



Facultad de Agronomía -

Universidad Central de Venezuela
Facultad de Agronomía
Departamento de Genética



Caracterización Agromorfológica de accesiones Autóctonas de ají dulce en Venezuela

Br. María Abello.
Tutora: Profa. Rosalía Velásquez S.

Maracay, Junio del 2016

Universidad Central de Venezuela

Facultad de Agronomía

Departamento de Genética

Caracterización Agromorfológica de accesiones Autóctonas de ají dulce en Venezuela

Br. María Abello.

Tutora: Profa. Rosalía Velásquez S.

Maracay, Junio del 2016

**Trabajo presentado como parte de los requisitos para optar al título de Ingeniero
Agrónomo que otorga la Universidad Central de Venezuela.**

Aprobación del Trabajo de Grado por el Jurado

Nosotros los abajo firmantes, miembros del Jurado Examinador del Trabajo de Grado Caracterización Agromorfológica de accesiones Autóctonas de ají dulce en Venezuela cuya autora es la Bachiller María de los Angeles Abello Morao, Cédula de Identidad 20.451.973, certificamos que lo hemos leído y que en nuestra opinión reúne las condiciones necesarias de adecuada presentación y es enteramente satisfactorio en alcance y calidad para optar al título de Ingeniero Agrónomo mención integral.

Tutor – Coordinador

Jurado Principal

Prof^a. Rosalía Velásquez S.

Prof^a. Ada Medina.

Jurado Principal

Prof. Humberto Moratinos.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con mucho AMOR, a DIOS y a las personas más importantes de mi vida, ellos son: mi mamá, mi papá, mis hermanos y mis sobrinos.

A ellos, mi querida familia dedico este trabajo con todo mi corazón.

AGRADECIMIENTOS

A mi DIOS Todo poderoso, por Bendecirme al alcanzar esta nueva meta y por ser mi gran aliado en este camino que se llama vida.

A mi mamá Estílita Morao, luchadora incansable y compañera fiel siempre al pie del cañón en esta investigación para lo que saliera (desmalezar, extraer semillas, tomar fotos) mi gran compañera de tesis de pregrado.

A mis padres Estílita y Ángel y a mis hermanos María y Luis por apoyarme moral y económicamente en el transcurso de estos años de estudio y a mis sobrinos Luís Meiker y José Daniel por alegrarme la vida con su inocencia y ocurrencias de niños, Dios me los bendiga a todos siempre.

A mi tutora, la profesora Rosalía Velasquez S. por su excelente disposición de guiarme en esta investigación a fin de generar información útil, que pueda ser aprovechada por quienes quieran unirse a la investigación de esta noble hortaliza llamada ají.

A la Técnico de Campo Damaris Laya excelente persona, cuidadosa con su trabajo, responsable, colaboradora, atenta a cualquier duda que se me presentara en el ensayo y siempre al pendiente de cualquier imprevisto que se presentara en el campo para resolverlo de la mejor forma posible. Muchas gracias Damaris.

Al Profesor Luis Angulo, por su colaboración en el procesamiento estadístico de los datos de campo.

Al personal administrativo y obrero del Departamento de Genética, especialmente a Yisel por su colaboración en la transcripción de las planillas de campo y al señor Orlando por mostrarse siempre diligente al momento de trabajar en el ensayo y realizar el trabajo lo mejor posible para que todo saliera bien.

A todo el personal que labora en el Departamento de Genética (Obreros, pasantes, profesores, personal técnico y administrativo) que de alguna forma colaboraron con su granito de arena con este trabajo de investigación

A mis compañeros de estudio del grupo “Chigüires Pensum Nuevo” por esa compañía mutua y recíproca en momentos no tan buenos, pero también en momentos de triunfos y alegrías. Gracias a todos por esa camaradería que mantuvimos siempre como equipo. A pesar de las diferencias de caracteres somos un excelente equipo.

A esos compañeros con quien compartí un poco más en estos años de estudio, Manuel Vega, Miguel Alfonzo, Manuel Hoyos, Marbelys Carrillo, Sebastian Raimond, Mauro Herrera, Orlando Mirabal y Julio Reyes gracias por todo compañeros.

A mi compañero Manuel Vega por su colaboración en el registro fotográfico de las partes florales y por su grata compañía durante todo este tiempo, con quien he compartido momentos de estrés, trasnochos, triunfos y alegrías durante todos estos años de estudio.

Por último pero no menos importante, a Mi Querida Casa de Estudio, la Ilustre Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela, la cual me ha permitido formarme académicamente para el servicio de mi País Venezuela.

A todos mil gracias y Bendiciones en Abundancia!!!!

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTOS	v
INDICE DE CUADROS	viii
INDICE DE FIGURAS	ix
INDICE DE ANEXOS.....	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN.....	13
OBJETIVOS.....	15
• Objetivo general	15
• Objetivos específicos	15
REVISIÓN DE LITERATURA	16
• Generalidades del cultivo.....	16
• Manejo agronómico en el cultivo de ají.....	17
• Accesiones autóctonas.....	17
• Características morfológicas en Capsicum.....	18
• Variabilidad genética y Descriptores morfológicos.....	18
MATERIALES Y METODOS.....	23
• Ubicación del experimento.....	23
• Fases del experimento.....	24
• Preparación de la semilla.....	24
Fase de semillero.....	25
Fase de trasplante.....	26
Fase de evaluación.....	26
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
• Variables Cuantitativas.....	30
• Variables Cualitativas	40
• Análisis del dendograma	45

CONCLUSIONES	52
RECOMENDACIONES	53
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	54
ANEXOS.....	57

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Características morfológicas (color, forma y tamaño) de los frutos de ají pertenecientes a las accesiones colectadas y evaluadas en el ensayo.	25
2	Descriptores morfológicos empleados para la evaluación de los materiales en todo el ciclo del cultivo	29
3	Descriptores empleados en la evaluación de los frutos ubicados en la primera bifurcación de cada planta.	30
4	Análisis estadístico descriptivo para las variables cuantitativas estudiadas durante el experimento.	31
5	Prueba de Shapiro-Wilk. para las variable cuantitativas estudiadas durante el experimento.	33
6	Análisis de varianza para la variable peso de 100 semillas.	33
7	Comparación de medias de Duncan para la variable peso de 100 semillas.	34
8	Análisis de varianza para la variable peso del fruto en la primera bifurcación.	35
9	Comparación de medias de Duncan para la variable peso del fruto (g) en la primera bifurcación.	35
10	Análisis de varianza para la variable número de lóculos (NL)	36
11	Comparación de medias de Duncan para la variable número de lóculos (NL).	36
12	Análisis de varianza para la variable altura de planta (AP).	38
13	Comparación de medias de Duncan para la variable Altura de Planta (AP)	39
14	Análisis de varianza para la variable longitud del tallo (LT).	39
15	Comparación de medias de Duncan para la variable longitud del tallo (LT).	40
16	Análisis de varianza para la variable Diámetro del tallo (DT)	40
17	Comparación de medias de Duncan para la variable Diámetro del tallo.	41

INDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Pasos utilizados durante la preparación de la semilla de ají.	26
2	Semilleros empleados para el desarrollo de las plántulas de ají, llevadas Posteriormente a campo.	27
3	Número de lóculos presente en frutos provenientes de la primera bifurcación de cada planta.	37
4	Dendograma obtenido a partir del análisis de los materiales evaluados.	47
5	Hábito de crecimiento y densidad de ramificación en los materiales evaluados.	48
6	Margen de la lámina foliar.	49
7	Presencia del color morado en hojas, tallos y frutos.	49
8	Posición de la flor.	50
9	Color de la corola y de las anteras en estado maduro e inmaduro.	51
10	Color forma y tamaño de los frutos cosechados.	52

INDICE DE ANEXOS

Anexo		Página
1	Planilla empleada para la toma de datos en campo de las características morfológicas de los materiales evaluados.	60

CARACTERIZACIÓN AGROMORFOLÓGICA DE ACCESIONES AUTÓCTONAS DE AJÍ DULCE EN VENEZUELA.

RESUMEN

El ají en Venezuela es una hortaliza sembrada a pequeña escala por pequeños productores, con materiales provenientes ya sea del mercado local o de zonas cercanas, esta práctica no garantiza la generación de una semilla de buena calidad, es por ello que durante el mes de Julio del año 2015 se realizó un ensayo en el Campo Experimental del Instituto de Genética, Facultad de Agronomía UCV, en el cual se realizó una evaluación de los caracteres morfológicos y de los componentes de rendimiento en ocho accesiones autóctonas colectadas de ají dulce *Capsicum sp.* Se evaluaron los caracteres morfológicos en base a los descriptores del IPGRI para la parte aérea, de la flor y del fruto, en este último punto se evaluaron para toda la cosecha; número de frutos por axila y días a fructificación, y sobre aquellos frutos ubicados en la primera bifurcación de cada planta se evaluaron los siguientes descriptores: forma del fruto, color del fruto en estado maduro, peso del fruto, número de lóculos por fruto y peso de 100 semillas. Las accesiones evaluadas provenían de la región centro-occidental y oriental del país. El ensayo se realizó bajo un diseño de bloques al azar con dos repeticiones, y los análisis estadísticos se realizaron con el programa INFOSTAT versión 2.1 año 2009, Obteniéndose como resultado una amplia variabilidad entre los ocho materiales estudiados, lográndose diferencias morfológicas entre las accesiones colectadas. El análisis del dendograma permitió diferenciar los materiales por la forma del fruto, así como también por el color de los mismos al madurar, mientras que la presencia del color morado en hojas, tallos y frutos (antes de la madurez) es una característica que involucra cercanía entre los materiales estudiados.

Palabras Claves: Variabilidad, Componentes de Rendimiento, Frutos de primera bifurcación.

AGRO MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION OF NATIVE SWEET PEPPER ACCESIONS IN VENEZUELA.

ABSTRACT

The chili Venezuela is a vegetable cultivated on a small scale by small producers, with materials from either the local market or nearby areas, this practice does not guarantee the generation of a good quality seed it is why during the month of July 2015 a trial was conducted at the Experimental Institute of Genetics, Faculty of Agronomy, UCV, in which an evaluation of morphological characters and yield components in eight native accessions collected from sweet pepper *Capsicum* sp was performed. morphological characters to IPGRI descriptors for the aerial part, flower and fruit, were evaluated based on this last point were evaluated for the entire harvest; number of fruits per armpit and days to fruiting, and on those fruits located at the first fork of each plant the following descriptors were evaluated: fruit shape, fruit color when ripe, fruit weight, number of locules per fruit and weight 100 seeds. The accessions came from the central-western and eastern regions of the country. The trial was conducted under a design of randomized blocks with two replications, and statistical analyzes were performed using the program INFOSTAT version 2.1 in 2009, resulting in a wide variability among the eight studied materials, achieving morphological differences between the collected accessions. The analysis of the dendrogram allowed to discriminate materials by the shape of the fruit, as well as the color of them to mature, while the presence of purple in leaves, stems and fruits (before maturity) is a feature that involves closeness between the materials studied.

Keywords: Variability, Yield Components, Nuts first fork.

INTRODUCCIÓN

El género *Capsicum* presenta como centro de origen diversos países tales como Venezuela, Colombia, Brasil, Perú y Bolivia, siendo Venezuela uno de los centros de domesticación de esta importante hortaliza, Melgarejo *et al.*, (2004) señalan que dicho género comprende alrededor de 25 especies de las cuales cinco (5) han sido domesticadas y que además estas especies han permitido el origen de numerosos cultivares de importancia económica; tales como *C. annuum* y *C. chinense*, ambas se han convertido en las más importantes debido al alto consumo a nivel mundial

Actualmente en Venezuela existe una gran superficie cultivada de esta hortaliza, sin embargo, este cultivo ha sido llevado de forma rudimentaria ya que los productores guardan las semillas del ciclo anterior para luego sembrarla en el ciclo siguiente; esta práctica se ha vuelto rutinaria en el proceso productivo trayendo como consecuencia una gran variabilidad en los frutos cosechados producto del amplio porcentaje de polinización cruzada que presenta esta especie, afectando entre otras características el grado de pungencia presente en los cultivares (Jiménez, 2014).

En este sentido Jaimez (2006), señala que el ají hoy en día es un rubro sembrado por pequeños productores a pequeña escala, cuya producción nacional alcanza sólo para el consumo interno y su comercialización se ha mantenido tradicionalmente a través de la entrega a puerta de finca del producto a camioneros (comerciantes intermediarios) que se encargan de distribuirlo a los diferentes mercados del país. Adicionalmente este autor señala que aunque se mantengan algunas características del proceso productivo se ha observado poco desarrollo de las prácticas de campo, aunado al poco uso de semillas de calidad.

Por lo anteriormente señalado, la producción de ají en el país se ha visto mermada; sin embargo, es importante resaltar que los reportes del Ministerio del Poder Popular para Agricultura y Tierra para los años 1999 y 2003, muestran que la producción venezolana de ají estuvo comprendida entre 11.000 y 15.000 toneladas, estos reportes no discriminan entre la

producción de ají dulce o picante, sin embargo se resalta que los estados de mayor producción son Bolívar y Barinas, cuyos rendimientos promedios para los años 2000-2003 ascienden las 2800 toneladas anuales, siendo los cultivares más sembrados en el país: Llanerón, Pepón, Aceituno, Rosita entre otros.

Sin embargo, es importante resaltar que en vista del gran potencial que presenta el ají como hortaliza venezolana e ingrediente esencial en las comidas típicas del país, se han llevado a cabo una serie de convenciones entre expertos en la materia, que han contribuido con el estudio de dicha hortaliza, tal es el caso del 1er congreso de ají dulce celebrado recientemente para este año 2016, el cual contó con la presencia de numerosos chefs venezolanos que emplean el ají como ingrediente principal para la realización de guisos los cuales complementan una serie de platos típicos tales como empanadas, hallacas, arepas, entre otros platos tradicionales.

Es por ello que la implementación de un programa de premejoramiento genético en el cultivo es de gran importancia, dicho programa debe incluir una caracterización morfológica de materiales colectados en las diferentes zonas de producción del país y así poder iniciar un proceso de producción de semillas que cumpla con las exigencias del mercado venezolano, las necesidades de los productores y que además contribuya con el aumento de los rendimientos de esta hortaliza de gran importancia en el país. Con este aporte se espera contar con información sobre la caracterización de materiales autóctonos que conlleve a fortalecer el programa de mejoramiento genético y producción de semilla

En este sentido, el presente trabajo contempla el estudio de las características morfológicas de ocho accesiones de ají dulce (*Capsicum chinense*) colectadas en la zona centro-occidental y oriental del país con la finalidad de iniciar un proceso de mejoras que incluya la producción de semillas, además de evaluar los componentes de rendimiento más relevantes en la producción de este cultivo.

OBJETIVOS

Objetivo general

Caracterizar Agromorfológicamente accesiones autóctonas de ají dulce en Venezuela.

Objetivos específicos

Caracterizar morfológicamente ocho accesiones de ají dulce colectadas en la zona centro-occidental y oriental del país.

Evaluar los componentes de rendimiento de las ocho accesiones de ají dulce bajo las condiciones de cielo abierto.

REVISIÓN DE LITERATURA

El género *Capsicum* es originario del continente americano, junto con otros 84 géneros constituyen la familia de las solanáceas; entre las cuales se encuentran el tomate, la papa, el tabaco y la berenjena. Sin embargo, es importante resaltar que este género comprende alrededor de 33 especies, de las cuales 28 son silvestres y cinco son cultivadas, entre las cuales se encuentran *C. annuum*, *C. baccatum*, *C. frutescens*, *C. pubescens* y *C. chinense*, siendo esta última, una de las primeras especies encontradas por los exploradores del nuevo mundo, la misma se difundió a nivel mundial, pero en menor extensión que *C. annuum*. (Nuez *et al.*, 1996).

Generalidades del cultivo.

- **Clasificación Taxonómica.**

Según Zapata *et al.*, (1992) la clasificación taxonómica del género *Capsicum* es la siguiente:

Reino: Vegetal.

Tipo: Fanerógama.

División: Spermatophyta.

Clase: Dicotiledónea.

Subclase: Simpétala o Gamopétala.

Orden: Solanales o Tubiflorales.

Familia: Solanácea.

Género: *Capsicum*.

- **Descripción Botánica de la especie.**

La especie *C. chinense* presenta dos o más flores en cada nudo, pedicelos erectos o pendientes en la antesis. Corola blanca-verdosa (ocasionalmente blanca o púrpura), sin manchas difusas en la base de los pétalos; pétalos de la corola usualmente rectos; cáliz persistente en los frutos maduros, usualmente con constricción anular en la unión con el pedicelo, venas no prolongadas en dientes. Pulpa del fruto firme, semillas color crema. Número cromosómico $2n=24$, con un par de cromosomas acrocéntricos. (Nuez *et al.*, 1996)

Manejo agronómico en el cultivo de ají.

Guzmán (1997) establece que la preparación de los suelos debe efectuarse cuando estos presenten cierto grado de humedad evitando de esta manera el aguachinamiento. Entre las prácticas agronómicas sugeridas, previo al trasplante se recomienda principalmente pases de rastras y arados, donde el número de veces que se aplicarán dichas prácticas estará sujeta al tipo de suelo, la humedad existente y la maleza. Así mismo se debe llevar a cabo la fertilización de los suelos en caso de que estos lo requieran según los análisis respectivos de suelo. Los semilleros deben localizarse en un sitio ventilado y de fácil acceso, que permita un manejo adecuado y eficiente del mismo, protegido de vientos y lluvias fuertes. Montaña, (2000) a través de la evaluación de tres métodos de producción de plántulas de ají dulce en semillero en la Universidad de Oriente Jusepin estado Monagas señala que uno de los métodos más eficientes para el crecimiento de las plántulas fue el uso de vasos de papel periódico, por su parte Montaña y Nuñez, (2003) señalan que la mejor edad de trasplante es a los 45 días, dichos autores reportan que los materiales que permanecieron este tiempo en semilleros presentaron una mayor cantidad de frutos de por plantas.

Accesiones autóctonas.

Se consideran como accesiones autóctonas de ají a todos aquellas materiales que han sido originarios de la zona en la cual se desarrollan y que además no han sido introducidas desde otros lugares del país, siendo sus características genotípicas y fenotípicas consecuencia de las condiciones ambientales típicas de la zona en la cual dicho material se desarrolla.

Tal es el caso de las variedades presentes en el país las cuales se caracterizan por presentar sabores y olores muy agradables las mismas se encuentran en la zona oriental, en especial en la Isla de Margarita como el famoso Ají Dulce Margariteño, el ají "Rosa", proveniente de las cercanías de Maturín, este es el más popular, de forma alargada, ancho y grande de superficie rugosa y color rojo al madurar por otro lado en Cumaná se aprecia el "Jobito", llamado así por su parecido a la fruta del mismo nombre, este fruto es más pequeño, redondeado, de cáscara gruesa, superficie lisa y color amarillo (Ohep, 1985) de dicho material se hace estudio en la presente investigación.

Es importante resaltar que una de las razones por las cuales estos materiales presentan una mejor adaptabilidad a las condiciones ambientales del país es por el hecho de que Venezuela ha sido centro de domesticación de este cultivo de gran importancia.

Características morfológicas en *Capsicum*.

Nuez *et al*, (1996) señalan que el género *Capsicum* comprende un conjunto de plantas semi arbustivas perennes, pero de cultivo anual, las mismas alcanzan entre 0.3 y 1.5 metros de altura, dependiendo principalmente de la variedad, de las condiciones climáticas y de la fertilización. Entre los caracteres más relevantes de la morfología se encuentran los siguientes:

- **Características de la flor:**

La inflorescencia está constituida por flores hermafroditas, pentabuladas con cinco anteras soldadas y un estigma. La longitud del estilo puede variar de acuerdo con la variedad o especie. En los tipos silvestres, el estilo es más largo que los estambres, longistilas; mientras que en las domesticadas este es usualmente más corto, brevistilas. Las especies cultivadas se consideran autógamas; sin embargo, existen altos porcentajes de polinización cruzada, en cuanto al color el género *Capsicum* presenta diferentes colores de flor, que hacen referencia a la especie, es así como en *Capsicum* se definen dos grupos de flores: blancas y púrpuras, en el grupo de flores blancas hay dos subgrupos: el constituido por *C. baccatum* y el que agrupa a *C. annuum*, *C. chinense*, *C. frutescens* y en el grupo de flores púrpuras se encuentran las especie *C. eximium*, *C. cardenasii* y *C. pubescens*.

- **Características del fruto.**

El fruto de *Capsicum* es una baya con características muy variables. El peso fluctúa entre unos pocos gramos hasta medio kilo. Se encuentran formas redondas, acorazonadas, largas, cilíndricas, cónicas, rectangulares y hasta cuadradas. En la placenta se disponen numerosas semillas pequeñas, planas y de color crema a pardo. Las semillas del *C. pubescens* son de color negro, únicas en el género.

Variabilidad genética y Descriptores morfológicos.

Se define variabilidad genética como la suma de todos los individuos con sus respectivas variantes, la cual permite a dicha especie adaptarse a los cambios que se pueden presentar en su

entorno (Franco e Hidalgo, 2003). Es decir, toda la variabilidad se almacena en el genoma de los miembros de una población que conforma a una determinada especie, dichos caracteres pueden o no expresarse dependiendo de las condiciones ambientales. Por tanto, desde el punto de vista de su expresión, la variabilidad contenida en el genoma de una especie puede ser agrupada en dos grandes clases: (1) la que se expresa en características visibles y que conforman el fenotipo, y (2) la que no se expresa en características visibles y que en general se refiere a los procesos o productos internos de la planta. Sin embargo, vale la pena resaltar que muchos procesos en esta última clase están siendo identificados mediante técnicas de biología molecular que aún no son rutinarias en los bancos de germoplasma.

La descripción del fenotipo se realiza a través de los descriptores morfológicos, los cuales se pueden agrupar de la siguiente manera:

- **Botánicos-taxonómicos:** Corresponden a los caracteres morfológicos que describen e identifican a la especie y son comunes a todos los individuos que pertenecen a dicha especie. En su gran mayoría estos caracteres tienen una alta heredabilidad y presentan poca variabilidad, entre esos caracteres de interés para el hombre tenemos: el tipo y la forma de la hoja, la forma del fruto y la descripción de la flor.

- **Morfoagronómicos:** Corresponden a los caracteres morfológicos que son relevantes en la utilización de las especies cultivadas. Pueden ser de tipo cualitativo o cuantitativo, e incluyen algunos de los caracteres botánicos-taxonómicos, muchos de estos caracteres son importantes desde el punto de vista de mejoramiento genético, de mercadeo y consumo. A manera de ejemplos de estos caracteres se puede mencionar la forma de las hojas; pigmentaciones en raíz, tallo, hojas y flores; color, forma y brillo en semillas; tamaño, forma y color de frutos; arquitectura de planta expresada en hábito de crecimiento y tipos de ramificación.

- **Evaluativos:** Esta porción de la variabilidad sólo se expresa como respuesta a estímulos ambientales bióticos (plagas y enfermedades) o abióticos (estrés por temperatura, agua, nutrientes). En general, la respuesta se expresa en características de tipo cualitativo.

Es importante considerar para la caracterización morfológica de los materiales los aspectos relacionados con los componentes de rendimiento, estos aspectos son todos aquellos indicadores que permiten obtener una información más específica sobre la producción que puede tener un

material; sin embargo, es importante resaltar que los componentes de rendimiento deben estar basados en la parte productiva de la planta llámese esta frutos, tallos, semillas, hojas entre otros. En ají se ha reportado que la mayor homogeneidad en el estado de madurez de los frutos se mantiene en la primera bifurcación por lo que es recomendable que la toma de las observaciones de los caracteres cualitativos se realice sobre los frutos ubicados en dicha área de la planta (primera bifurcación). (Gil, R. INIA CARIBE, Comunicación Personal)

Pardey (2008) y Pardey *et al.* (2009) Realizaron una caracterización de tipo cualitativo y cuantitativo del género *Capsicum* provenientes del banco de germoplasma de la Universidad Nacional de Colombia, ambas caracterizaciones fueron basadas en los descriptores establecidos por el Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI) en el año 1995, estos estudios se iniciaron con el fin de obtener materiales de interés agrícola e industrial con resistencias a enfermedades y altos contenidos de capsaicina. Estos autores reportan además que la variabilidad morfológica está relacionada principalmente con las características del fruto, arquitectura de la planta, órganos florales, pungencia y producción por planta, demostrando mayor identidad genética entre las especies de *C. annuum*, *C. frutescens* y *C. chinense* en comparación con *C. baccatum* y *C. pubescens*.

En relación a la evaluación del rendimiento Pardey (2008) y Pardey *et al.* (2009) señalan que existen materiales más rendidores (número de frutos, peso de fruto y contenido de capsaicina) con respecto a los comerciales conocidos como ají Cayenne, Tabasco y Habanero, adicionalmente reportó la presencia de genes de resistencia al virus deformante del pimentón (PepDMV) un virus común en las plantaciones comerciales de ají y pimentón en el Valle del Cauca. Los estudios de herencia de la resistencia mostraron que los efectos aditivos son importantes en el control de este carácter.

Por otro lado, Castañón *et al.*, (2010), Moreno *et al.*, (2011) y Carrillo *et al.*, (2013), realizaron una caracterización morfológica de varias especies de *Capsicum*, en la cual se pudieron estudiar las etapas fenológicas de floración y fructificación bajo condiciones de campo y vivero. En dicha caracterización se midieron diversas variables en cuanto a planta, flor y fruto de acuerdo a los descriptores establecidos por el IPGRI (1995). De forma general, dichos autores encontraron como resultado que existe variabilidad entre las accesiones estudiadas en cada

investigación, dicha variabilidad está determinada por la morfología, fenología y caracteres específicos de la flor y del fruto.

Adicionalmente, Melgarejo *et al.*, (2004), Palacios y Dávila (2008) y Contreras (2012) realizaron una caracterización morfológica de tipo cualitativa y cuantitativa, utilizando descriptores del IPGRI (1995), referentes al hábito de crecimiento, color y pubescencia de las hojas, número de frutos, peso de los frutos, días a floración y días a fructificación bajo condiciones de campo, encontrando como resultado una alta variabilidad fenotípica, la cual ha contribuido con los programas de mejoramiento genético de los materiales estudiados.

Medina *et al.*, (2006) y Narez *et al.*, (2014) fundamentaron sus investigaciones en caracterizaciones morfológicas de las especies pertenecientes al género *Capsicum*, en cuanto a variables flor y fruto, las cuales tuvieron lugar en Colombia y México respectivamente, ambas caracterizaciones se realizaron en campo, y las evaluaciones fueron de tipo cualitativas y cuantitativas, encontrando ambos autores como resultado una gran variabilidad existente entre los materiales colectados.

Por su parte, Pérez y Castañón (2006), realizaron un estudio de la variabilidad morfológica entre chiles (*Capsicum spp*) silvestres, semi silvestres y cultivados, colectados en el estado de Tabasco, México, encontrando diferencias marcadas entre los materiales colectados, resultados similares fueron reportados por Barrios *et al.* (2002) quienes estudiaron la variabilidad intraespecífica de los recursos genéticos de varias especies pertenecientes al género *Capsicum* conservados en sistemas de agricultura tradicional en Cuba.

Más recientemente, Alonso *et al.*, (2008) realizaron una evaluación *in situ* de la variabilidad genética de los chiles silvestres (*Capsicum spp.*) en la región frailesca del estado de Chiapas, México, reportando diferencias entre las zonas estudiadas, mostrando un amplio porcentaje de variabilidad entre las especies evaluadas de *Capsicum* usando los descriptores establecidos por el IPGRI (1995).

Es importante resaltar que a nivel nacional también se han originado una serie de investigaciones referentes a la generación de semillas certificadas de ají dulce *C. chinense*, esto con el propósito de responder a las exigencias del mercado venezolano, así como también procurar materiales rendidores y resistentes a plagas y enfermedades.

Jiménez (2014) realizó una caracterización morfológica y molecular de 25 cultivares de ají (dulce y picante), procedentes de las regiones Centro-occidente, Oriente y Sur del país. Entre las variables que resultaron con un coeficiente de variación mayor fueron aquellas relacionadas al fruto, tales como longitud del fruto, ancho del fruto y forma del fruto (>59%). Por otro lado, la caracterización molecular permitió la formación de tres grupos principales divididos a su vez en subgrupos, lo que permitió llegar a la conclusión de que existe una gran variabilidad genética en esta especie.

Salermo (2011) trabajando bajo condiciones de invernadero realizó una caracterización morfológica de cuatro accesiones (Tovar, Llanerón, Pepón y Llanero) de Ají (*Capsicum sp.*), evaluando las siguientes variables: color de la corola, color de los estambres y agrupamiento de las flores durante la fase de floración y para la fase de fructificación evaluó: forma, tamaño, peso y número de semillas por fruto, obteniendo marcadas diferencias entre una accesión y otra. Adicionalmente se evaluó el comportamiento de cada accesión ante la presencia o carencia de luz solar, así como, su reacción ante las distintas plagas que se presentaron en el desarrollo de las accesiones como fue el caso de *Spodoptera agroti*, *Bemisia tabaci* y escamas. Se identificaron dos tipos de flores y con relación a la fructificación se pudo observar mayor variabilidad en cuanto a color y forma del fruto, donde Llanerón presentó frutos grandes semi-alargados, de color rojo intenso al madurar mientras que en Pepón se evidenció frutos de tamaño medio, semi-cúbicos, color rojo intenso al madurar, y por último la accesión Tovar tuvo frutos delgados y alargados de forma cilíndrica terminando en punta. Es importante resaltar que los resultados de esta caracterización se vieron afectados por factores abióticos como la diferencia de luz y espacio limitado y factores bióticos como el ataque de *Spodoptera agroti*, *Bemisia tabaci* y escamas.

En base a lo anterior, se puede decir que los estudios de caracterización morfológica del género *Capsicum* han originado un interés por la pronta generación de semillas certificadas de materiales rendidores, resistentes y que además se adapten a las condiciones ambientales y a las exigencias del mercado.

MATERIALES Y METODOS

Ubicación del experimento.

El experimento se realizó en el Campo Experimental del Departamento de Genética de la Facultad de Agronomía de la UCV ubicada en Maracay estado Aragua, Municipio Mario Briceño Iragorry, para la zona se registra una precipitación promedio anual de 900mm en dos épocas del año, definidas por la presencia o ausencia de lluvias, con temperaturas medias de 32°C (USICLIMA, 2015).

Para la realización del experimento se emplearon las siguientes accesiones.

- Ají Aceituno: accesión proveniente de la zona de Quíbor, estado Lara, colectada específicamente en el sector # 3 de la localidad el Rincón del Guardia, y cultivada por el productor Javier García.
- Ají Pepón: accesión proveniente de la zona de Quíbor, estado Lara, colectada específicamente en el sector # 3 de la localidad el Rincón del Guardia, y cultivada por el productor José Aranguren.
- Ají Llanerón del estado Lara: accesión proveniente de la zona del Tocuyo, estado Lara y cultivada por el productor Juan Rodríguez.
- Ají Llanerón del estado Yaracuy: accesión proveniente de la zona de Nirgua, estado Yaracuy, y cultivada por el productor Pedro Machado.
- Ají dulce Cumanés: accesión es proveniente de la zona de Cumaná, estado Sucre.

De las cinco accesiones nombradas anteriormente, se hizo una clasificación de acuerdo al color, el tamaño y la forma que presentaban los frutos, dicha selección permitió una mayor discriminación de los materiales resultando un total de ocho materiales llevados a campo y evaluados a lo largo de todo el experimento, los cuales se especifican en el cuadro 1.

Cuadro 1. Características morfológicas (color, forma y tamaño) de los frutos de ají pertenecientes a las accesiones colectadas y evaluadas en el ensayo.

Característica	Accesiones				
	Llanerón Lara	Aceituno	Pepón	Llanerón Yaracuy	Cumanés
Color	Anaranjado (M1) Rojo oscuro (M2)	Anaranjado (M3)	Rojo – verde (M4)	Rojo Oscuro (M5) Rojo claro (M6), Anaranjado (M7)	Amarillo (M8)
Forma	Acampanulado	Acampanulado	Acampanulado	Acampanulado	Casi Redondo
Tamaño	Mediano	Pequeño	Mediano	Mediano	Pequeño

Fases del experimento:

Preparación de la semilla.

La preparación de las semillas se realizó en el laboratorio de cultivo de tejidos del Instituto de Genética de la facultad de Agronomía UCV, bajo condiciones de luz natural y temperatura ambiente dichas semillas fueron extraídas de los frutos de cada accesión previamente dividida de acuerdo a su color, forma y tamaño, con la ayuda de un bisturí y una paleta de acero inoxidable (Figura 1), las mismas fueron colocadas de forma separada sobre una hoja de papel absorbente (Toallín) durante cinco días y se procedió a rotular las hojas de papel absorbente según el nombre y color de las accesiones.

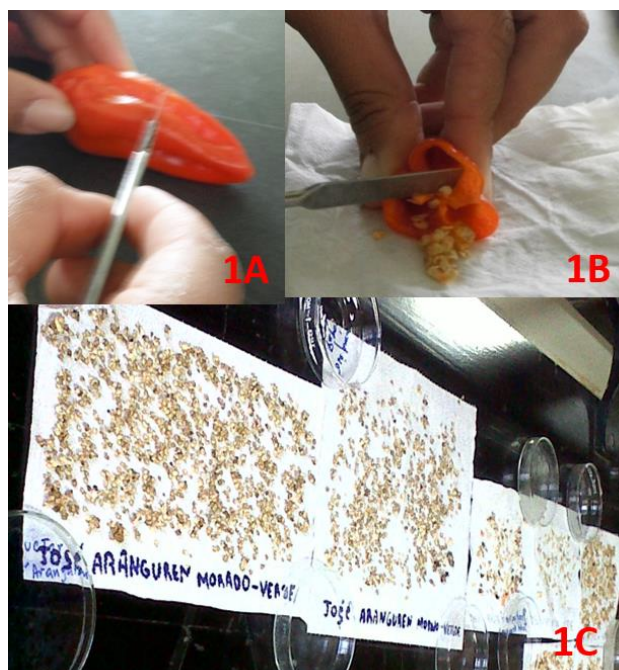


Figura 1. Pasos utilizados durante la preparación de la semilla de ají. 1a. Corte longitudinal en sección transversal del fruto, 1b. Extracción de las semillas, 1c. Secado de las semillas.

Fase de semillero.

Para la siembra de las semillas en semillero se utilizó una mezcla de tierra abonada y arena en una proporción de 2:1, la cual fue esterilizada con vapor de agua durante cuatro horas a fin de eliminar los posibles patógenos que puedan afectar el desarrollo de las plántulas, finalmente se llenaron con la tierra estéril los vasos de plástico de 250g de capacidad. Se sembraron de 8 – 10 semillas por vaso por material (Figura 2), realizando un riego interdiario durante 29 días, fecha en que se realizó el trasplante.



**Figura 2. Semilleros empleados para el desarrollo de las plántulas de ají, llevadas
Posteriormente a campo.**

Fase de trasplante.

El trasplante se realizó a los 30 días después de la siembra en semillero (22 de julio del año 2015), los materiales fueron colocados en campo a una distancia entre hileras de 1m y 0,6m entre plantas, sembrándose 4 hileras por accesión, cada accesión estuvo separada por una hilera de Maíz (*Zea mays*) a fin de evitar la polinización cruzada entre los materiales.

Fase de evaluación.

Se evaluaron los caracteres morfológicos en base a los descriptores del Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos IPGRI (1995) para los caracteres de la parte aérea de la planta (altura de planta, tipo de planta, longitud del tallo, diámetro del tallo, densidad de ramificación y margen de la lámina foliar), de la flor (días a floración, número de flores por axila, posición de la flor, color de la corola, forma de la corola, color de las anteras y color del cáliz) y en cuanto a los descriptores relacionados al fruto se evaluaron para toda la cosecha; número de frutos por axila y días a fructificación (Cuadro 2).

Sobre aquellos frutos ubicados en la primera bifurcación de cada planta se evaluaron los siguientes descriptores: forma del fruto, color del fruto en estado maduro, peso del fruto, número de lóculos por fruto y peso de 100 semillas (Cuadro 3). Para dicha evaluación fue necesaria la realización de una serie de pasos previos, para lo cual se realizó la cosecha individual de cada fruto en bolsas de papel, estas se rotularon con la letra del bloque, número de la hilera, número de planta, número del material y fecha de cosecha, y posteriormente los frutos fueron cortados a la mitad, para así de esta manera realizar la extracción de semillas, el conteo de los lóculos y la anotación del color y forma del fruto.

Asimismo para la obtención de los resultados producto de dichas evaluaciones fue necesario el análisis de diez variables cuantitativas (Peso de 100 semillas, peso de los frutos pertenecientes a la primera bifurcación, número de lóculos, altura de planta, longitud del tallo, diámetro del tallo, número de flores por axila, número de frutos por axila, días a floración y días a fructificación) y doce variables cualitativas (hábito de crecimiento, ramificación, margen de la lámina foliar, posición de la flor, color de la corola, forma de la corola, color de las anteras, color del cáliz, color del fruto, forma del fruto, color de la semilla y tipo de planta). En este sentido con el fin de visualizar la cercanía entre los materiales, se realizó un dendograma a partir de los promedios de las variables cuantitativas estudiadas.

Es importante resaltar que durante la realización del experimento se llevaron a cabo todas las labores concernientes al manejo agronómico que requiere el cultivo de ají, tales como riego, desmalezado y aplicación de agroquímicos.

El ensayo fue sembrado bajo un diseño de bloques al azar con dos repeticiones y los análisis estadísticos se realizaron con el programa INFOSTAT versión 2.1 año 2009.

Cuadro 2. Descriptores morfológicos empleados para la evaluación de los materiales en todo el ciclo del cultivo

Código	Descriptor	Escala
AP	Altura de la planta	1 < 25cm 2 25-45cm 3 46-65cm 4 66-85cm 5 > 85cm
TP	Tipo de planta	1 Ramificada, 2 no ramificada, 3 ramificada determinada, 4 ramificada indeterminada.
LT	Longitud del tallo	Se mide la altura hasta la primer bifurcación, inmediatamente después de la primer cosecha
DT	Diámetro del tallo (cm)	Se mide justo en la primera bifurcación.
DDR	Densidad de Ramificación	3 Escasa 5 Intermedia 7 Densa,
MLF	Margen de lámina foliar	1 Entera, 2 Ondulada, 3 Ciliada
DF	Días de floración	Número de días desde la siembra hasta que el 50% de las plantas tienen por lo menos una flor abierta
NFA	Numero de flores por axila	1 Uno 2 Dos 3 Tres o más 4 Muchas flores en racimo, pero cada una en axila individual (crecimiento fasciculado), 5 Otro (es decir, cultivares con dos flores en la primera axila y con una solamente en la otra)
PF	Posición de la flor	Se observa a la antesis. 3 Pendiente, 5 Intermedia, 7 Erecta.
CC	Color de la corola	1 Blanco, 2 Amarillo claro, 3 Amarillo, 4 Amarillo-verdoso, 5. Morado con la base blanca, 6 Blanco con la base púrpura, 7 Blanco con el margen púrpura 8 Morado, 9 Otro.
FC	Forma de la corola	1 Redonda, 2 Acampanulada, 3 Otro.

CA	Color de las anteras	1 Blanco, 2 Amarillo, 3 Azul pálido, 4 Azul, 5 Morado, 6 Otro.
CCI	Color del cáliz	0 Ausente 1 Presente
DF	Días de fructificación	Número de días desde el trasplante hasta que el 50% de las plantas tienen frutos en la primera y segunda bifurcaciones.
NFA	Numero de frutos por axila	

Fuente: (IPGRI, 1995).

Cuadro 3. Descriptores empleados en la evaluación de los frutos ubicados en la primera bifurcación de cada planta.

FF	Forma del fruto	1 Elongado 2 Casi redondo, 3 Triangular 4 Acampanulado, 5 Acampanulado y en bloque 6 Otro.
CFM	Color del fruto en estado maduro	1 Blanco 2 Amarillo-limón 3 Amarillo-naranjapálido 4 Amarillo-naranja 5 Naranja pálido 6 Naranja 7 Rojo claro 8 Rojo 9 Rojo oscuro 10 Morado 11 Marrón 12 Negro 13 Otro
PF	Peso del Fruto	-
NLF	Número de Lóculos en el fruto	-
PS	Peso de 100 semillas(g)	-

Fuente: (IPGRI, 1995).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

VARIABLES CUANTITATIVAS:

En el Cuadro 4, se pueden observar los resultados encontrados para las variables cuantitativas donde el coeficiente de variación estuvo comprendido entre el 7.74% y el 23.26% lo que demuestra una gran homogeneidad en los valores de las variables evaluadas.

Cuadro 4. Análisis estadístico descriptivo para las variables cuantitativas estudiadas durante el experimento.

Variable	n	Media	D.E.	Min	Max	Asimetría	Kurtosis	CV (%)
P100 (g)	234	0,36	0,08	0,14	0,68	0,97	1,94	16,66
PFB (g)	242	18,95	5,17	8,40	34,25	0,56	-0,03	23,26
NL	241	3,78	0,32	3,00	4,75	0,19	0,07	7,74
AP (cm)	245	52,64	13,02	20,00	90,00	0,62	0,05	17,82
LT (cm)	245	19,54	4,34	10,00	38,00	0,80	1,37	18,58
DT (cm)	245	1,37	0,38	0,76	2,72	1,29	1,51	18,96
NFLA	245	1,68	0,58	1,00	3,00	0,19	-0,62	-
NFRA	244	1,44	0,51	1,00	3,00	0,33	-1,66	-
DFL	256	71,75	2,64	68,00	76,00	0,65	-0,76	-
DFR	256	58,00	3,13	54,00	63,00	0,20	-1,29	-

PF (Peso del fruto); P100 (Peso de 100 semillas); PFB (Peso del fruto en la primera bifurcación); NL (Número de lóculos); AP (Altura de planta); LT (Longitud del tallo); DT (Diámetro del tallo); NFLA (Número de flores por axila); NFRA (número de frutos por axila); DFL (Días de floración) DFR (Días de fructificación).

Por otra parte, el valor promedio obtenido para la variable peso de 100 semillas (P100) fue de 0,36 g con un valor máximo de 0,68g perteneciente al material M8 y un mínimo de 0,14g correspondiente al material M7, en cuanto a la variable peso del fruto en la primera bifurcación (PFB) se encontró un valor promedio de 18,95g siendo los valores máximos y mínimos 34,25g y 8,40g pertenecientes a los materiales M5 y M8 respectivamente, el bajo peso en los frutos del M8 posiblemente está asociado con el tamaño del fruto. Por su parte en la variable número de lóculos se obtuvo un máximo promedio de 4,75 lóculos y un mínimo de 3,0 lóculos para los materiales M1 y M8 respectivamente.

Para la variable altura de planta, se obtuvo una media de 52,64cm de alto con unos valores mínimo y máximo de 20cm para el material M7 y 90cm correspondiente al M3, así mismo para la variable longitud del tallo se encontró un valor promedio de 19,54cm y un valor mínimo y máximo de 10 y 38cm para los materiales M8 y M3 respectivamente. En relación a la variable diámetro del tallo se encontró una media de 1,37cm, donde los valores mínimo y máximo estuvieron comprendidos entre 0,76 y 2,76cm.

La media para el número de flores por axila fue de 1,68 flores/axila, con un valor mínimo de 1 flor/axila y un valor máximo de 3 flores/axila, es importante resaltar que todos los materiales presentaron entre una y dos flores por axila a excepción de los materiales 3, 4, 5 y 7 que presentaron entre una y tres flores por axila; sin embargo para la variable número de frutos por axila se halló una media de 1,44 frutos con un valor mínimo de 1 fruto por axila y un valor máximo de 3 frutos por axila para todos los materiales. Al observar los valores medios de flores/axila y lo comparamos con el valor promedio de frutos/axila observamos que este último es menor lo que indica que no todas las flores llegan a formar a frutos, por lo que existe un pequeño porcentaje de flores que no fueron polinizadas, probablemente debido a causas ambientales y/o de nutrición durante el proceso de floración.

La media para los días a floración fue de 71,75 días con un mínimo de 68 días para el material M8 y un máximo de 76 días para M1. En relación a los días de fructificación se encontró una media de 58 días, con un mínimo de 54 días para los materiales M2 y M3 y un máximo de 63 días para M7, estos resultados nos demuestran que el material M8 fue uno de los más precoces en cuanto al tiempo de floración y fructificación. Estos resultados contrastan con los hallados por Carrillo *et al.* (2013) trabajando con varias accesiones de ají picante pertenecientes a las especies *annuum* y *frutescens*, reportan valores promedios para días a floración que se ubican entre los 75,58 y 94,91 días en las accesiones más precoces y en las accesiones más tardías entre 128,58 y 147,16 días; en relación a los días a fructificación estos autores señalan que las accesiones más precoces presentaron entre 81 y 103 días y las accesiones más tardías fructificaron entre los 129 y 134 días a fructificación.

Para el contraste de la normalidad en los ocho materiales estudiados se realizó la prueba de Shapiro-Wilk (Cuadro5) para la cual las únicas variables que no presentaron un comportamiento normal fueron; número de flores por axila (NFLA), número de frutos por axila (NFRA), días a

floración (DFL) y días a fructificación (DFR) razón por la cual no se presenta el análisis de varianza para dichas variables.

Cuadro 5. Prueba de Shapiro-Wilk para las variable cuantitativas estudiadas durante el experimento.

Variable	n	Media	W*	p (una cola)
P100	234	0,36	0,94	<0,0001
PFB	242	18,95	0,96	<0,0001
NL	241	3,78	0,97	0,003
AP	245	52,64	0,95	<0,0001
LT	245	19,54	0,96	<0,0001
DT	245	1,37	0,89	<0,0001
NFLA	245	1,68	0,73	<0,0001
NFRA	244	1,44	0,64	<0,0001
DFL	256	71,75	0,76	<0,0001
DFR	256	58	0,83	<0,0001

En relación a la variable peso de 100 semillas (Cuadro 6) se encontraron diferencias altamente significativas entre los materiales evaluados, observándose la formación de cuatro grupos a través de la prueba de medias de Duncan (Cuadro 7), donde las semillas más pesadas pertenecían a los materiales M8, M3, M2 y M6 con valores comprendidos entre 0.33-0.47g., siendo la menos pesadas aquellas pertenecientes al material M7 con 0.3g.

Cuadro 6. Análisis de varianza para la variable peso de 100 semillas

Fuente de Variación	Gdl	CM	Valor p
Bloque	1	0.01*	0.0431
Materiales	7	0.11**	<0.0001
Error	225	0	
Total	233		

Cuadro 7. Comparación de medias de Duncan para la variable peso de 100 semillas.

Material	Medias	Grupos
8	0,47	A
3	0,43	A
2	0,36	A
6	0,33	A
5	0,33	AB
4	0,31	B
1	0,3	C
7	0,3	D

El análisis estadístico para la variable peso del fruto en la primera bifurcación (Cuadro 8) mostró diferencias altamente significativas entre los materiales evaluados, lo que demuestra diferencias en el tamaño de los frutos y la cantidad de semillas presentes por fruto. Con la prueba de media de Duncan (Cuadro 9) se formaron tres grupos bien diferenciados, un primer grupo formado por el material M5 proveniente de Yaracuy el cual mostró el mayor peso de fruto (22,16g). Un segundo grupo estuvo formado por M4, M2, M6 y M1 con un peso comprendido entre 21,42 – 18,6g y los materiales M7 y M8 formaron el tercer grupo con 17,55 y 12,85g. respectivamente, siendo los frutos de M8 los de menor tamaño. Es de resaltar que aunque los materiales M5, M6 y M7, procedentes de una misma accesión (Llanerón de Yaracuy) y que luego fueron clasificados por color, mostraron una amplia variabilidad para el peso del fruto, donde estadísticamente fueron colocados en grupos diferentes (Cuadro 8), sin embargo no ocurrió lo mismo para los materiales M1 y M2, los cuales se mantuvieron en el mismo grupo a pesar de haber sido diferenciados y clasificados por color al momento de realizar las evaluaciones. En contraste con los resultados hallados en la presente investigación, Jiménez (2014) no consiguió diferencias significativas entre los materiales de *Capsicum* estudiados.

La variable número de lóculos (Cuadro 10) mostró diferencias altamente significativas entre los materiales evaluados, donde la prueba de media de Duncan (Cuadro 11) arrojó la formación de tres grupos bien diferenciados. El material M1 presentó el mayor número de lóculos por frutos (4), un segundo grupo estuvo formado por el material M2 y el tercero por el M8 con números promedio de lóculos igual a 3.67 y 3.54 lóculos por fruto respectivamente. Es de señalar que el M5 se ubicó en un grupo diferente a M6 y M7, igualmente sucedió entre M1 y M2 los cuales se ubicaron en grupos distintos, lo que corrobora aún más la variabilidad genética presente en estos materiales. En la Figura 3, podemos observar la amplia variabilidad en el número de lóculos presentes en cada uno de los materiales evaluados.

Cuadro 8. Análisis de varianza para la variable peso del fruto en la primera bifurcación.

Fuente de Variación	gdl	CM	Valor p
Bloque	1	173.26	0.0031
Materiales	7	244.24	<0.0001**
Error	233	19.45	
Total	241		

Cuadro 9. Comparación de medias de Duncan para la variable peso del fruto (g) en la primera bifurcación.

Material	Medias	Grupos
5	22,16	A
4	21,92	B
2	20,05	B
6	19,04	B
1	18,60	B
3	18,43	BC
7	17,55	C
8	12,85	C

Cuadro 10. Análisis de varianza para la variable número de lóculos (NL)

Fuente de Variación	Gdl	CM	Valor p
Bloque	1	0.09	0.2951
Material	7	0.68	<0.0001**
Error	232	0.09	
Total	240		

Cuadro 11. Comparación de medias de Duncan para la variable número de lóculos (NL)

Material	Medias	Grupos
1	4,00	A
5	3,93	AB
4	3,84	ABC
3	3,82	BCD
6	3,79	CD
2	3,67	D
7	3,64	DE
8	3,54	E



Figura 3. Número de lóculos presente en frutos provenientes de la primera bifurcación de cada planta.

Diferencias altamente significativas fueron observadas para la variable altura de planta (Cuadro 12), obteniéndose la formación de cuatro grupos bien diferenciados al realizar la prueba de media de Duncan (Cuadro 13). Las plantas más bajas pertenecen a los materiales M7 y M1 con 44.1 y 45.19cm respectivamente, dichos materiales conforman el primer grupo. El segundo grupo lo formó el material M5 con 56cm de altura y el grupo tres formado sólo por el material M3 el cual presento la mayor altura de planta con 73.56cm.

La clasificación visual por color de los materiales M5, M6 y M7 y M1 y M2 ha permitido encontrar diferencias dentro y entre las accesiones, lo que indica la amplia variabilidad encontrada entre los materiales producto de la polinización cruzada que ocurre a nivel de campo y al no uso de semilla certificada. Estos resultados difieren de los encontrados por Jiménez (2014) realizando una caracterización de 25 cultivares de *Capsicum* en Venezuela, quien señala poca variabilidad entre los cultivares para la variable altura de planta, señalando que la altura en el 92% de los cultivares estuvo comprendida entre 25 y 45cm, mientras que en la presente investigación la altura de las plantas estuvo comprendida entre 44.10 y 73.56 cm.

Cuadro 12. Análisis de varianza para la variable altura de planta (AP)

Fuente de Variación	gdl	CM	Valor p
Bloque	1	582,95	0,0107
Material	7	2.864,16	<0,0001**
Error	236	88,02	
Total	244		

La longitud del tallo mostró diferencias altamente significativas entre los materiales evaluados (Cuadro 14) y la prueba de medias de Duncan arrojó la formación de tres grupos bien diferenciados (Cuadro 15), donde el primer grupo estuvo formado por los materiales M3, M5 y M6 que mostraron una mayor longitud del tallo, la misma osciló entre 20 y 24.56cm. El segundo grupo lo formó el material M4 con 17.75cm y el último grupo por M8 con 16.78 cm

de longitud. No se logró separar con esta variable los materiales que habían sido divididos y clasificados por color.

Cuadro 13. Comparación de medias de Duncan para la variable Altura de Planta (AP) en centímetros.

Material	Medias	Grupos
7	44,10	A
1	45,19	A
8	46,72	AB
6	48,34	AB
2	50,40	BC
4	54,76	CD
5	56,00	D
3	73,56	E

Cuadro 14. Análisis de varianza para la variable longitud del tallo (LT)

Fuente de Variación	gdl	CM	Valor p
Bloque	1	124,22	0,0024
Material	7	193,01	<0,0001**
Error	236	13,18	
Total	244		

En relación al diámetro del tallo se evidenció diferencias significativas entre los materiales (Cuadro 16), formándose cinco grupos con la prueba de medias de Duncan el mayor diámetro del tallo se observó en el material M3 con 1.99cm, seguido por M8 y M4 que expresaron un diámetro comprendido entre 1.4 y 1.29cm, el tercer grupo lo constituyó M7 con 1.22cm de ancho y los materiales M2 y M1 formaron los grupo cuatro y cinco respectivamente con valores de diámetro de 1.21 y 1.08cm (Cuadro 17).

Cuadro 15. Comparación de medias de Duncan para la variable longitud del tallo (LT) en centímetro.

Material	Medias	Grupos
3	24,56	A
5	21,25	A
6	20,09	A
2	18,79	AB
7	18,47	AB
1	17,97	BC
4	17,75	C
8	16,78	D

Cuadro 16. Análisis de varianza para la variable Diámetro del tallo (DT)

Fuente de Variación	Gdl	CM	Valor p
Bloque	1	0,96	0,0002
Material	7	2,56	<0,0001**
Error	236	0,07	
Total	244		

Las diferencias estadísticas observadas entre los bloques pueden ser atribuidas a las características del suelo y a la disponibilidad de nutrientes que estos poseen, además de la distribución de la humedad del suelo, las cuales afectan el desarrollo de las plantas.

Cuadro 17. Comparación de medias de Duncan para la variable Diámetro del tallo (DT) en centímetros.

Material	Medias	Grupos
3	1,99	A
5	1,54	AB
8	1,4	B
4	1,29	B
6	1,24	BC
7	1,22	C
2	1,21	D
1	1,08	E

VARIABLES CUALITATIVAS

Hábito de crecimiento.

Como se puede observar en la (Figura 5), el hábito de crecimiento que prevaleció fue el intermedio o compacto para los ocho materiales, a excepción del material M3 que resultó ser de tipo erecto, característica que favorece en gran parte el proceso de cosecha y calidad de los frutos, ya que los mismos no son afectados por el contacto con el suelo, estos resultados son contrastantes con los reportados por Contreras (2012) quien señala que la mayoría de los materiales evaluados presentaban un hábito de crecimiento erecto, seguido por materiales de crecimiento intermedio o compacto y por último los de hábito de crecimiento postrado.

Los resultados hallados para el hábito de crecimiento en esta investigación son coincidentes con los reportados por Jiménez (2014) quien señala que el hábito de crecimiento que mostró mayor frecuencia fue el de tipo compacto-intermedio, seguido del tipo postrado y en menor frecuencia el de tipo erecto. Por otra parte, Medina (2006) obtiene como resultado que el hábito de crecimiento de tipo erecto es el que se presenta con mayor frecuencia en los cultivares colombianos; coincidiendo de esta manera con Pardey (2008) quien señala que existe una tendencia de las plantas de ají evaluadas a ser erectas.

Densidad de ramificación y tipo de planta.

En relación con la densidad de ramificación (Figura 5), la misma fue de tipo densa para los ocho materiales evaluados, lo que se traduce a una mayor capacidad fotosintética y probablemente a una mayor cantidad de frutos cosechados. El tipo de planta resulto ser ramificada para los ocho materiales, puesto que las mismas terminaban su crecimiento en un ápice reproductivo.

Margen de la lámina foliar.

En cuanto al margen de la lámina foliar (Figura 6) en los ocho materiales se observaron márgenes ondulados y enteros, a diferencia del material M3 que presento un tipo de hoja muy particular sobre el cual se observó un arrugamiento que obedece a las características propias del material, por otra parte es importante resaltar que para los ocho materiales no existió un margen de hoja definido, ya que en muchos casos se evidenciaron hojas con márgenes ondulados y enteros en una misma planta, esto probablemente sea gracias a la amplia variabilidad genética existente en los materiales producto de la polinización cruzada. Resultados similares fueron reportados por Medina (2006) quien señala la presencia de láminas foliares con márgenes ondulados en los cultivares colombianos de *Capsicum* evaluados.

Particularmente en los materiales M1 y M2, se observó un halo morado alrededor de las hojas, dicha características puede ser utilizada como un rasgo fenotípico útil para la identificación de dichos materiales, por otro lado el color de los frutos de los materiales M4, M5, M6, y M7 en union con los otros dos materiales nombrados anteriormente, presentaron una coloracion verde con morado antes de llegar a la madurez , igualmente se presentó una coloracion morada en los tallos (Figura 7). Pardey (2008) señala que los colores morados en plantas y en fruto son indicativos de presencia de antocianinas; estos químicos son catalogadas como agentes nutracéuticos, los cuales tienen efectos benéficos al prevenir la proliferación de células cancerígenas, protección contra enfermedades del corazón y prevención del daño que ocasionan los alimentos ricos en lípidos.

Posición de la flor y Color del caliz.

En la Figura 8 se muestran las distintas formas en las cuales estaban dispuestas las flores, las cuales han sido clasificadas como: A pendiente, B erecta y C intermedia. Es importante resaltar que no existió un tipo de flor específica para un material determinado, por el contrario se observaron flores pendientes, erectas e intermedias en los ocho materiales, incluso se llegó a evidenciar los tres tipos de flores en una misma planta, esto es indicativo que existe una gran variabilidad genética entre los materiales seleccionados, los cuales se han cruzado aleatoriamente con otros materiales pertenecientes a otras especies; por otro lado no se observó pigmentación del caliz para los ocho materiales.

Forma de la Corola.

La forma de la corola para los ocho materiales resultó ser acampanulada como se puede observar en la Figura 8. Estos resultados coinciden con los reportados por Jiménez (2014) para los cultivares de ají utilizados.

Color de la corola.

Como se puede observar en la Figura 9 el color predominante en la corola para los ocho materiales fue el color blanco con tonalidades amarillentas.

En relación a los caracteres anteriormente señalados (posición de la flor, color del cáliz, forma y color de la corola) Medina (2006) reporta flores erectas, sin pigmentación en el cáliz y corolas redondeadas de color amarillo verdoso para la mayoría de los materiales evaluados, mientras que Pardey (2008) señala haber observado corolas blancas, verdosas y moradas y que las mismas posiblemente dependían de la especie de capsicum con la cual las accesiones se habían polinizados.

Color de las anteras.

De acuerdo a la Figura 9, se puede decir que de forma general para los ocho materiales, el color que predominó en las anteras en estado inmaduro fue el color morado con variaciones en tonalidades, para lo cual se puede decir que el M1 presenta un color morado mucho más claro que el resto de los materiales, a diferencia de M4 que presenta un color morado más oscuro e intenso; otra característica importante a resaltar es el hecho de que las anteras

pertenecientes al M8 son mucho más robustas que aquellas pertenecientes al resto de los materiales y el filamento de dichas anteras apenas presentan el color morado a diferencia del resto de los materiales que presentaron anteras con filamentos completamente morados. Estos resultados coinciden con los hallados por Medina (2006) y Pardey (2008) quienes señalan haber observado anteras moradas para todas las especies evaluadas.

El color de las anteras en estado maduro para todos los materiales fue un morado grisáceo a excepción de M4, la cual presentó anteras tanto de color azul como morado grisáceo en estado maduro; mientras que el color del filamento siempre se mantuvo morado.

Color y forma del fruto:

En la Figuras 10 se observó mucha variabilidad fenotípica en el color de los frutos cosechados para los ocho materiales estudiados, sin embargo se puede decir que al compararlo con los materiales iniciales, sólo los materiales M3 y M8 mantuvieron poca variabilidad en cuanto al color, forma y tamaño del fruto, mientras que el material M4 mostró poca variabilidad solamente para la forma y tamaño del fruto, notándose frutos de color rojo, naranja y amarillo al madurar, coincidiendo estos resultados con los reportados por Jiménez (2014) quien señala que obtuvo la categoría color rojo presente en la mayoría de los cultivares, seguido del color naranja, y por último el color amarillo limón.

A continuación se describe de forma más específica el color y la forma de los frutos en los materiales evaluados:

M1: La forma del fruto que prevaleció fue acampanulada y de tamaño mediano. El color predominante al madurar fue rojo seguido del color naranja, para este material el color resultó ser una característica variable puesto que el material inicial presentaba el color naranja.

M2: En este material prevaleció la forma acampanulada y el tamaño mediano característico de los materiales iniciales, el color predominante en los frutos fue el rojo oscuro, seguido del color naranja, para este material se puede decir que el color resultó ser una característica de alta variabilidad ya que inicialmente los frutos seleccionados eran de color rojo oscuro.

M3: En este material prevaleció el color naranja, tamaño pequeño y forma acampanulada, no se observó variabilidad fenotípica en este material al compararlo con los colectados.

M4: Prevaleció el color rojo oscuro, seguido del naranja, de tamaño mediano y forma acampanulada para los frutos. Para este material se puede decir que el color resulto ser una característica variable puesto que el material inicial presentaba el color rojo con verde, sin embargo habría que realizar un estudio más detallado sobre el estado ideal de maduración, no se observaron diferencias para las características forma y tamaño del fruto al compararlo con los materiales iniciales.

M5: Para este material se puede decir que el color resulto ser una característica altamente variable puesto que el material inicial presentaba color rojo oscuro, y al momento de cosecha se observaron frutos de color rojo claro y oscuro, naranja claro y oscuro.

M6: para este material se puede decir que el color y la forma resultaron ser características de gran variabilidad, puesto que el material inicial presentaba frutos de color rojo claro y forma acampanulada, encontrándose al momento de maduración frutos no sólo de color rojo claro sino también rojo oscuro y naranja, en relación a la forma se definieron frutos acampanuladas y casi redondos, manteniéndose estable el tamaño mediano de los frutos.

M7: En este material no se observaron diferencias para las características tamaño y forma del fruto ya que las mismas se mantuvieron igual que los materiales iniciales (mediano y forma acampanulada); sin embargo prevalecieron los colores rojo claro y oscuro y naranja a pesar que el material inicial presentaba un color anaranjado demostrándose una vez más la variabilidad fenotípica dentro de la accesión.

M8: En este material prevalecieron las características propias de los materiales iniciales las cuales se definen como frutos de color amarillo intenso, de tamaño pequeño y forma casi redonda.

Color de las Semillas.

En cuanto al color de la semilla, de forma general se observó un color amarillo claro para todos los materiales a excepción del material M3, el cual presento un color amarillo

oscuro, Esto resultados coinciden con los reportados por Medina (2006) y Pardey (2008) quienes señalan que el género *Capsicum* posee normalmente semillas amarillas en varias tonalidades desde el claro hasta oscuro. Sin embargo, el color oscuro de las semillas pertenecientes al M3 pudiera atribuirse al contenido de capsaicina presente, esta proteína es la responsable de la pungencia que presentan los frutos (Ugas y Mendoza, 2012).

Análisis del dendograma obtenido a partir del estudio de los ocho materiales evaluados

A través del dendograma obtenido a partir de los promedios de las variables estudiadas (Figura 4) se puede observar la formación de tres grupos, el primero de ellos formado por el material M3 el cual se distinguió del resto del grupo por presentar la forma acampanulada y frutos en bloque (forma del fruto cuadrada o rectangular), con un color naranja bajo una tonalidad que puede variar desde un naranja pálido hasta un naranja oscuro (Figura 10), mayor desarrollo vegetativo y rusticidad en campo; además de ser el único material que presentó el hábito de crecimiento erecto (Figura 5). El segundo grupo está conformado únicamente por el material M8, caracterizado por frutos de color amarillo intenso, dicho material fue el que menos pesó y el único que presentó la forma casi redonda (Figura 10). El tercer grupo conformado por los materiales M1, M2, M4, M5, M6 y M7 mantienen en común las características hábito de crecimiento y densidad de ramificación, mientras que las características forma y tamaño de los frutos se mantuvo común sólo para M1, M2, M5, M6 y M7 probablemente esta condición es producto de la poca pureza que presentan los materiales debido a la falta de un programa de mejora en el cultivo.

Por último la característica que comparten estos seis (M1, M2, M4, M5, M6 y M7) materiales es la presencia del color morado tanto en frutos como, en hojas y tallos.

En similitud a lo anterior Jimenez (2014), para poder visualizar la relación existente entre los 25 cultivares de ají *Capsicum* construyó un dendograma sobre el cual obtuvo una clasificación de cinco grupos de cultivares claramente definidos (A, B, C, D y E) a través del cual obtuvo como resultado una alta variabilidad entre las accesiones estudiadas, e indican que el tamaño de los frutos al igual que en la presente investigación varió desde pequeño y casi

redondo a grande y acampanulado y en bloques y el color del fruto varió de rojo a amarillo limón.

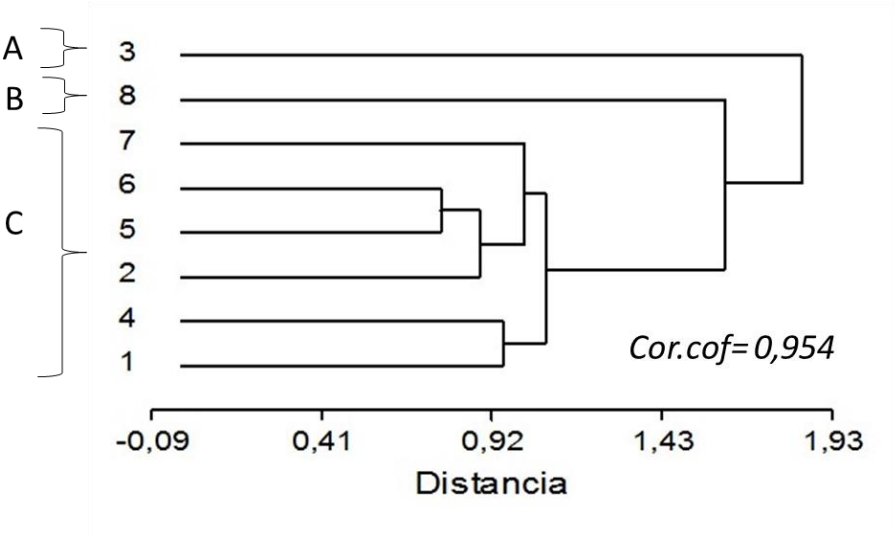


Figura 4. Dendrograma obtenido a partir del análisis de los ocho materiales evaluados. (Coeficiente de correlación cofenética = 0.954)

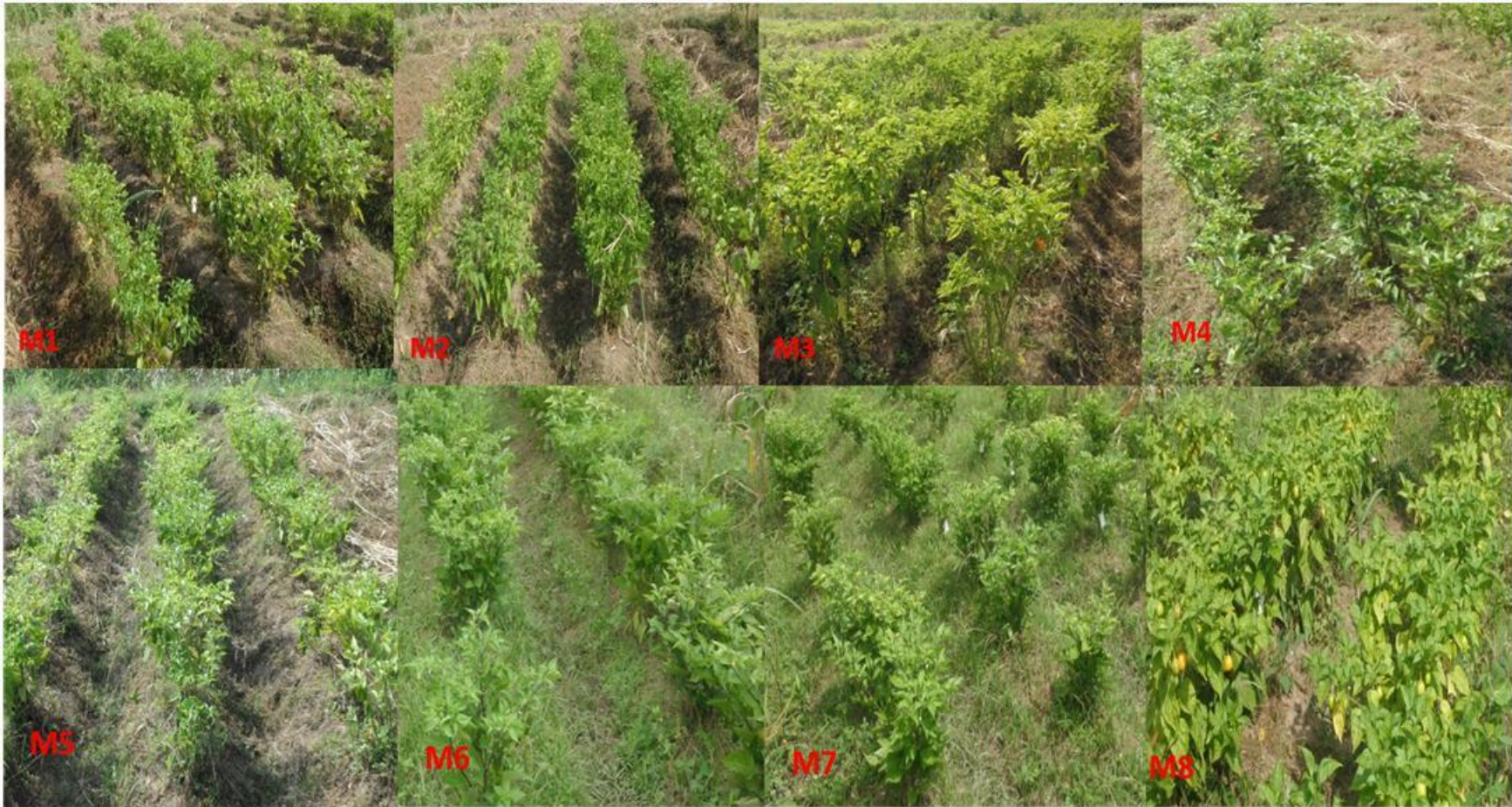


Figura 5. Hábito de crecimiento y densidad de ramificación en los materiales llevados a campo. (M3 hábito de crecimiento erecto, M1, M2, M4, M5, M6, M7 y M8 hábito de crecimiento compacto o intermedio) M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7 y M8 ramificación densa.



Figura 6. Margen de la lámina foliar. A. Margen Ondulado, B. Margen entero, C. arrugamiento de la hoja característico del M3.



Figura 7. Presencia del color morado en hojas, tallos y frutos. Nótese el halo morado al inicio de la nervadura central y en el margen de la lámina foliar.

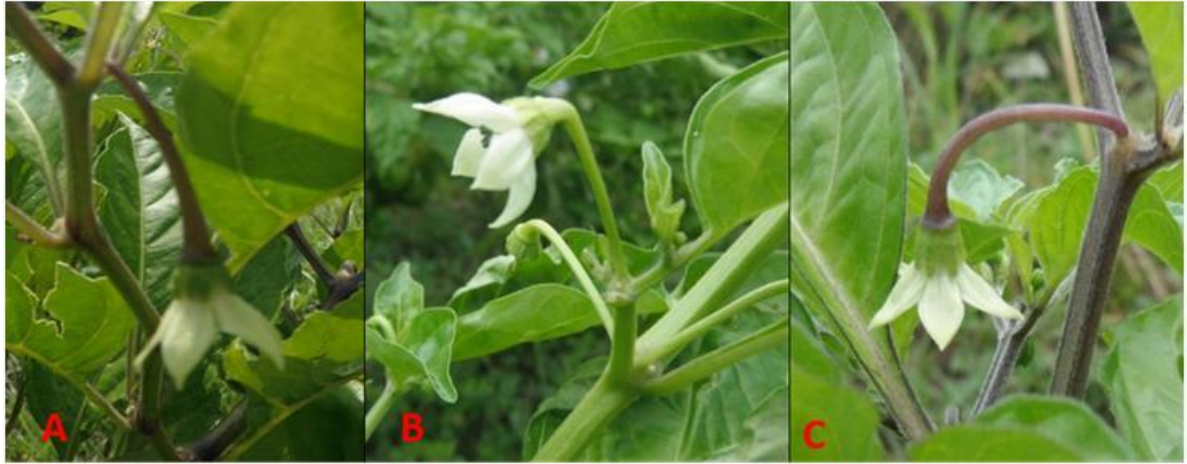


Figura 8. Posición de la flor (A. Pendiente, B. Erecta, C. Intermedia), color del cáliz y forma acampanulada de la corola.



Figura 9. Color de la corola y de las anteras en estado maduro e inmaduro de los ocho materiales estudiados.



Figura 10. Color forma y tamaño de los frutos cosechados de los ocho materiales evaluados.

CONCLUSIONES

- Los ocho materiales de ají dulce colectados en la zona centro-occidental y Oriental del país, resultaron ser altamente variables en la mayoría de los descriptores morfológicos cualitativos y cuantitativos empleados.
- El carácter color del fruto maduro, es una de las características en donde se encuentra mayor variabilidad entre los ocho materiales evaluados.
- El peso de 100 semillas se considera variable independientemente del tamaño y peso que pueda presentar el fruto de un determinado material.
- Los frutos ubicados en la primera bifurcación de cada planta presentan mayor homogeneidad en cuanto al tamaño, en comparación con aquellos frutos ubicados en otras partes de la planta.
- Los componentes de rendimiento (Peso de 100 semillas, peso en frutos de la primera bifurcación, número de frutos por axila, días a fructificación) de los ocho materiales evaluados permitieron obtener como información que dichos materiales son altamente promisorios para la producción.
- Con la presente investigación se contribuye con el avance en la caracterización morfológica de los ocho materiales de ají estudiados; esto con el fin de contribuir al inicio de programas de premejoramiento genético que procuren la mayor aceptación por parte del consumidor y productores de esta hortaliza.
- El análisis del dendograma permitió diferenciar los materiales por la forma del fruto, así como también por el color de los mismos al madurar, mientras que la presencia del color morado en hojas, tallos y frutos (antes de la madurez) es una característica que involucra cercanía entre los materiales estudiados.

RECOMENDACIONES

- Emplear una escala de colores Munsell a fin de determinar de forma precisa el color de los frutos y de esta manera evitar la subjetividad en los resultados.
- Complementar la caracterización morfológica con estudios de análisis molecular, puesto que a través de dicho análisis se pueden hallar otras características entre los materiales que permitan discriminar de forma más específica las diferencias existentes entre los mismos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alonso, R.; C. Moya; A. Cabrera; P. Ponce; R. Quiroga; M. Rosales; L. Zuart. 2008. Evaluación *in situ* de la Variabilidad Genética de los Chiles Silvestres (*Capsicum spp.*) en la región Frailesca del estado de Chiapas, México, Cultivos Tropicales (México). 29(2): 1-7.
- Barrios, O; V. Fuentes, T. Shagarosdky, R. Cristóbal, L. Castiñeiras, Z. Fundora, M. García, C. Giraudy, L. Fernández, N. León, F. Fernández, V. Moreno, D. Arzola, G. Acuña, S. Abreu, D. de Armas. 2002; Variabilidad Intraespecífica de los Recursos Genéticos de *Capsicum Spp.* conservados en sistemas de agricultura tradicional en Cuba. Agricultura Tradicional (Cuba) 15 (2), 18-23.
- Carrillo, C.; D. Osorio; B. Herrera; A. Marulanda. 2013. Etapas Fonológicas en Flor y Fruto en Ají Picante en Condiciones de Umbráculo, en la Universidad de los Llanos. Revista Sistema de Producción Agroecológica (Colombia). 4(2):1-10.
- Castañón, G; L. Latournerie; J. Lesher; E. de la Cruz; M. Mendoza. 2010. Identificación de Variables para Caracterizar Morfológicamente Colectas de Chile (*Capsicum spp.*) en Tabasco, México. Universidad y Ciencia (México) 26 (3): 225-234.
- Contreras, S. 2012. Evaluación de Material Genético de *Capsicum* para uso en un Programa de Mejoramiento. Trabajo de Pregardo, Chile - Santiago de Chile, Universidad de Chile Facultad de Ciencias Agronómicas Escuela de Pregrado, 68p.
- Franco, T; R. Hidalgo. 2003. Variabilidad Genética y Caracterización de Especies Vegetales. En: Franco, T; R. Hidalgo, eds Análisis Estadísticos de Datos de Caracterización Morfológica de Recursos Fitogenéticos. Cali, Colombia. 94p
- Guzmán, J. 1997. El Cultivo del Pimiento y el Ají. Caracas Venezuela, Espasan de S.R.L Editores, 115p.
- Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI), 1995 Descriptores para *Capsicum*. 50p.

- Jaimez, R. 2004. Estudios Ecofisiológicos del Ají Dulce (*C. chinense* Jacq) bajo diferentes condiciones de Temperatura y Radiación. Tesis Doctoral. Mérida, Venezuela; Universidad de Los Andes. 143p.
- Jiménez, R. 2014, Caracterización Morfológica y Molecular de Ají *Capsicum spp.* en Venezuela. Trabajo de grado para optar al título de Máster Scientiarum. Postgrado en Agronomía, Maracay – Venezuela; Universidad Central de Venezuela. 80p.
- Medina, C.; M. Lobo; A. Farley. 2006. Variabilidad Fenotípica en Poblaciones de Ají y Pimentón de la Colección Colombiana del Género *Capsicum*. Revista Corpoica (Colombia). 7 (2): 1-15.
- Melgarejo, L.; M. Hernández; J. Barrera; X. Bardales. 2004. Caracterización y usos Potenciales del Banco de Germoplasma de Ají Amazónico. SINCHI (Colombia) 1-108pg.
- Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierra (20 Jul 2015) [en línea] <http://www.mat.gob.ve/>
- Montaña, N. 2000. Evaluación de tres métodos de producción de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) en Jusepín Estado Monagas; Bioagro (Venezuela) 12 (3):1-4.
- Montaña, N; J. Nuñez. 2003. Evaluación del efecto de la edad de transplante sobre el rendimiento en tres selecciones de ají dulce *Capsicum chinense* Jacq. En Jusepín, estado Monagas; Rev. Fac. Agron. (Luz) (Venezuela) 11 (4): 144-155.
- Moreno, E; C. Avendaño; R. Mora; J. Cadena; V. Aguilar; J. Aguirre. 2011. Diversidad Morfológica en Colectas de chile Guajillo (*Capsicum annuum* L) del Centro-Norte de México, Chapingo (México), 17 (1), 23-30pg.
- Narez, A.; N. Gómez; A. Márquez; C. García. 2014. Colecta y Caracterización Morfológica *In Situ* de Chiles (*Capsicum spp.*) Cultivados en Tabasco. Revista Chapingo Serie Horticultura (México). 20(3): 1-14.
- Nuez, V.; F. Gil; O. Costa. 1996. El cultivo del pimiento. chiles y ajés. Ediciones Mundi-prensa. Madrid-España. 52 p.

- Palacios, CH.; M. Dávila. 2008. Caracterización Morfológica de 93 Accesiones de *Capsicum* spp. del Banco de Germoplasma de la Universidad Nacional de Colombia-Sede Palmira. Acta Agronómica (Colombia). 57(4):1-6.
- Pardey, C. 2008. Caracterización y Evaluación de Accesiones de *Capsicum* del Banco de Germoplasma de la Universidad Nacional de Colombia sede Palmira. Determinación del Modo de Herencia de la resistencia a Potyvirus (Pepdmv). Tesis doctoral. Palmira, Colombia, Universidad Nacional de Colombia. 118p.
- Pardey, C.; M. García; F. Vallejo. 2009. Evaluación Agronómica de *Capsicum* del Banco de Germoplasma de la Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira. Acta Agronómica (Colombia). 58(1):1-6.
- Pérez, J; G. Castañón. 2006. Estudio de la variabilidad morfológica entre chiles (*Capsicum* spp) silvestres, semisilvestres y cultivados, colectados en el estado de Tabasco, México; Kuxulkab revista de Divulgación (México) 18 (34): 1-14.
- Salermo, V. 2011. Caracterización Morfológica de Cuatro Accesiones de Ají (*Capsicum sp*), Trabajo de Pregrado. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. Maracay- Venezuela, 30p.
- Ugas, R; V, Mendoza. 2012. Serie el Punto de Ají, Investigaciones en *Capsicum* Nativos; Programa de Hortalizas (Perú) números 1 y 2, 1-26pg.
- Unidad de Servicios Integrales Climatológicos para la Investigación en Agricultura y Ambiente USICLIMA. 2015. FAGRO-UCV. Cátedra de Climatología Agrícola.
- Zapata, N.; S. Bañon; P. Cabrera. 1992. El Pimentón. Ediciones Mundiprensa, Madrid. 91p.

ANEXOS

Anexo 1. Planilla empleada para la toma de datos en campo de las características morfológicas de los ocho materiales evaluados.

Material N°	
Fecha de siembra	
Fecha de Germinación	
Fecha más del 50% de Germinación	
Fecha de trasplante	
Inicio de floración	
Fecha del más de 50% de floración	
Inicio de fructificación	
Fecha del más del 50% de fructificación	

Planta	1	2	3	4	5	6	7	8
Altura de planta 1 < 25 cm 2 25-45 cm 3 46-65cm 4 66-85cm 5 > 85cm								
Hábito de crecimiento 3 Postrada, 5 Intermedia (compacta) 7 Erecta, 9 Otro								
Longitud del tallo (cm) Se mide la altura hasta la primer bifurcación, inmediatamente después de la primer cosecha								
Diámetro del tallo (cm) Se mide a la altura de la primera bifurcación								
Ramificación 3 Escasa 5 Intermedia 7 Densa								

Numero de Flores por axila 1 Uno 2 Dos 3 Tres o más 4 Muchas flores en racimo, pero cada una en axila individual (crecimiento fasciculado), 5 Otro (es decir, cultivares con dos flores en la primera axila y con una solamente en la otra								
Pos. De la flor.3 Pendiente, 5 Intermedia, 7 Erecta								
Color de la corola 1 Blanco, 2 Amarillo claro, 3 Amarillo, 4 Amarillo-verdoso, 5. Morado con la base blanca, 6 Blanco con la base púrpura, 7 Blanco con el margen púrpura 8 Morado, 9 Otro.								
Forma de la corola 1 Redonda, 2 Acampanulada, 3 Otro								
Color de las anteras 1 Blanco, 2 Amarillo, 3 Azul pálido, 4 Azul, 5 Morado, 6 Otro.								
Color del cáliz 0 Ausente 1 Presente								
forma del fruto 1 Elongado, 2 Casi redondo, 3 Triangular, 4 Acampanulado, 5 Acampanulado y en bloque 6 Otro.								
número de fruto por axila								
Color de la semilla 1 Amarillo Oscuro 2 Marrón, 3 Negro 4 Otro								
Peso de 100 semillas.								
Tipo de plantas								

