

Caracterización floral del género *Capsicum spp*, en el Ecuador

Floral characterization of the genus Capsicum spp, in Ecuador

Carlos Alberto García González*
Universidad Técnica de Machala
<https://orcid.org/0000-0002-6464-6025>
cgarcia@utmachala.edu.ec
Machala-Ecuador

Saskia Brigitte Ramírez Loayza
Universidad Técnica de Machala
<https://orcid.org/0000-0001-8286-0810>
sramirez3@utmachala.edu.ec
Machala-Ecuador

Luiggi Oscar Solano Maza
Universidad Técnica de Machala
losolano_est@utmachala.edu.ec
Machala-Ecuador

RESUMEN

El género *Capsicum* de la familia *Solanácea* es propia de Sudamérica, pero se cultiva en todo el mundo por su vital importancia, este género incluye unas 37 especies entre silvestres y domesticadas. Esta investigación se llevó a cabo en cultivares de la Universidad Técnica de Machala (UTMACH) en la Facultad de Ciencias Químicas y de la Salud, con el objetivo de analizar la morfología floral que presentan las especies del género *Capsicum*, para poder así suministrar información relevante sobre la adaptabilidad de estas especies, sobre todo las características morfológicas de sus flores. Se cultivó variedad de especies del género *Capsicum* en las instalaciones de la UTMACH, las mismas a las que se les ejecutó un estudio minucioso para su posterior clasificación, se realizó un análisis cualitativo tomando en consideración el género y la especie, centrándonos en las características morfológicas que presentaban sus flores. Se clasificaron 5 especies domésticas del género en mención, siendo estas las siguientes: *C. annuum* var. *Annuum*, *C. chinense*, *C. frutescens*, *C. baccatum* var. *Pendulum* y *C. pubescens*; se tomó como referencia parámetros botánicos macroscópicos como forma del cáliz, color y forma de la corola y semilla. En conclusión, se logró clasificar 5 especies domesticadas del género *Capsicum*, en los cultivares de la UTMACH, tomando como eje principal los descriptores de flor característicos o morfología de las mismas, que permitieron distinguir las por sus colores blancas y púrpuras, de entre estas, la especie *Capsicum annuum* resultó ser la que mejor se adapta a las condiciones agroclimáticas de nuestra región y país, de esta manera damos apertura para más estudios de este género mejor adaptable.

Palabras clave: Flores, Ají, pimiento, *Capsicum spp.*, Ecuador.

ABSTRACT

The *Capsicum* genus of the *Solanaceae* family is typical of South America, but it is cultivated throughout the world due to its vital importance, this genus includes some 37 species between wild and domesticated. This research was carried out on cultivars from the Technical University of Machala (UTMACH) in the Faculty of Chemical and Health Sciences, with the aim of analyzing the floral morphology presented by the species of the genus *Capsicum*, in order to provide relevant information on the adaptability of these species, especially the morphological characteristics of their flowers. A variety of species of the genus *Capsicum* was cultivated in the facilities of the UTMACH, the same ones to which a detailed study was carried out for their subsequent classification, a qualitative analysis was carried out taking into account the genus and the species, focusing on the morphological characteristics who presented their flowers. Five domestic species of the genus in question were classified, these being the following: *C. annuum* var. *annuum*, *C. chinense*, *C. frutescens*, *C. baccatum* var. *Pendulum* and *C. pubescens*; macroscopic botanical parameters such as calyx shape, color and shape of the corolla and seed were taken as reference. In conclusion, it was possible to classify 5 domesticated species of the genus *Capsicum*, in the UTMACH cultivars, taking as the main axis the characteristic flower descriptors or their morphology, which allowed them to be distinguished by their white and purple colors, among these, the *Capsicum annuum* species turned out to be the one that best adapts to the agroclimatic conditions of our region and country, thus opening the way for more studies of this better adaptable genus.

Keywords: Flowers Chili, peppers, *Capsicum spp.*, Ecuador.

Introducción

Los “ajíes” y los “chiles” son denominaciones colectivas para especies cultivadas de *Capsicum*, “ají” el cual es de origen antillano y fue extendido por los españoles a toda América; “pimiento” cuya derivación se hace de la pimienta, especia oriental debido a ser poco picante. Los chiles constituyen un valor especial en América tropical utilizados como condimento en la alimentación y por el beneficio que brinda por su alto contenido de vitamina C. Por su sabor picante, han sido consumidos desde las primeras culturas de América. Según Silvar y Garcia-Gonzalez (2017), después del primer viaje de Colón, los pimientos se trasladaron a Europa y de allí a África, India y China, siendo *C. annuum* el más exitoso en esta conquista.

Se han clasificado de acuerdo a sus características distintivas de cada especie de las cuales se han reconocido 37 (Xiao-min et al., 2016). Se reportan cinco especies distintas: *Capsicum annuum* L., *Capsicum frutescens* L.; *Capsicum chinense*, *Capsicum pubescens* y *Capsicum baccatum* L (Medina, Lobo, & Gómez, 2006). Por la morfología de sus flores, frutos, forma de la planta y a su variabilidad algunos investigadores han considerado objetar *C. frutescens*; *C. baccatum* y *C. pubescens* (Pérez, Castañón, y Ramírez, 2015). Las aplicaciones industriales del pimiento se han incrementado debido al aprovechamiento de sus contenidos en capsaicina, carotenos y ésteres (Ryu, Kim, y Kim, 2016).

La terminación *Capsicum* se debe, según algunos autores, a “cápsula” o a uno de sus principales alcaloides como es la capsaicina el cual le provee su sabor picante característico de los pimientos (Prakash et al., 2016). La planta que puede alcanzar una altura aproximada entre 0.60 m a 1.50 m dependiendo de varios factores como el clima y la forma de cultivo. Esta planta es monoica, es decir, que presenta ambos sexos, puede auto fecundarse (Corporación Misti, 2015). Sus flores aparecen independientemente en cada nudo de su tallo, con algunas variaciones entre especies (Montes, 2010). La *C. chinense* es un de las más utilizadas en investigación de transferencia genética (Jeong, Rhan, y Young, 2017).

Las flores de los chiles o ajíes se abren en las primeras horas de mañana y un poco después sus anteras se abren y empiezan a descargar su polen. Su pistilo está situado entre las anteras, en la mayoría de los casos de autopolinización. En algunos estudios de investigación, así como los cultivos comerciales, se ha identificado polinización cruzada hasta un 15% lo cual traduce la variabilidad del género *Capsicum* y se atribuye a hibridación.

De acuerdo con los diferentes aspectos que presenta cada flor, nuestro trabajo está enfocado a realizar una clasificación morfológica de cada flor en diferentes especies del género *Capsicum* que se encuentran en cultivares de nuestra localidad académica. En esta revisión se presenta una discusión sobre la hipótesis de la morfología floral de cada especie *Capsicum* del Ecuador.

Materiales y Métodos

La investigación se desarrolló en cultivares de pimientos de la Universidad Técnica de Machala de la Facultad de Ciencias Químicas y de la Salud, ubicada en la ciudad de Machala, El Oro, Ecuador. La recolecta de germoplasma se llevó a cabo mediante recorridos de campo hechos a partir de febrero de 2017 hasta agosto de 2017, debido a un cambio estable de

temperaturas que oscilan los 22-32°C. Teniendo en cuenta la ubicación geográfica Latitud 3°16'0" Longitud 79°59'0" W, donde predominan zonas agroecológicas homogéneas.

En total, fueron tomados al azar 69 variedades cultivadas. La caracterización floral se hizo con base a los descriptores morfológicos propuestos para *Capsicum* spp, Megías, Molist, y Pombal (2015), Real Jardín Botánico (2010), Benítez de Rojas et al. (2006), Ferrer et al. (2011). En total, fueron considerados parámetros morfológicos propuestos por Montes (2010), quien sustenta su estudio en la determinación de la flor como cáliz dentado, constricción en el cáliz, color (tamaño y forma) de la corola, número de flores por nudo, color y forma de la semilla, se aplicó este proceso para todas las especies existentes mediante el uso de la fotografía digital.

El diseño experimental utilizado fue completamente al azar a las 69 especies. Para el análisis de variables cualitativas se proporcionaron datos de un estudio macroscópico exhaustivo, utilizando como instrumento una cámara digital (Canon EOS T5), una libreta de apuntes y una base de datos en computadora.

Resultados y discusión

Características distintivas del género *Capsicum*

La morfología del género *Capsicum* es diferente para cada especie como lo dedujo Montes (2010) en su investigación donde clasificó al género en que hizo hincapié en su descripción física tanto de la flor como de las hojas y frutos (Tabla.1).

Tabla 1. Características morfológicas de la flor del género *Capsicum* spp.

Especie	Imagen	Cáliz dentado	Constricción en el cáliz	Color (tamaño y forma) de la corola	Núm. de flores por nudo	Color y forma de la semilla
Grupo de flores blancas						
<i>C. annuum</i> var. <i>annuum</i>		presente	ausente	blanca (grande)	1	amarilla, lisa
<i>C. chinense</i>		ausente	presente	blanca opaca	2-3	amarilla, lisa
<i>C. frutescens</i>		ausente	ausente	blanca verdosa	2-3	amarilla, lisa
<i>C. baccatum</i> var. <i>Pendulum</i>		presente	ausente	blanca con manchas amarillo-verdosas	1	amarilla, lisa

Grupo de flores púrpura

<i>C. Pubescens</i>		presente	ausente	púrpura	1 (2-3)	negra, rugosa
---------------------	---	----------	---------	---------	---------	------------------

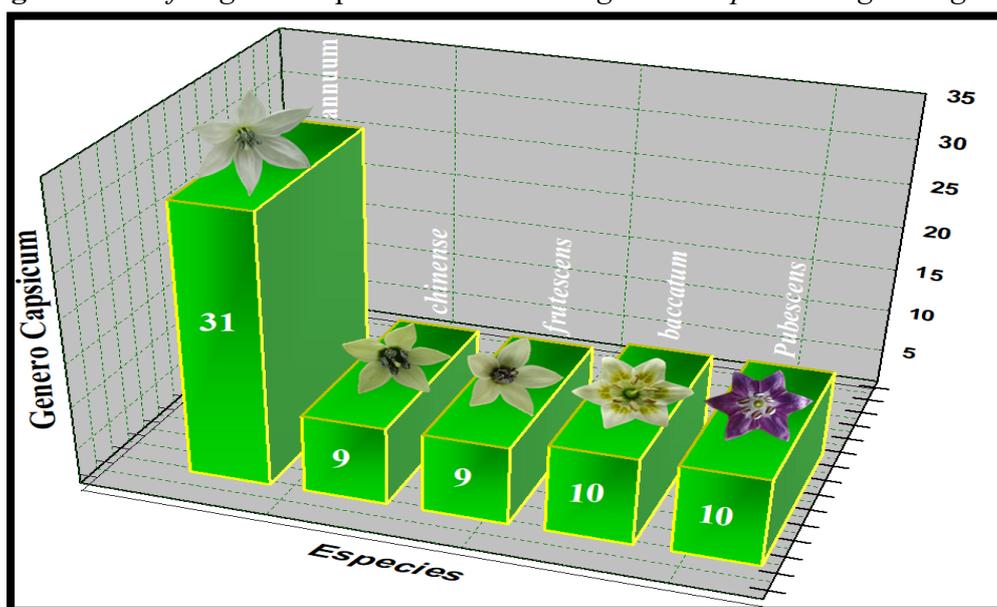
Fuente: los autores

Las características físicas dependen tanto del clima como de la distribución geográfica, pues se van a adaptar según su lugar de residencia, esto afirmó la Corporación Misti (2015) en su informe, además de otros autores que exponen lo mismo. La *C pubecens*, se ha considerado la más importante por su adaptación para su domesticación, esto fomentó Villota et al. (2012), basándose en flores de color púrpura. En varias literaturas como la citada por Alonso et al. (2008), deduce que la variabilidad genética depende del lugar in situ es decir la ubicación geográfica es una variable fundamental para el desarrollo de especies ya que puede existir un entrecruzamiento de especies y dificultaría el estudio de estas especies.

La clasificación de estas especies es de gran ayuda ya que, Waizel-Bucay y Camacho Morfín (2011), mencionaron en su investigación que el género *Capsicum* tiene propiedades terapéuticas y el grado farmacológico dependerá de la especie ya que entre más capsaicina (principio activo) será mayor la efectividad terapéutica. Según Costa García, Gil, y Viñalz (2003), en su libro sustentan que las condiciones óptimas para cultivar pimientos deben ser temperatura aproximada de 20 a 28°C, humedad entre 50-70%, buena iluminación, suelos ricos en materia orgánica con un pH de 6,5-7 libre de plagas.

El análisis sistemático basado en todas las variables propuestas anteriormente nos dio resultados muy favorables que nos permitió clasificar al género *Capsicum* que actualmente crecen y se cultivan en Ecuador, se determinaron 5 especies de las cuales todas son de origen doméstico, pero se encontró mayor incidencia la especie *Capsicum annum* (Figura 1) ya que es la que mejor se adaptó a los cambios climáticos y condiciones ambientales del Ecuador.

Figura 1. Morfología de especies de Flores del género *Capsicum* según su género



Fuente: Los autores

A continuación, se muestra el análisis descriptivo de las 69 especies examinadas en los cultivares de la UTMACH en Ecuador. Para ello se clasifico según el color de la flor.
GRUPO DE FLORES BLANCAS

***Capsicum annum* ssp.**

Sus flores son solitarias, en pocas ocasiones son pares y fasciculadas, no posee constricción en la base del pedicelo y el cáliz; sin embargo, en ocasiones puede presentar un aspecto ligeramente rugoso; su corola suele ser de color azul o blanco, muy pocas violeta, no posee manchas difusas en la parte de la base de los pétalos (Figura 2); Sus pétalos son rectos; cáliz dentada, ausente o rudimentaria; generalmente sus anteras son de color azul a violeta y con filamentos cortos, presenta frutos inmaduros de color verde y rojos, cuando están maduros son de color naranja y púrpura-amarillo, raramente erectos, persistentes, pendientes, variando en su forma y tamaño. Sus semillas suelen ser de color crema a amarillo (Montes, 2010).

Figura 2. Características de Flores del género *Capsicum annum*



Fuente: Los autores

A. 08 annum flor con pétalos blancos, cáliz dentado. B. 09 annum flor con pétalos amarillo verdoso, cáliz dentado C. 02 annum flor con pétalos blancos, cáliz dentado D. 07 annum flor con pétalos blancos, cáliz dentado. E. 06 annum flor con pétalos blancos, cáliz dentado. F. 05 annum flor con pétalos blancos, cáliz dentado. G. 04 annum flor con pétalos blancos, cáliz dentado. H. 03 annum flor con pétalos blancos, cáliz dentado. I. 01 annum flor con pétalos blancos, cáliz dentado.

Capsicum chinense

Entre sus variedades más representativas son el Habanero, Scotch Bonnet, Trinidad Scorpion y 7 Pod.; poseen 2 o más flores por cada nudo en el que hay floración (Figura 3), que por lo general aparecen solitarias, pendientes o guindadas (pocas ocasiones erectas); su corola es de color blanca-verdosa o verde-amarillenta (en ocasiones púrpura o blanca lechosa); el cáliz de su fruto cuando está maduro es rudimentario, es decir, que carece de dientes, con una constricción anular en su base; en los pétalos no posee manchas difusas; mientras que en la corola comúnmente son rectos.

Figura 3. Características de Flores del género *Capsicum chinense*



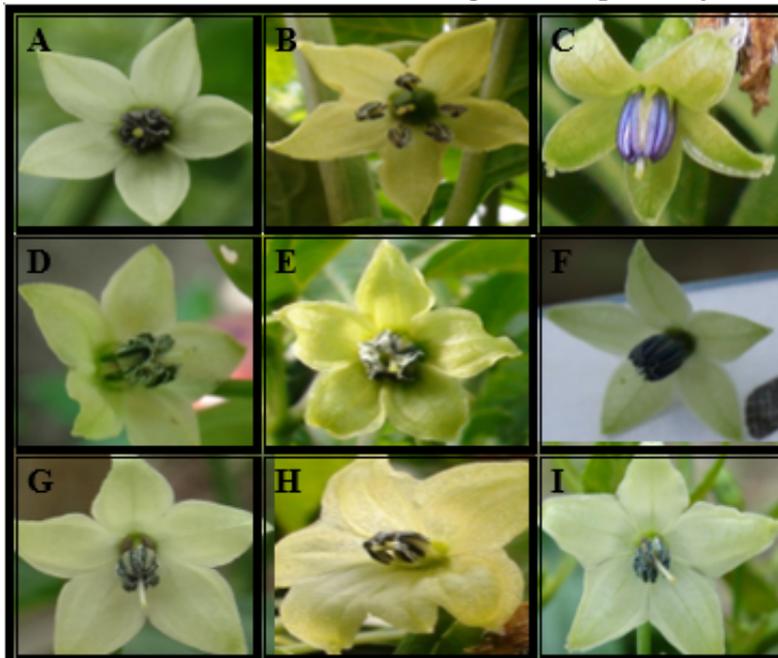
Fuente: Los autores

A. *11 chinense* corola, color blanco en los pétalos, específicamente en su base, no posee manchas difusas; mientras que en la corola son erectos. B. *13 chinense* corola, amarillo en los pétalos. C. *14 chinense* corola, amarillo verdoso en los pétalos. D. *15 chinense* corola, amarillo verdoso en los pétalos su cáliz es de color púrpura. E. *17 chinense* corola, amarillo verdoso. F. *19 chinense* corola, blanca en los pétalos, específicamente en su base, no posee manchas difusas; mientras que en la corola son erectos. G. *ECU 006 chinense* corola, amarillo verdoso en los pétalos su cáliz es de color púrpura. H. *ECU 012 chinense* corola, amarillo verdoso en los pétalos su cáliz púrpura. I. *ECU126 chinense* corola, amarillo verdoso en los pétalos su cáliz púrpura.

Capsicum frutescens

Ésta presenta un grado de picante que le sigue al *Capsicum chinense*. Entre sus variedades más famosas son la de Tabasco, Ojo de pájaro africano o Piri Piri, la Malagueta. Las flores son de color blanco o verdoso con anteras púrpura (Figura 4); las flores (2 o más por nudo, en pocas ocasiones 1) erectas, escasamente pendientes; el cáliz (dentado) en su base y el pedicelo no presentan constricción; su corola es blanco verdoso; sus anteras varían de color azul a violeta, y en pocas ocasiones son amarillas (Montes, 2010).

Figura 4. Características de Flores del género *Capsicum frutescens*



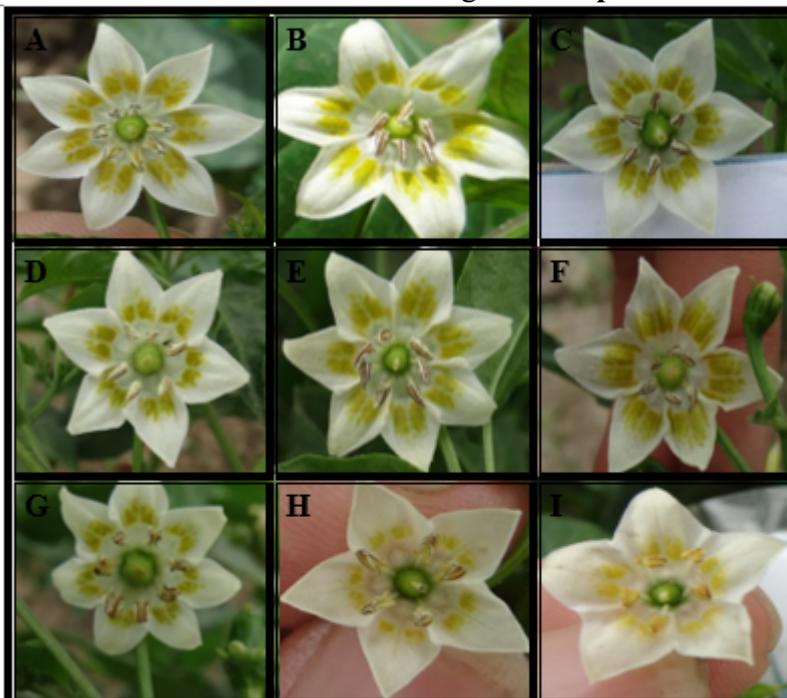
Fuente: Los autores

A. 20 *frutescens* cáliz dentado en su base y el pedicelo no presentan constricción, corola blanco-verdosa. B. 22 *frutescens* su tallo pasa de lampiño a poseer una fina superficie vellosa; las flores erectas, escasamente pendientes. C. 23 *frutescens*, cáliz dentado violeta y presencia de estambre, corola amarillo verdoso. D. 24 *frutescens*, cáliz con anteras cerradas púrpura y corola amarillo verdoso. E. 25 *frutescens*, cáliz cerrado púrpura y corola amarillo verdoso. F. 26 *frutescens*, cáliz cerrado púrpura y presencia de estambre y corola de color amarillo verdoso. G. o 27. *frutescens*, cáliz cerrado púrpura y presencia de estambre y corola de color amarillo verdoso. H. 28. *frutescens*, cáliz cerrado púrpura y corola amarillo verdoso.

Capsicum baccatum

Tiene una de las variedades más sabrosas, con una amplia gama de colores, formas y sabores, que van desde amargo a dulce y afrutado. De hecho, son ampliamente utilizados en la gastronomía boliviana y peruana. Entre las más conocidas son el Ají Amarillo, el Ají Pineapple, la Criolla Sella.; tiene 1 o 2 flores por cada nudo donde existe floración; los pedicelos suelen ser erectos o pendientes en la antesis; su cáliz es dentado en forma de copa; la corola es rotada y su color varía de crema a blanco o blanco-verdosa, en la base de cada lóbulo de la corola poseen manchas amarillas a verdes difusas. Sus anteras son amarillas, con filamentos de 2.6 a 4.2 mm (Figura 5). Sus frutos son alargados, persistentes y se encuentran mayormente pendientes o guindados de las ramas, de pulpa firme, estable y multiforme, varían en cuanto a sus colores desde café, rojo, naranja, o amarillo limón. La forma elipsoidal de los frutos se da en el caso de las *Capsicum baccatum*, y la *Capsicum flexuosum* (Filippa y Bernardello, 2016).

Figura 5. Características de Flores del género *Capsicum baccatum*



Fuente: los autores

(A) 10 *baccatum* corola blanca con manchas amarillas en la base y cáliz dentado. (B) 29 *baccatum* su tallo es lampiño o glabros y pedicelo erecto. (C) 30 *baccatum* estambres abiertos violeta. (D) 31 *baccatum* corola blanca con manchas amarillas en la base y estambres abiertos. (E) 32 *baccatum* corola blanca con manchas amarillas en la base y cáliz con estambres abiertos. (F) 33 *baccatum* corola blanca con manchas amarillas en la base y estambres abiertos. (G) 35 *baccatum* corola blanca con manchas amarillas en la base y cáliz con estambres abiertos y anteras expuestas. (H) 36 *baccatum* corola blanca con manchas amarillas en la base y estambres abiertos. (I) 37 *baccatum* corola blanca con manchas amarillas en la base y estambres abiertos.

GRUPO DE FLORES PÚRPURA

Capsicum pubescens

Las flores son de color púrpura y casi negras. Se evidencian variedades poco comunes como Rocoto San Isidro y Sukanya, con flores casi blancas. No es posible cruzarla con otras especies domésticas. Entre sus variedades más conocidas son el Rocoto, en Bolivia se llama Locoto, y Manzano en México debido a su forma se asemeja a una manzana; sus flores generalmente siempre aparecen solitarias. Su cáliz contiene 5 ó 6 dientes conspicuos, tiene forma triangular, y longitud aproximada de 1 mm de largo; la forma de la corola va desde rotada a una parecida a una campana, con un color violeta por los bordes y de color blanco en el centro; las anteras pasan de color púrpura a violeta y, por último, muy por lo general su estigma es de color verde (Figura 6). Sus frutos pueden cambiar de color de acuerdo a la etapa que está atravesando la baya, y estos colores pueden ser rojo, naranja, amarillo naranja, amarillo limón, o café, su forma es globoso o alargado, se encuentra pendiente de la rama, más no erecto, a excepción de algunos casos; suelen presentar un cuello prominente en pocas ocasiones. Esta especie es considerada única entre la diversa variedad de *Capsicum* domesticados, y esto es debido al tipo de adaptación que esta planta posee. Es diferente de las demás especies por varias razones más como el color de su semilla (negra); además, su fruto es de forma triangular y la corola de esta planta es de color morado (Villota et al., 2012).

Figura 6. Características de Flores del género *Capsicum pubescens*



Fuente: los autores.

Género *Capsicum pubescens* (A) 39 pubescens corola violeta con cáliz dentado. (B) 40 pubescens corola violeta con cáliz dentado y su follaje pasa de glabros o lampiños. (C) 41 pubescens pétalos violeta estigma con un cáliz dentado. (D) 42 pubescens, flor púrpura, de centro blanquecino con anteras púrpuras leves. (E) 43 pubescens, corola púrpura semiserrada, filamentos y anteras púrpuras. (F) 44 pubescens, flor púrpura presencia de estambres amarillo y violeta levemente cerrada. (G) 45 pubescens, pétalos púrpuras, flor semi abierta con estigmas amarillas con filamentos púrpuras. (H) 46 pubescens, corola púrpura con centro blanco presencia de estigma amarillo y violeta. (I) 47 pubescens, flor color púrpura con estigmas amarillo y filos púrpuras.

Conclusiones

Se caracterizo morfológicamente las especies evaluadas, encontrando una amplia variabilidad para caracteres cualitativos, estos resultados confirman lo propuesto por otros autores acerca de que la variabilidad del género *Capsicum*, por las características de fruto; seguidas por la arquitectura de la planta y descriptores de flor. Se logro diferenciar las especies *C. annuum*, *C. frutescens*, *C. chinense*, *C. pubescens* y *C. baccatum* lo cual se reflejó en el análisis de agrupamiento, el análisis discriminante también indicó que las especies *C. annuum*, *C. frutescens* y *C. chinense* son cercanas filogenéticamente. El estudio comparativo de las variables evaluadas sugiere que la expresión fenotípica de las especies permite sugerir el género *capsicum* macroscópicamente. Por lo que, se sugiere la posibilidad de realizar estudios moleculares de las variantes para confirmar las agrupaciones.

Referencias Bibliográficas

- Alonso, R. A., Moya, C., Cabrera, A., Ponce, P., Quiroga, R., Rosales, M. ., & Zuart, J. . (2008). Evaluación in situ de la variabilidad genética de los chiles silvestres (*Capsicum* spp .) En la región. *In Situ*, 29(2), 49–55.
- Benítez de Rojas, C., Cardozo, A., Hernández, L., Lapp, M., Rodríguez, H., Ruiz, T., & Torrecilla, P. (2006). Botánica sistemática: fundamentos para su estudio. *Universidad Central de Venezuela*, 242.
- Corporación Misti. (2015). Cultivo de *Capsicum*, 22. Retrieved from http://www.corpmisti.com.pe/download/sistema/web3_5.pdfMisti actualizado al 2015
- Costa Garcia, J., Gil Ortega, R., & Viñals Nuez, F. (2003). *El cultivo de pimientos, chiles y ajies*. Ediciones Mundi-Prensa, Ed.
- Ferrer, M. M., Balam Cen, E. M., Canto Roberto, M. E., Castillo Tec, L. A., Hernández Martínez, C. a., Matos Kan, A. E., ... Tuz Canché, M. G. (2011). Las diferentes formas de las flores : pistilos cambiantes , o de cómo volar entre espejos o ser una especie flexible. *Bioagrociencias*, 4(1), 6–17.
- Filippa, E. V. A. M., & Bernardello, L. M. (2016). Estructura y desarrollo de fruto y semilla en especies de athenaea. *Instituto de Botanica Darwinion*, 4(1), 137–150.
- Medina, C., Lobo, M., & Gómez, A. F. (2006). Pimentón De La Colección Colombiana Del Género. *Revista Corpoica-Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 7(2), 25–39.
- Jeong, H., Rhan, K., & Young, D. (2017). Original article DNA sequence analysis tells the truth of the origin , propagation , and evolution of chili (red pepper). *Journal of Ethnic Foods*, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.jef.2017.08.010>
- Megías, M., Molist, P., & Pombal, M. (2015). Organos vegetales. *Atlas de Histología Vegetal y Animal*, 5. Retrieved from <http://webs.uvigo.es/mmegias/inicio.html>
- Montes, S. (2010). Recopilación y análisis de la información existente de las especies del género *Capsicum* que crecen y se cultivan en México. *Inifap*, 5–7. <https://doi.org/10.7498/aps.63.104215>
- Pérez, M., Castañón, G., & Ramírez, M. (2015). Avances y Perspectivas sobre el estudio del origen y la diversidad genética de *Capsicum* spp. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 2(4), 117–128.
- Prakash, V., Rai, A., Kumar, R., Kumar, S., Kumar, S., Singh, M., & Pratap, S. (2016). Genomics Data Microarray analyses for identifying genes conferring resistance to pepper leaf curl virus in chilli pepper (*Capsicum* spp .). *GDATA*, 9, 140–142. <https://doi.org/10.1016/j.gdata.2016.08.002>
- Ryu, W., Kim, H., & Kim, G. (2016). ScienceDirect Rapid determination of capsaicinoids by colorimetric method. *Journal of Food and Drug Analysis*, 2–7. <https://doi.org/10.1016/j.jfda.2016.11.007>
- Silvar, C., & Garcia-Gonzalez, C. A. (2017). Screening old peppers (*Capsicum* spp.) for disease resistance and pungency-related traits. *Scientia Horticulturae*, 218, 249–257. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2017.02.037>
- Villota Ceron, D., Bonilla Betancourt, M. L., Carrillo Carmen, H., Jaramillo Vásquez, J., & García Dávila, M. A. (2012). Caracterización morfológica de introducciones de

- Capsicum* spp. existentes en el Banco de Germoplasma activo de Corpoica C.I. Palmira, Colombia. *Acta Agronómica*, 61(1), 16–26.
- Waizel-Bucay, J., & Camacho Morfin, R. (2011). El género *Capsicum* spp. (“chile”) Una versión panorámica. *Revista de Divulgación Científica y Tecnológica Aleph Zero*, 60, 67–79.
- Xiao-min, Z., Zheng-hai, Z., Xiao-zhen, G. U., Sheng-li, M. A. O., Xi-xiang, L. I., & Chadœuf, J. (2016). Genetic diversity of pepper (*Capsicum* spp .) germplasm resources in China reflects selection for cultivar types and spatial distribution, 15(9), 1991–2001. [https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(16\)61364-3](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(16)61364-3)