



KUXULKAB'

-Tierra viva o naturaleza en voz Chontal-

Volumen 27

Número 58

Mayo-Agosto 2021

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
División Académica de Ciencias Biológicas



DISTRIBUCIÓN, HÁBITAT Y FENOLOGÍA

Esta especie se distribuye en México en los estados de San Luis Potosí, Puebla, Veracruz, Oaxaca, Tabasco, Campeche, Chiapas, Yucatán y Quintana Roo, así como en Guatemala, Belice, El Salvador, Honduras, Nicaragua y Costa Rica. Hábita en bosques tropicales húmedos, bosques semi-caducifolios y selvas secas, a veces, en bancales en bosques templados o de coníferas, desde el nivel del mar hasta aproximadamente 1000 m de altitud.

En el Estado de Tabasco la especie se ha registrado en los municipios de Cárdenas, Tuxtla y Teapa dentro de selvas alto perennifolia y selva mediana subperennifolia. Florece principalmente de abril a junio, e incluso en julio en aquellos lugares donde el clima es templado.

USOS

Es una especie de uso ornamental, de hecho, la más popular de todos los miembros de su género, debido al aroma a cacao de sus flores, que puede apreciarse por las mariposas, además de su fácil cultivo y sus atractivas flores.

DISTRIBUCIÓN, HÁBITAT Y FENOLOGÍA

En el Estado de Tabasco la especie se ha registrado en los municipios de Cárdenas, Tuxtla y Teapa dentro de selvas alto perennifolia y selva mediana subperennifolia. Florece principalmente de abril a junio, e incluso en julio en aquellos lugares donde el clima es templado.

USOS

Es una especie de uso ornamental, de hecho, la más popular de todos los miembros de su género, debido al aroma a cacao de sus flores, que puede apreciarse por las mariposas, además de su fácil cultivo y sus atractivas flores.

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

Liana delgada, con frecuencia rastrera, con las ramas trepadoras subterráneas, glabras o velutas zona con los nodos blanco-pubescentes, con látex blanco muy abundante; hojas caducas, elípticas a ovadas, por lo general de 2 a 9 cm de largo y 0.5 a 2.5 cm de ancho, membranáceas a subcoriáceas, haz y envés glabras o glabrescentes. Ápice acuminado a mucronado, base obtusa o ligeramente cordada nervadura central formentosa, pecíolos de 2 a 6 mm de largo; glándulas en la base de la nervadura central y en las axilas. Inflorescencias umbeliformes, bracteadas, en grupos de 7 a 15 flores pequeñas, las cuales son empinadamente puberulentas por fuera y glabras por dentro, corola campanulada, amarillenta a blanca,

APUNTES DE LA FLORA DE TABASCO

Funastrum clausum (Jacq.) Schltr.
El bejuco de leche

Maxillaria tenuifolia Lindl.
Una orquídea con aroma a cacao

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

Liana delgada, con frecuencia rastrera, con las ramas trepadoras subterráneas, glabras o velutas zona con los nodos blanco-pubescentes, con látex blanco muy abundante; hojas caducas, elípticas a ovadas, por lo general de 2 a 9 cm de largo y 0.5 a 2.5 cm de ancho, membranáceas a subcoriáceas, haz y envés glabras o glabrescentes. Ápice acuminado a mucronado, base obtusa o ligeramente cordada nervadura central formentosa, pecíolos de 2 a 6 mm de largo; glándulas en la base de la nervadura central y en las axilas. Inflorescencias umbeliformes, bracteadas, en grupos de 7 a 15 flores pequeñas, las cuales son empinadamente puberulentas por fuera y glabras por dentro, corola campanulada, amarillenta a blanca, cilíada, lóbulos ovado-elípticos, apiculados, densamente puberulentos por fuera, glabrescentes por dentro, gineceo estipitado, anteras 1.5 mm de largo, apículo apical uniforme a orbiculado; una de las vainas lateral corona estaminal con lóbulos ovoides. Corolla los pseudobulbos, unflora, con pedúnculo adnato a la anterior, prominente y revoluta como sereno, estigma con 2 papilas pequeñas, ovarios de 2.5 mm de largo, los sacos del polvillo cilíndricos a oblongos a 1.8 mm de largo, un corpiolito sagitado. El fruto es un folículo obclavado, atenuado, de 5-8.5 cm de largo, 1.2-1.5 de ancho, puberulento, finamente estriado, ligeramente pagilado en ambos superficies, con el margen delgado y serrado en el ápice.





EJEMPLAR DE GUACAMAYA VERDE ('*Ara militaris*'): PROGRAMA DE RESGUARDO, PROTECCIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE ESPECIES ENDÉMICAS EN LA UMA DE PSITÁCIDOS.

División Académica de Ciencias Biológicas (DACBioI); Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).
Villahermosa, Tabasco; México.

Fotografía: Jesús Ramírez.



UJAT

UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO

“ ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE ”

DIRECTORIO

L.D. Guillermo Narváez Osorio
Rector

Dra. Dora María Frias Márquez
Secretaria de Servicios Académicos

Dr. Wilfrido Miguel Contreras Sánchez
Secretario de Investigación, Posgrado y Vinculación

Mtro. Jorge Membreño Juárez
Secretario de Servicios Administrativos

Mtro. Miguel Armando Vélez Téllez
Secretario de Finanzas

Dr. Arturo Garrido Mora
Director de la División Académica de Ciencias Biológicas

Dra. Ana Rosa Rodríguez Luna
Coordinadora de Investigación y Posgrado, DACBiología-UJAT

M. en A. Arturo Enrique Sánchez Magliano
Coordinador Administrativo, DACBiología-UJAT

Ing. Filemon Baeza Vidal
Coordinador de Docencia, DACBiología-UJAT

M.C.A. Yessenia Sánchez Alcudia
Coordinadora de Difusión Cultural y Extensión, DACBiología-UJAT

COMITÉ EDITORIAL DE KUXULKAB'

Dr. Andrés Reséndez Medina †
Editor fundador

Biól. Fernando Rodríguez Quevedo
Editor ejecutivo y encargado

Dra. Coral Jazvel Pacheco Figueroa

Dr. Jesús García Grajales

Dra. Carolina Zequeira Larios

Dr. Rodrigo García Morales

Dra. María Elena Macías Valadez-Treviño

Ocean. Rafael García de Quevedo Machain

M.C.A. Ma. Guadalupe Rivas Acuña

Dr. Nicolás Álvarez Pliego

Dra. Nelly del Carmen Jiménez Pérez

Dr. Marco Antonio Altamirano González Ortega

Dra. Rocío Guerrero Zárata

Dr. Eduardo Salvador López Hernández

Dra. Nadia Florencia Ojeda Robertos

Dr. Maximiano Antonio Estrada Botello

Dra. Melina del Carmen Uribe López

Dr. José Guadalupe Chan Quijano

Dra. Martha Alicia Perera García

Editores asociados

Dra. Ramona Elizabeth Sanlúcar Estrada

M.C.A. Alma Deysi Anacleto Rosas

Dra. Ena Edith Mata Zayas

M. en Pub. Magally Guadalupe Sánchez Domínguez

Correctores de estilo

M.C.A. María del Rosario Barragán Vázquez

M. en C. Leonardo Noriel López Jiménez

Dra. Violeta Ruiz Carrera

Correctores de pruebas

M.Arq. Marcela Zurita Macías-Valadez

M. en C. Sulma Guadalupe Gómez Jiménez

Traductoras

Ing. Armando Hernández Triano

Soporte técnico institucional

Srta. Ydania del Carmen Rosado López

Biól. José Francisco Juárez López

Est. Biól. Gloria Cecilia Arecha Soler

Téc. Juan Pablo Quiñones Rodríguez †

Apoyo técnico

CONSEJO EDITORIAL (EXTERNO)

Dra. Julieta Norma Fierro Gossman

Instituto de Astronomía, UNAM - México

Dra. Tania Escalante Espinosa

Facultad de Ciencias, UNAM - México

Dr. Ramón Mariaca Méndez

El Colegio de la Frontera Sur, ECOSUR San Cristóbal, Chiapas - México

Dr. Julián Monge Nájera

Universidad Estatal a Distancia (UNED) - Costa Rica

Dr. Jesús María San Martín Toro

Universidad de Valladolid (UVA) - España

ISSN 2448-508X

KUXULKAB'

La revista KUXULKAB' (vocablo chontal que significa «tierra viva» o «naturaleza») es una publicación cuatrimestral de divulgación científica la cual forma parte de las publicaciones periódicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco; aquí se exhiben tópicos sobre la situación de nuestros recursos naturales, además de avances o resultados de las líneas de investigación dentro de las ciencias biológicas, agropecuarias y ambientales principalmente.

El objetivo fundamental de la revista es transmitir conocimientos con la aspiración de lograr su más amplia presencia dentro de la propia comunidad universitaria y fuera de ella, pretendiendo igualmente, una vinculación con la sociedad. Se publican trabajos de autores nacionales o extranjeros en español, con un breve resumen en inglés, así como también imágenes caricaturescas.

KUXULKAB' se encuentra disponible electrónicamente y en acceso abierto:



Revistas Universitarias (<https://revistas.ujat.mx/>)

Portal electrónico de las publicaciones periódicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).



Repositorio Institucional (<http://ri.ujat.mx/>)

Plataforma digital desarrollado con el aval del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), se cuenta con un acervo académico, científico, tecnológico y de innovación de la UJAT.



Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (www.latindex.ppl.unam.mx)

Red de instituciones que reúnen y diseminan información sobre las publicaciones científicas seriadas producidas en Iberoamérica.



PERIÓDICA (<http://periodica.unam.mx>)

Base de datos bibliográfica de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), con registros bibliográficos publicados América Latina y el Caribe, especializadas en ciencia y tecnología.



Nuestra portada:

Investigaciones desde el campo, el laboratorio y la generación de conocimiento.

Diseño de:

Fernando Rodríguez Quevedo; División Académica de Ciencias Biológicas, UJAT.

Fotografías de:

Imágenes obtenidas de textos aquí publicados, así como, expuestas en diversos medios (internet por ejemplo).

KUXULKAB', año 27, No. 58, mayo-agosto 2021; es una publicación cuatrimestral editada por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) a través de la División Académica de Ciencias Biológicas (DACBiología). Av. Universidad s/n, Zona de la Cultura; Col. Magisterial; Villahermosa, Centro, Tabasco, México; C.P. 86040; Tel. (993) 358 1500, 354 4308, extensión 6415; <https://revistas.ujat.mx>; kuxulkab@ujat.mx. Editor responsable: Fernando Rodríguez Quevedo. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2013-090610320400-203; ISSN: 2448-508X, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número: Editor ejecutivo, Fernando Rodríguez Quevedo; Carretera Villahermosa-Cárdenas km 0.5; entronque a Bosques de Saloya; CP. 86039; Villahermosa, Centro, Tabasco; Tel. (993) 358 1500, 354 4308, extensión 6415; Fecha de la última modificación: 19 de abril del 2021.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la revista, ni de la DACBiología y mucho menos de la UJAT. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.



Editorial

Estimados lectores:

Esperando se encuentren bien y con más ánimo, hoy nos dirigimos para presentar el segundo número de **Kuxulkab'** de este año; dando muestra así de que seguimos trabajando para recuperarnos y redoblar el esfuerzo para mantener nuestra presencia. Este número, en esta ocasión, cuenta con cinco aportaciones donde, conoceremos la experiencia adquirida en investigaciones, así como el análisis bibliográfico de temas de interés. También es importante recalcar, la presencia de aportaciones de académicos del Centro de Estudios del Mar y Acuicultura, de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC); del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid (PCJIC); LADISER Inmunología y Biología Molecular de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Veracruzana (UV); igualmente, de El Colegio de Postgraduados (COLPOS); a quienes le brindamos una fraterna bienvenida.

En constancia a nuestra manera de trabajo, proporcionamos una breve sinopsis de las aportaciones que conforman esta publicación:

«**Primera experiencia de cultivo de robalo aleta amarilla (*Centropomus robalito*) en Guatemala**»; escrito donde se exponen los primeros resultados de cultivo de dicha especie, considerando el crecimiento en un sistema de recirculación.

«**Polución y conservación biológica: elementos relacionales**», una aportación donde se exponen algunas directrices, de carácter internacional y que proyectan soluciones para combatir dichos efectos.

«**El diagnóstico para la enfermedad de Chagas: a más de 110 años de su descubrimiento**»; participación en la que los autores, dan a conocer de manera general los métodos de diagnóstico, ventajas y desventajas, así como las perspectivas del diagnóstico para este padecimiento.

«**Stevia la hierba dulce ¿puede crecer en Tabasco?**»; texto donde se expresan los primeros resultados de un cultivo de dicha planta (variedad Morita II), en una comunidad del municipio de Centro en el estado de Tabasco.

«**Caracterización morfológica "in situ" de chiles (*Capsicum spp.*) silvestres y cultivados en la región Usumacinta, Tabasco**»; documento que brinda información respecto al estudio sobre la determinación de la diversidad morfológica de chiles silvestres y cultivados en la región.

Por otro lado, hoy damos inicio a una nueva sección «**Apuntes de la flora de Tabasco**», donde se presentara información taxonómica, etimología, descripción morfológica, nombres comunes y datos generales sobre dos especies presentes en el estado de Tabasco. Este esfuerzo, forma parte del apoyo de nuestros colaboradores en la generación de conocimiento científico a la sociedad.

Como siempre, la consolidación de este número es un esfuerzo en conjunto con los autores, evaluadores, editores asociados y demás miembros del comité editorial de esta revista. Agradecemos a cada uno de ellos su apoyo y entusiasmo de colaborar en la divulgación de la ciencia con estándares de calidad emanados por esta casa de estudios. Esperamos vernos pronto.

Arturo Garrido Mora
DIRECTOR DE LA DACBIOL-UJAT

Fernando Rodríguez Queredo
EDITOR EJECUTIVO DE KUXULKAB'

Contenido

PRIMERA EXPERIENCIA DE CULTIVO DE ROBALO ALETA AMARILLA (*Centropomus robalito*) EN GUATEMALA 05-14

FIRST AQUACULTURE EXPERIENCE OF YELLOWFIN SNOOK FISH (*Centropomus robalito*) IN GUATEMALA

Carlos Mazariegos Ortiz & Josué García Pérez

POLUCIÓN Y CONSERVACIÓN BIOLÓGICA: ELEMENTOS RELACIONALES 15-30

POLLUTION AND BIOLOGICAL CONSERVATION: RELATIONAL ELEMENTS

Dora Luz Yepes Palacio & Ana Marcela Muñoz Díaz

EL DIAGNÓSTICO PARA LA ENFERMEDAD DE CHAGAS: A MÁS DE 110 AÑOS DE SU DESCUBRIMIENTO 31-39

DIAGNOSIS FOR CHAGAS DISEASE: MORE THAN 110 YEARS AFTER ITS DISCOVERY

Jaime López Domínguez, Angel Ramos Ligonio, Alicia Cessa Mendoza, Miriam del Carmen Mora Díaz, Víctor Adolfo Romero Cruz & Aracely López Monteon

STEVIA LA HIERBA DULCE ¿PUEDE CRECER EN TABASCO? 41-47

STEVIA THE SWEET PLANT. CAN IT GROW IN TABASCO?

Salomé Gayosso Rodríguez & Maximiano Antonio Estrada Botello

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA *in situ* DE CHILES (*Capsicum* spp.) SILVESTRES Y CULTIVADOS EN LA REGIÓN USUMACINTA, TABASCO 49-57

in situ MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION OF WILD AND CULTIVATED PEPPERS (*Capsicum* spp.) IN THE USUMACINTA REGION, TABASCO

Alex Ricardo Ramírez García

Apuntes de la flora de Tabasco:

'*Funastrum clausum*' (Jacq.) Schltr.; EL BEJUCO DE LECHE 59-61

'*Funastrum clausum*' (Jacq.) Schltr.; MILKWEED VINE

Iván Leonardo Ek Rodríguez, María de los Ángeles Guadarrama Olivera, Mariana Ortiz Guadarrama, Mauricio Labastida Astudillo & Nelly del Carmen Jiménez Pérez

'*Maxillaria tenuifolia*' Lindl.; UNA ORQUÍDEA CON AROMA A COCO 63-65

'*Maxillaria tenuifolia*' Lindl.; COCONUT-SCENTED ORCHID

Leydi Daniela Pérez de la Cruz, Nelly del Carmen Jiménez Pérez, María de los Ángeles Guadarrama Olivera, Mariana Ortiz Guadarrama & Mauricio Labastida Astudillo



CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA *in situ* DE CHILES (*Capsicum* spp.) SILVESTRES Y CULTIVADOS EN LA REGIÓN USUMACINTA, TABASCO

in situ MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION OF WILD AND CULTIVATED PEPPERS (*Capsicum* spp.) IN THE USUMACINTA REGION, TABASCO

Alex Ricardo Ramírez García✉

Ingeniero en Agronomía con especialidad en agroecosistemas por el Instituto Tecnológico de la Zona Olmeca (ITZO); Maestro en Ciencias Ambientales por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT). Actualmente, investigador en el Colegio de Postgraduados (COLPOS), campus Tabasco.

Colegio de Postgraduados (COLPOS), campus Tabasco: Periférico Carlos A. Molina, S/N; Ranchería Río Seco y Montaña; C.P. 86500. H. Cárdenas, Tabasco; México.

✉ raga900131@hotmail.com

ORCID: 0000-0003-4038-7484

Como referenciar:

Ramírez García, A.R. (2021). Caracterización *in situ* de la diversidad morfológica de chiles (*Capsicum* spp.) silvestres y cultivados de la Región Usumacinta del estado de Tabasco. *Kuxulkab'*, 27(58): 49-57, mayo-agosto. DOI: <https://doi.org/10.19136/kuxulkab.a27n58.3959>

Disponible en:

<https://revistas.ujat.mx>

<https://revistas.ujat.mx/index.php/kuxulkab>

DOI: <https://doi.org/10.19136/kuxulkab.a27n58.3959>

Resumen

El objetivo del trabajo fue determinar la diversidad morfológica de los chiles (*Capsicum* spp.) silvestres y cultivados en la Región Usumacinta del estado de Tabasco. En los recorridos se obtuvieron 48 colectas de chiles distribuidas en 13 morfotipos, encontradas en 12 localidades de seis municipios de la región. A cada uno se le realizó la caracterización morfológica *in situ* utilizando 26 variables de planta, flor y fruto con base en la guía de descriptores para *Capsicum* del IPGRI. Los datos se analizaron por medio de un Análisis de Componentes Principales. En los dos primeros componentes principales se reportó el 42.55 % de la variación total entre colectas. Esto explica en mayor proporción la variabilidad de fruto y planta. Por lo tanto, se puede afirmar que existe variabilidad morfológica en colectas de chiles cultivados y silvestres. Se encontró en mayor frecuencia el morfotipo cultivado tabaquero y silvestres el pico de paloma.

Palabras clave: Morfotipo; Análisis de componentes principales; Variabilidad; *Capsicum annum*; *Capsicum frutescens*.

Abstract

The objective of the work was to determine the morphological diversity of chili peppers (*Capsicum* spp.) wild and cultivated in the Usumacinta Region of the state of Tabasco. In the tours, 48 collections of chili peppers were obtained, distributed in 13 morphotypes, found in 12 localities of six municipalities in the region. Morphological characterization *in situ* was performed on each one using 26 plant, flower and fruit variables based on the IPGRI descriptor guide for *Capsicum*. The data were analyzed by means of a Principal Component Analysis. In the first two main components, 42.55 % of the total variation between collections was reported. This explains the variability of fruit and plant to a greater extent. Therefore, it can be affirmed that there is morphological variability in collections of cultivated and wild chili peppers. The cultivated tobacco grower and the wild pigeon beak morphotypes were found more frequently.

Keywords: Morphotype; Principal component analysis; Variability; *Capsicum annum*; *Capsicum frutescens*.

El chile ('*Capsicum*' spp.) forma parte de la cultura de todos los pueblos mesoamericanos, quizás por ser la primera especie domesticada precediendo incluso a la domesticación del maíz y el frijol (Nuez Viñals, Gil Ortega & Costa García 1996). El centro de origen del género *Capsicum*, se ubica entre el Sur de Brasil, el Este de Bolivia, el Oeste de Paraguay y el Norte de Argentina; en donde se encuentra la mayor distribución de especies silvestres, aunque en la actualidad se cultiva en regiones tan distantes como China, España, India, Turquía y Nigeria la cual tiene alta importancia económica (López Riquelme, 2003; Waizel-Bucay & Camacho-Martín, 2011).

El género *Capsicum* tiene entre 20 y 30 especies (Mendoza, 2006), de las cuales sólo las especies: chile piquín, tabaquero o costeño ('*Capsicum annuum*' L.); ají cristal ('*C. baccatum*' L.); chile habanero (*C. chinense*' Jacq.); pico de paloma ('*C. frutescens*' L.) y chile manzano ('*C. pubescens*' R.), se cultivan en todo el mundo (Castellón-Martínez, Chávez-Servia, Carrillo-Rodríguez & Vera-Guzman, 2012; Xavier & Pérez-Gálvez, 2016). Suelen ser utilizados como ingredientes de alimentos debido a su fuerte o poco sabor picoso, elaborados en salsas, rajas, rellenos, fritos o simplemente en fresco; en la industria se utiliza para elaborar colorantes, aromatizantes o en algunos casos productos de interés farmacéuticos (Hernández-Verdugo, Porras, Pacheco-Olvera, López-España, Villareal-Romero, Parra-Terraza & Osuna Enciso, 2012; Pugliese, Loizzo, Tundis, O'Callaghan, Galvin, Menichini & O'Brien, 2013).

Algo muy importante en los procesos de conservación *in situ* es conocer y comprender los factores que influyen en la toma de decisiones de los campesinos para seguir conservando sus recursos genéticos (Latournerie Moreno, Chávez Servia, Pérez Pérez, Castañón Nájera, Rodríguez Herrera, Arias Reyes & Ramírez Vallejo, 2002). Sin embargo, para aprovechar la variabilidad que se pueda encontrar, es necesario hacer buenos trabajos de caracterización morfológica y geográfica del género, utilizando los mejores descriptores cuantitativos y cualitativos (Sarpras, Gaur, Sharma, Satish Chhapekar, Das, Kumar, Kumar Yadava, Nitin, Brahma, Abraham & Ramchiary, 2016; Velázquez-Ventura, Márquez-Quiroz, de la Cruz-Lázaro, Osorio-Osorio, & Preciado-Rangel, 2018).

En lo referente al estado de Tabasco, se tienen estudios que reportan una amplia variabilidad genética del género *Capsicum* (Castañón-Nájera, Latournerie-Moreno, Mendoza-Elos, Vargas-López & Cárdenas-Morales, 2008). Sin embargo, esta riqueza genética sufre una fuerte erosión como consecuencia de la pérdida acelerada de los sistemas agrícolas tradicionales, por lo que se desconoce la magnitud de la diversidad genética que conservan los agricultores en sus campos de cultivo y de las plantas silvestres que se encuentran creciendo de forma natural (Castañón-Nájera, Latournerie-Moreno, Leshner-Gordillo, de La Cruz-Lázaro & Mendoza-Elos, 2010).

En el entendido de que la diversidad genética, es un prerequisite para estudiar la estructura genética de las poblaciones locales y silvestres que manejan los agricultores (Pérez-Castañeda, Castañón-Nájera & Mayek-Pérez, 2008) y que pueden aprovecharse en programas de mejoramiento genético. Por ello el objetivo de este trabajo es determinar la diversidad morfológica de los chiles ('*Capsicum*' spp.) silvestres y cultivados en la Región Usumacinta del estado de Tabasco.

«El cultivo de chile en México tiene gran importancia social y económica; su consumo entre los mexicanos ha perdurado desde tiempos prehispánicos y forma parte de la dieta diaria de la gran mayoría de la población»

Castellón-Martínez et al. (2012, p. 27)

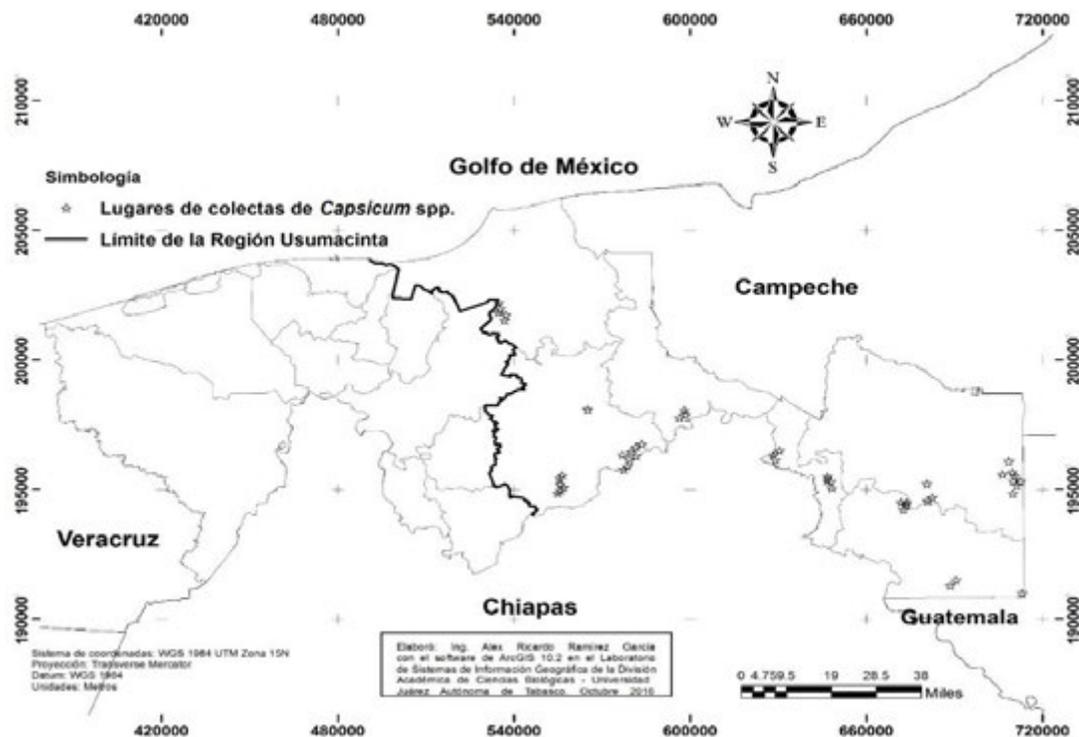


Figura 1. Localización geográfica de los sitios de colectas de chiles cultivados y silvestres de la Región Usumacinta del estado de Tabasco.

Desarrollo

Las colectas de *Capsicum* se realizaron en 12 localidades de los seis municipios pertenecientes a la Región Usumacinta del estado de Tabasco: Emiliano Zapata, Balancán, Tenosique, Macuspana, Centla y Jonuta; (figura 1) la cual tiene una extensión de 12,591.66 km² que corresponde al 51.06 % del territorio estatal (INEGI, 2018).

Colectas de chile. Las condiciones edafoclimáticas del Estado permiten que la planta de chile prolifere en potreros, solares, jardines o como cultivo comercial durante cualquier época del año (Castañón *et al.*, 2008). Por lo antes mencionado, se realizaron salidas de colecta en el periodo enero-agosto del 2013, en los municipios de la Región Usumacinta.

Para realizar las colectas y la caracterización morfológica *in situ* se usaron los descriptores para *Capsicum* del Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos <"International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI)"> (IPGRI, 1995), se evaluaron 26 variables morfológicas de planta, flor y fruto, de las cuales 17 son de tipo cualitativo y nueve de tipo cuantitativo (tabla 1) las variables de longitud en mm se realizaron con un vernier digital marca Truper® y la medición en centímetros (cm) se tomó con un flexómetro Truper®. Para cada colecta se registraron las coordenadas geográficas con un GPS (Garmin eTrex®).

Análisis estadístico. Los datos de las variables se analizaron por medio de un Análisis de Componentes Principales (ACP), el cual permite explicar la variabilidad de los caracteres originales de las colectas obtenidas (Nava Peralta & Mejía Contreras, 2002). Para realizar el agrupamiento se utilizó un arreglo matricial de orden 48 × 26 donde las filas corresponden a las colectas y las columnas a las variables evaluadas.



Figura 2. Chile raro.

Para generar la matriz de disimilitud, se normalizaron y estandarizaron los promedios y se utilizó el complemento de coeficiente de correlación ($rc = 1 - r$) como coeficiente de disimilitud entre cada par de poblaciones, siendo la medida angular entre pares de vectores con respecto al origen la que ubique la posición de las colectas en forma gráfica.

Por último, se utilizó el método de agrupación jerárquica estratificada de los promedios para clasificar las colectas por grupos para diferenciarlos y separarlos en subgrupos con mayor claridad en forma de dendrograma. Los procedimientos estadísticos se realizaron con los paquetes Princomp, Plot, Cluster y Tree de SAS (Johnson, 2004; González Huerta, Pérez López, Franco Mora, Nava Bernal, Gutiérrez Rodríguez, Rubí Arriaga & Castañeda Vildózola, 2011).

Resultados y discusión

Se obtuvieron 48 colectas, distribuidas en 13 morfotipos de chiles (tabla 2), distribuidos en las especies *'Capsicum annum'*, *'Capsicum annum'* var. *'Grabriusculum'*, *'Capsicum chinense'* y *'Capsicum frutescens'*. Sin embargo, se puede hacer mención que el morfotipo de chile tabaquero (*'Capsicum annum'*) y costeño (*'Capsicum annum'*) es de importancia económica para la región. Las especies de chiles silvestres como pico de paloma (*'C. frutescens'* L.), garbanzo (*'Capsicum annum'*) y amashito (*'Capsicum annum'* var. *'Grabriusculum'*) se encontraron en traspatios y en algunos potreros como fue el caso de las colectas encontradas en algunas localidades de Macuspana.

El morfotipo de chile raro, no se pudo identificar su especie (figura 2), se localizó en la comunidad de Chilapa, municipio de Centla y presentó el mayor ancho de planta y tamaño de hoja (largo y ancho) igualmente en largo, ancho y peso de fruto en comparación con los otros morfotipos de chiles silvestres.

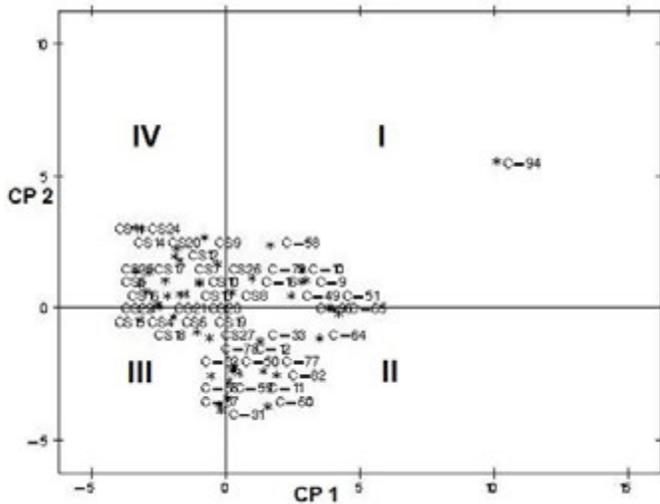
Por lo referente a los análisis de componentes principales (ACP) se realizaron con las 26 variables evaluadas, el cual mostró que con los tres primeros componentes principales (CP) se explican el 52.12 % de la variabilidad morfológica total. El CP1 explicó el 26.35 % de la variación total, el cual estuvo explicado por 13 variables (tabla 3) de las cuales ocho tuvieron valores positivos y cinco valores negativos, dentro de las variables con valores positivos sobresalen las variables ancho de fruto, peso de fruto, posición de la flor, largo de fruto y número de semillas por fruto. Como se observa, este componente estuvo influenciado por variables que determinan las características de fruto, lo cual es consistente con estudios sobre diversidad morfológica de chiles, en los que se reporta que el primer componente estuvo explicado por variables de fruto (Lahbid, Bnejdi & EL-Gazzah, 2012; Velázquez-Ventura *et al.*, 2018).

El CP2 explicó el 16.20 % de la variación total, siendo las variables color de fruto, diámetro de tallo, altura de planta y ancho de hoja las que influyeron en mayor proporción en la determinación del componente (tabla 3). De la misma forma el CP3 contribuyó con el 9.57 % de la variación total y se relaciona con las variables hábito de crecimiento, color de la hoja, largo de hoja, ancho de hoja y color de corola (tabla 3). Las variables que explican los primeros tres CP indican que estos componentes estuvieron explicados por variables de fruto y planta. Estos resultados son consistentes con estudios en los que se ha encontrado que las variables de fruto son las de mayor valor descriptivo en ACP de diversidad morfológica de *Capsicum* (Castañón-Nájera *et al.*, 2008; Narez-Jiménez, de la Cruz-Lázaro, Gómez-Vázquez, Márquez-Quiroz & García-Alamilla, 2014). Los valores característicos de los cuatro primeros componentes principales, al ser significativos (Kaiser, 1960) coinciden con los resultados presentados por Latournerie *et al.* (2002) y Narez-Jiménez *et al.* (2014).

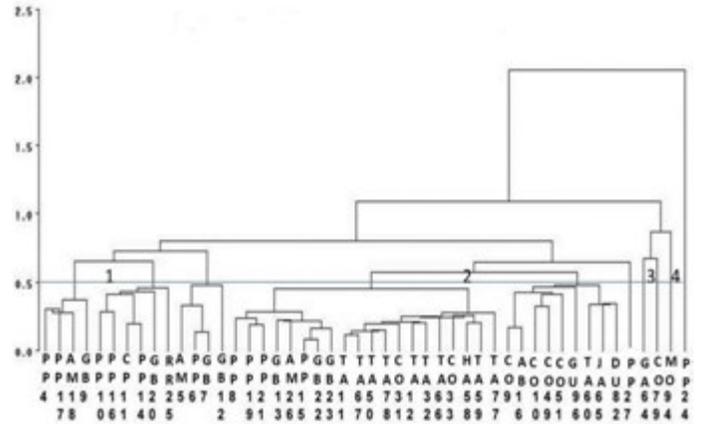
En la gráfica 1, se muestran los agrupamientos de los morfotipos que se hicieron en función de los dos primeros CP, de acuerdo con los CPs, en el cuadrante superior derecho existe una marcada diferencia del morfotipo pimiento morrón (*'Capsicum annum'*) (C-94) cultivado, que se separa de los otros morfotipos por los valores de las variables evaluadas, en ese mismo cuadrante se pueden encontrar morfotipos

Tabla 1. Variables que se tomaron en cuenta para la caracterización morfológica de chiles (*'Capsicum'* spp.) de planta, flor y fruto de acuerdo con los descriptores del IPGRI (1995).

Variables		Elementos de medición	
Planta	Color de tallo (CT)	Ordinal: 1= verde, 2= verde con rayas densas, 3= morado, 4= otros	
	Diámetro de tallo (DT)	En mm	
	Pubescencia de tallo (PT)	Ordinal: 3= escasa, 5= intermedia, 7= densa	
	Altura de planta (AP)	En cm	
	Ancho de planta (ANP)	En cm	
	Hábito de crecimiento de la planta (HCP)	Ordinal: 3= postrada, 5= intermedia, 7= erecta, 9= otro	
	Densidad de ramificación (DR)	Ordinal: 3= escasa, 5= intermedia, 7= densa	
	Color de hoja (CH)	Ordinal: 1= amarillo 2= verde claro, 3= verde, 4= verde oscuro, 5= morado claro, 6= morado, 7= jaspeado (abigarrado), 8= otro	
	Forma de hoja (FH)	Ordinal: 1= deltoides, 2= oval y 3= lanceolada	
	Pubescencia de la hoja (PH)	Ordinal: 3= escasa, 5= intermedia, 7= densa	
	Margen de la lámina foliar (MLF)	Ordinal: 1= entera, 2= ondulada, 3= ciliada	
	Longitud de hoja (LH)	En mm	
	Ancho de hoja (AH)	En mm	
Flor	Número de flores por axila (NFA)	Ordinal: 1= uno, 2= dos, 3= tres o más, 4= muchas flores en racimo, pero cada una en axila individual (crecimiento fasciculado), 5= otros (es decir, cultivares con dos flores en la primera axila y con una solamente en la otra)	
	Posición de la flor (PF)	Ordinal: 3= pendiente, 5= intermedia, 7= erecta	
	Color de la corola (CC)	Ordinal: 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= Otros	
	Forma de la corola (FC)	Ordinal: 1= redonda, 2= acampanulada, 3= otro	
	Longitud de corola (LC)	En mm	
	Fruto	Longitud de fruto (LF)	En mm
		Ancho de fruto (AF)	En mm
		Peso de fruto (PF)	Se pesó en gramos con una balanza granataria
		Forma de fruto (FF)	Ordinal: 1= elongado, 2= casi redondo, 3= triangular, 4= acampanulado, 5= acampanulado y en bloque, 6= otros
Forma del fruto en unión con el pedicelo (FFUP)		Ordinal: 1= agudo, 2= obtuso, 3= truncado, 4= cordado y 5= lobulado	
Forma del ápice del fruto (FAF)		Ordinal: 1= puntudo, 2= romo, 3= hundido, 4= hundido-puntudo, 5= otros	
Color de fruto en estado maduro (CFEM)		Ordinal: 1= blanco, 2= amarillo-limón, 3= amarillo-naranja pálido, 4= amarillo naranja, 5= naranja pálido, 6= naranja, 7= rojo claro, 8= rojo, 9= rojo oscuro, 10= morado, 11= marrón, 12= negro, 13= otros	
Número de semillas por fruto (NSF)	Se contabilizaron las semillas de los frutos colectados en estado maduro		



Gráfica 1. Distribución gráfica de las 48 colectas, en función de los dos primeros componentes principales. Los chiles silvestres están representados con CS y los cultivados con *C.



Gráfica 2. Dendrograma de 48 morfotipos de '*Capsicum*' spp., colectados en la Región Usumacinta del estado de Tabasco con base de 26 variables. PP: Pico de paloma, AM: Amashito, GB: Garbanzo, RR: Raro, TA: Tabaquero, CO: Costeño, HA: Habanero, AR: Árbol, JA: Jalapeño, GU: Güero, DU: Dulce, GA: Guajillo, MO: Morrón.

Tabla 2. Morfotipos colectados en la región Usumacinta del estado de Tabasco.

Nombre local	Especie	Total por especie encontrada
Cultivados		
Habanero	<i>C. chinense</i>	1
Costeño	<i>Capsicum annuum</i>	7
Tabaquero	<i>Capsicum annuum</i>	10
De árbol	<i>Capsicum annuum</i>	1
Güero	<i>Capsicum annuum</i>	1
Jalapeño	<i>Capsicum annuum</i>	1
Dulce	<i>Capsicum annuum</i>	2
Guajillo	<i>Capsicum annuum</i>	1
Silvestres		
Pico de paloma	<i>Capsicum frutescens</i>	12
Garbanzo	<i>Capsicum annuum</i>	7
Amashito	<i>Capsicum annuum</i> var. <i>Glabriusculum</i>	3
Corazón de pollo	<i>Capsicum</i> spp.	1
Raro	<i>Capsicum</i> spp.	1
Total		48

cultivados como el habanero (C-58), el costeño (C-49 y C-51), silvestres, chile raro. (CS- 26) (gráfica 1) y garbanzo (CS-8), en el cuadrante II se agruparon los morfotipos cultivados de los tipos tabaqueros, guajillos, dulces, jalapeños y costeños, debido a que estos morfotipos tienen la característica de presentar los frutos de mayor tamaño y peso. En el cuadrante III se agruparon los morfotipos de chiles silvestres como el amashito y garbanzo, que se caracterizan por tener frutos con los menores pesos, mientras que en el IV se agruparon los morfotipos de pico de paloma y corazón de pollo. Distribuciones similares de chiles cultivados y silvestres en la gráfica de los dos primeros CPs fueron reportadas por De la Cruz-Lázaro, Márquez-Quiroz, Osorio-Osorio, Preciado-Rangel, Márquez-Hernández (2017) y Velázquez-Ventura et al.

El dendrograma (gráfica 2) para las agrupaciones de los morfotipos formó cuatro grupos. En el grupo 1 se encontraron los morfotipos de chiles silvestres: pico de paloma, amashito, garbanzo y raro. En tanto que en el grupo 2, se observan tres subgrupos, en donde en uno de ellos se encuentran agrupados chiles silvestres y en los restantes dos sub-grupos los morfotipos de chiles cultivados (tabaquero, habanero, costeño, árbol, güero y jalapeño), mientras que en el grupo 3 se encontraron las colectas de chiles guajillo, costeño y morrón, que se caracterizan por tener los mayores pesos de fruto.

Tabla 3. Extracción de componentes principales para tres vectores compuestos.

Variables	CP 1	CP 2	CP 3
Color de tallo	-0.0872	0.0741	-0.3161*
Diámetro de tallo	-0.1559	0.2985*	-0.0984
Pubescencia de tallo	0.0639	-0.3675*	-0.1163
Altura de planta	-0.2374*	0.2599*	0.1011
Ancho de planta	-0.1882*	0.2015*	-0.2567*
Hábito de crecimiento de la planta	0.0885	-0.0584	0.3682*
Densidad de ramificación	0.0190	0.1850*	-0.3579*
Color de hoja	0.0423	-0.0346	0.2549*
Forma de hoja	-0.1277	-0.1966*	0.1227
Pubescencia de la hoja	0.0435	-0.3241*	-0.1244
Margen de lámina foliar	-0.0352	-0.0602	0.1419
Longitud de hoja	0.2354*	0.2299*	0.2299*
Ancho de hoja	0.1895*	0.2524*	0.2294*
Número de flores por axila	-0.2179*	0.1569	0.1992*
Posición de la flor	0.3219*	0.1629	0.0623
Color de la corola	-0.2158*	0.2155*	0.2210*
Forma de corola	0.0172	-0.0937	-0.0471
Longitud de corola	0.0672	-0.0275	-0.2140*
Longitud del fruto	0.3036*	-0.0344	0.1208
Ancho de fruto	0.3320*	0.1646	-0.0067
Peso del fruto	0.3220*	0.1629	0.0623
Forma del fruto	0.1357	0.1805*	-0.1978*
Forma del fruto en unión con el pedicelo	0.2690*	0.1434	-0.2028*
Forma del ápice del fruto	0.1129	0.2209*	-0.2570*
Color de fruto en estado maduro	-0.2225*	0.2995*	0.1005
Número de semillas por fruto	0.2998*	-0.0742	-0.0111
Valor propio	6.85	4.21	2.48
Variación explicada	0.2635	0.1620	0.0957
Variación acumulada	0.2635	0.4255	0.5212
Media	0.1674	0.1723	0.1700

Nota: *= valores superiores a la media.

El agrupamiento de los chiles silvestres en el grupo 1 se agrupa con el subgrupo 1 del grupo 2 esto se debe a que presentan ciertas similitudes en algunas de las variables evaluadas, como por ejemplo la posición del fruto, que en todas las colectas de chiles silvestre es erecta, en tanto que en los comerciales es de forma oblicua (Alonso, Moya, Cabrera, Ponce, Quiroga, Rosales & Zuart, 2008; De la Cruz-Lázaro *et al.*, 2017; Leyva-Ovalle, Andres-Meza, Del Valle-Hernández, Meneses-Márquez, Murguía-González, Galindo-Tovar, López-Sánchez, Serna-Lagunes, Del Rosario-Arellano, Lee-Espinoza, Sierra-Macías & Espinosa-Calderón, 2018).

Conclusiones

Estos resultados demuestran que existe una gran variabilidad morfológica de chiles cultivados y silvestres en la región Usumacinta del estado de Tabasco de acuerdo con resultados de las plantas flor y fruto donde domino el morfotipo tabaquero de los cultivados y pico de paloma silvestres.

Esto genera conocimiento en la región de estudio sobre los recursos naturales presentes, para continuar trabajando con los morfotipos de chiles silvestres y cultivados y poder entender su comportamiento y distribución en la zona, así evitar la pérdida de la diversidad de esta especie importante para la región Usumacinta.

Agradecimientos

Al Dr. Efraín de la Cruz Lázaro, por el apoyo otorgado y la orientación para realizar este trabajo de investigación y a la Dra. Lilia Fraire Sierra por sus asesorías como docentes.

Referencias

Alonso, R.A.; Moya, C.; Cabrera, A.; Ponce, P.; Quiroga, R.; Rosales, M.A. & Zuart J.L. (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*, 29(2):49-55. Recuperado de «<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193214882008>»

Castañón-Nájera, G.; Latournerie-Moreno, L.; Leshner-Gordillo, J.M.; de La Cruz-Lázaro, E. & Mendoza-Elos, M. (2010). Identificación de variables para caracterizar morfológicamente colectas de chile (*Capsicum* spp.) en Tabasco, México. *Universidad y Ciencia*, 26(3): 225-234. Recuperado de «http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-29792010000300002&lng=es&tlng=es»

Castañón-Nájera, G.; Latournerie-Moreno, L.; Mendoza-Elos, M.; Vargas-López, A. & Cárdenas-Morales, H. (2008). Colección y caracterización de chile (*Capsicum* spp.) en Tabasco, México. *Phyton Revista Internacional de Botánica Experimental*, 77: 189-202. Recuperado de «<http://revistaphyton.fund-romuloraggio.org.ar/vol77/CASTANION.pdf>»

Castellón-Martínez E.; Chávez-Servia J.L.; Carrillo-Rodríguez J.C. & Vera-Guzmán A.M. (2012). Preferencias de consumo de chiles (*Capsicum annum* L.) nativos en los valles centrales de Oaxaca, México. *Revista fitotecnia mexicana*, 35(5): 27-35. Recuperado de «http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-73802012000500007&lng=es&tlng=es»

De la Cruz-Lázaro, E.; Márquez-Quiroz, C.; Osorio-Osorio, R.; Preciado-Rangel, P.; Márquez-Hernández, C. (2017). Caracterización morfológica *in situ* de chile silvestre Pico de paloma (*Capsicum frutescens*) en Tabasco, México. *Acta Universitaria*, 27(2): 10-16. DOI «<https://doi.org/10.15174/au.2017.1083>»

González Huerta, A.; Pérez López, D.J.; Franco Mora, O.; Nava Bernal, E.G.; Gutiérrez Rodríguez, F.; Rubí Arriaga, M. & Castañeda Vildózola, A. (2011). Análisis multivariado aplicado al estudio de las interrelaciones entre cultivares de maíz y variables agronómicas. *Revista de Ciencias Agrícolas Informa*, 20(2): 58-65. Recuperado de «<https://www.researchgate.net/publication/281221851>»

Hernández-Verdugo, S.; Porras, F.; Pacheco-Olvera, A.; López-España, R.G.; Villareal-Romero, M.; Parra-Terraza, S. & Osuna Enciso, T. (2012). Caracterización y variación ecogeográfica de poblaciones de chile (*Capsicum annum* var. *Glabriusculum*) silvestre del noroeste de México. *Polibotánica*, (33): 175-191. Recuperado de «http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-27682012000100011&lng=es&tlng=es»

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2018). *Anuario estadístico y geográfico por entidad federativa 2018*, (p. 639). Aguascalientes; México: Autor. Recuperado de «https://www.inegi.org.mx/contenido/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/AEGPEF_2018/702825107017.pdf»

IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute); AVRDC (Asian Vegetable Research and Development Center) & CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). (1995). Descriptors for *Capsicum* (*'Capsicum'* spp.); (p. 49). IPGRI, AVRDC, CATIE. Recovered from <https://www.biodiversityinternational.org/fileadmin/_migrated/uploads/tx_news/Descriptors_for_capsicum__Capsicum_spp.__345.pdf>

Johnson, D.E. (2004). *Métodos multivariados aplicados al análisis estadístico*; (p. 566). México: International Thomson Editores.

Kaiser, H.F. (1960). The application of electronic computers to factor analysis. *Educational and Psychological Measurement*, 20(1): 141-151. DOI <<https://doi.org/10.1177/001316446002000116>>

Lahbid, K.; Bnejdi F. & El-Gazzah, M. (2012). Genetic diversity evaluation of pepper (*'Capsicum annuum'* L.) in Tunisia based on morphologic characters. *African Journal of Agricultural Research*, 7(23): 3413-3417. DOI <<https://doi.org/10.5897/AJAR11.2171>>

Latournerie Moreno, L.; Chávez Servia, J.L.; Pérez Pérez, M.; Castañón Nájera, G.; Rodríguez Herrera, S.A.; Arias Reyes, L.M. & Ramírez Vallejo, P. (2002). Valoración *in situ* de la diversidad morfológica de chiles (*'Capsicum annuum'* L. y *'Capsicum chinense'* Jacq.) en Yaxcabá, Yucatán. *Revista fitotecnia mexicana*, 25(1): 25-33. Recuperado de <<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61025104>>

Leyva-Ovalle, O.R.; Andres-Meza, P.; Del Valle-Hernández, D.; Meneses-Márquez, I.; Murguía-González, J.; Galindo-Tovar, M.E.; López-Sánchez, H.; Serna-Lagunes, R.; Del Rosario-Arellano, L.; Lee-Espinoza, H.E.; Sierra-Macias, M. & Espinosa-Calderón, A. (2018). Caracterización morfológica de poblaciones de chile manzano (*'Capsicum pubescens'* Ruiz & Pav.) en la región centro del estado de Veracruz, México. *Revista Bio Ciencias*, 5: e388. DOI <<https://doi.org/10.15741/revbio.05.e388>>

López Riquelme, G.O. (2003). Chilli: la especia del Nuevo mundo. *Ciencias*, (69): 67-75. Recuperado de <<http://revistas.unam.mx/index.php/cns/article/viewFile/11879/11201>>

Mendoza, R. (2006). Sistemática e historia del ají *Capsicum* Tourn. *Universalia*, 11(2): 80-88. Recuperado de <<https://docplayer.es/41306448-Sistemática-e-historia-del-ají-capsicum-tourn-r-mendoza-10.html>>

Narez-Jiménez, C.A.; de la Cruz-Lázaro, E.; Gómez-Vázquez, A.; Márquez-Quiroz, C. & García-Alamilla, P. (2014). Colecta y caracterización morfológica *in situ* de chiles (*'Capsicum'* spp.) cultivados en Tabasco, México. *Revista Chapingo serie Horticultura*, 20(3): 269-281. DOI <<https://doi.org/10.5154/r.rchsh.2014.03.014>>

Nava Peralta, F. & Mejía Contreras, J.A. (2002). Evaluación de maíces precoces e intermedios en Valles Altos centrales de México. II. Divergencia genética. *Revista fitotecnia mexicana*, 25(2): 187-192. Recuperado de <<https://www.revistafitotecniamexicana.org/documentos/25-2/9a.pdf>>

Nuez Viñals, F.; Gil Ortega, R. & Costa García, J.C. (1996). *El cultivo de pimientos, chiles y ajíes*; (p. 607). España: Editorial Mundi Prensa. ISBN: 84-7114-609-6

Pérez-Castañeda, L.M.; Castañón-Nájera, G. & Mayek-Pérez, N. (2008). Diversidad morfológica de chiles (*'Capsicum'* spp.) de Tabasco, México. *Cuadernos de Biodiversidad*, 27: 11-22. DOI <<https://doi.org/10.14198/cdbio.2008.27.02>>

Pugliese, A.; Loizzo, M.R.; Tundis, R.; O'Callaghan, Y.; Galvin, K.; Menichini, F. & O'Brien, N. (2013). The effect of domestic processing on the content and bioaccessibility of carotenoids from chili peppers (*'Capsicum'* species). *Food Chemistry*, 141(3): 2606-2613. DOI <<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.05.046>>

Sarpras, M.; Gaur, R.; Sharma, V.; Satish Chhapekar, S.; Das, J.; Kumar, A.; Kumar Yadava, S.; Nitin, M.; Brahma, V.; Abraham, S.K. & Ramchiary, N. (2016). Comparative analysis of fruit metabolites and pungency candidate genes expression between Bhut Jolokia and other *'Capsicum'* species. *PLoS One*, 11(12): e0167791. DOI <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0167791>>

Velázquez-Ventura, J.C.; Márquez-Quiroz, C.; de la Cruz-Lázaro, E.; Osorio-Osorio, R. & Preciado-Rangel, P. (2018). Morphological variation of wild peppers (*'Capsicum'* spp.) from the state of Tabasco, Mexico. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 30(2): 115-121. DOI <<https://doi.org/https://doi.org/10.9755/ejfa.2018.v30.i2.1603>>

Waizel-Bucay, J. & Camacho Martín, R. (2011). El género *'Capsicum'* spp. (chile): una versión panorámica. *ALEPH ZERO, revista de divulgación científica y tecnológica de la Universidad de las Americas Puebla*, 16(60): 60-70. Recuperado de <<https://www.fitoterapia.net/archivos/201111/articulo-chile-revista-aleph-zero60-2.pdf?1>>

Xavier, A.A.O. & Pérez-Gálvez, A. (2016). Peppers and Chillies. In: Caballero, B.; Finglas, P.; Toldra, F. *Encyclopedia of Food and Health*; (pp. 301-306). Academic Press. DOI <<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384947-2.00533-X>>



EJEMPLAR DE LORO CABEZA AMARILLA ('*Amazona oratrix*'): PROGRAMA DE RESGUARDO, PROTECCIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE ESPECIES ENDÉMICAS EN LA UMA DE PSITÁCIDOS.

División Académica de Ciencias Biológicas (DACBiol); Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).
Villahermosa, Tabasco; México.

Fotografía: Jesús Ramírez.

«La disciplina es no perder de vista lo que se desea alcanzar»

DACBIOL



EJEMPLAR HERBORIZADO DE *Ruellia* sp. (Acanthaceae) DE LA COLECCIÓN DE PLANTAS VASCULARES DEL «HERBARIO UJAT»

División Académica de Ciencias Biológicas (DACBIOL); Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).
Villahermosa, Tabasco; México.

Fotografía: José Francisco Juárez López



KUXULKAB'

División Académica de Ciencias Biológicas; Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

+52 (993) 358 1500, 354 4308 ext. 6415

kuxulkab@ujat.mx • kuxulkab@outlook.com

www.revistas.ujat.mx

Carretera Villahermosa-Cárdenas km 0.5, entronque a Bosques de Saloya. C.P. 86039.
Villahermosa, Tabasco. México.

