

DIVERSIDAD MORFOLÓGICA DE CHILES (*CAPSICUM* SPP.) DE TABASCO, MÉXICO

L. M. Pérez-Castañeda^{1*}, G. Castañón-Nájera² y N. Mayek-Pérez³

- 1 ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS-INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL, PROLONGACIÓN DE CARPIO Y PLAN DE AYALA; CASCO DE SANTO TOMÁS, MÉXICO, D.F. lperezc@ipnl.mx
- 2 DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS-UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO, KM 0.5 CARRETERA VILLAHERMOSA-CÁRDENAS, ENTRONQUE BOSQUES DE SALOVA, VILLAHERMOSA, TABASCO, MÉXICO.
- 3 CENTRO DE BIOTECNOLOGÍA GENÓMICA-INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL, LABORATORIO DE BIOTECNOLOGÍA VEGETAL, BOULEVARD DEL MAESTRO S/N ESQ. ELÍAS PIÑA, COL. NARCISO MENDOZA, C. P. 88730 REYNOSA, TAMAULIPAS, MÉXICO.

RESUMEN

El cultivo del chile (*Capsicum* spp.) es importante en la historia, tradición y cultura de México y es, además, un producto agrícola con alta demanda mundial. A pesar de esto, el chile se ha estudiado poco en el estado de Tabasco. En este trabajo se describe la diversidad morfológica *in situ*, con base en dieciocho características morfológicas de planta, flor y fruto de cuarenta poblaciones de *Capsicum* entre las que se encuentran nativas de Tabasco e introducidas. De acuerdo con la denominación local de los agricultores, las muestras se clasificaron en doce tipos raciales de los cuales, nueve pertenecen a *Capsicum annuum* L. (1753), dos a *Capsicum frutescens* L. (1753) y otro a *Capsicum chinense* Jacq. (1776). Las especies *C. an-*

uum y *C. frutescens* están presentes en todos los sitios muestreados y *C. chinense* se observó en Nacajuca. De las razas evaluadas, veinte de ellas se clasificaron como *C. annuum* y diecinueve *C. frutescens*. Las formas silvestres de *C. annuum* var. *aviculare* están diseminadas en todos los sitios en estudio y representan el 30 % de las poblaciones analizadas de *C. annuum*. En M. Hidalgo, Cárdenas se encontró germoplasma provenientes de cruces interespecíficas de *Capsicum* y de cruces inter-raciales de *C. annuum*; mientras que en Huimanguillo se encontró una población intraespecífica e intravarietal (formas silvestres de amashito, *C. annuum* var. *aviculare*).

Palabras clave: *Capsicum annuum*, *C. chinense*, *C. frutescens*, Tabasco, morfotipos, variabilidad genética, recursos fitogenéticos.

INTRODUCCIÓN

El cultivo del chile se ubica entre las siete hortícolas más cultivadas en el mundo con una producción mundial estimada en 24 millones de toneladas (Tm). Los principales países productores son China (12.5 millones de Tm) y México (1.9 millones). Aproximadamente el 25% de la producción mexicana se exporta (FAO, 2005). Actualmente, el chile es el noveno cultivo en importancia en México por su valor de la producción y ocupa el decimosexto lugar por la superficie sembrada. En 2006 se sembraron en México 158,000 ha que produjeron 2 millones de toneladas. Tabasco contribuyó con 921 ha y 6,000 Tm. Tabasco es el segundo productor de chile habanero (*C. chinense*) en México, con 36.5% del total de la producción nacional (SAGARPA, 2006).

El cultivo del chile es importante en el desarrollo económico del estado de Tabasco donde se producen principalmente los tipos de chile 'habanero', 'verde jalapeño' y 'seco tabaquero' y, en menor cantidad, el 'verde guajillo', 'seco', 'seco costeño', 'verde' y 'verde serrano'. Estos tipos, variedades y formas se siembran en Tabasco en monocultivo, policultivo, intercalados o asociados junto con frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), maíz (*Zea mays* L.) y/o calabaza (*Cucurbita pepo* L.) como parte de la 'milpa' en la misma parcela; prácticas agrícolas que permiten el libre flujo de germoplasma (CASTAÑÓN y HERNÁNDEZ, 2006). Lo anterior ha generado amplia diversidad genética en chile la cual es indispensable conocer para así detectar genotipos valiosos para el mejoramiento genético del cultivo e impulsar su cultivo en Tabasco.

Tradicionalmente, los caracteres morfológicos se han utilizado tanto para describir como para distinguir entre variedades vegetales. Actualmente, en chile se utilizan los descriptores de *Capsicum* publicados por el Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI, 1995) y, con base en éstos, se han descrito diferentes tipos y variedades de chile en el mundo (MUÑOZ y PINTO, 1966; POZO, 1981; LABORDE y POZO, 1982; POZO *et al.*, 1991; LATOURNERIE *et al.*, 2002; ALONSO *et al.*, 2005; YONG-SHAM *et al.*, 2005). La diversidad morfológica de *Capsicum* en Tabasco no ha

sido suficientemente explorada ni documentada. Hasta la fecha, únicamente se conocen datos del municipio de Huimanguillo, donde se estudió la diversidad morfológica del chile crecido en forma silvestre y semisilvestre en tres rancherías en las cuales CASTAÑÓN y HERNÁNDEZ (2006) encontraron la presencia de *C. annuum*, *C. frutescens*, *C. pubescens* y *C. baccatum*. El objetivo de este trabajo fue describir la diversidad morfológica *in situ* de cuarenta poblaciones naturales de *Capsicum* con diferente grado de domesticación nativas e introducidas de Tabasco, México; con base en dieciocho descriptores morfológicos de planta, flor y fruto.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estado de Tabasco se ubica en el sureste de la República Mexicana, entre los 17°15' y 18°39' de LN y los 91°00' y 94°17' de LO. La mayor parte del territorio es una planicie costera con altitud no mayor a 30 msnm, y que además se divide en dos grandes regiones, la del Río Grijalva y la del Río Usumacinta y consta de diecisiete municipios. El área geográfica de estudio comprendió nueve municipios y trece localidades (Fig. 1) ubicadas en una zona tropical con elevación promedio de 15 m y clima cálido húmedo con influencia marítima y abundantes lluvias en verano (de 2000 a 2500 mm de precipitación pluvial anual) y donde la variación de temperaturas durante el año es moderada (temperatura media anual de 26°C y temperatura máxima anual de 42°C). Cuarenta muestras de chiles nativos de Tabasco con diferentes grados de domesticación se colectaron de febrero a marzo de 2006. El germoplasma incluyó tres especies (*C. annuum*, *C. frutescens* y *C. chinense*); doce tipos raciales y tres cruces intra o interespecíficas (Cuadro 1). El germoplasma se analizó en condiciones de campo con base en dieciocho características morfológicas: cuatro de planta, nueve de flor y cinco de fruto. De ellas, diecisiete se midieron de acuerdo con los descriptores para *Capsicum* propuestos por IPGRI (1995) y una característica no considerada en dichos descriptores, la longitud del pistilo, se midió también (Cuadro 2). La toma de datos consideró características cualitativas y cuantitativas



1. Huimanguillo, 2. Cárdenas, 3. Cunduacán, 4. Paraíso, 5. Centla, 6. Jalpa de Méndez, 7. Nacajuca, 8. Centro, 9. Teapa. Fuente: INEGI Marco Geostatístico Municipal 2005.

Figura 1. Ubicación aproximada de los sitios de colecta de *Capixan* nativos e introducidos en el Estado de Tabasco, México.

medidas en diez plantas seleccionadas al azar de cada accesión y en dos evaluaciones diferentes. En el primero se evaluaron las variables de la etapa vegetativa, en el segundo las de la etapa reproductiva. Es decir, todas las variables se midieron al inicio de la aparición del botón floral y hasta la formación del fruto (Cuadro 2). Los datos obtenidos se promediaron para obtener los valores estadísticos descriptivos.

RESULTADOS

Las especies *C. annuum* y *C. frutescens* están presentes en todos los municipios incluidos en este estudio, mientras que *C. chinense* sólo se encontró en la Región Río Grijalva Subregión Centro, en el municipio de Nacajuca (localidad de Tucta Santiago 1a. Secc. Ríbera). La presencia de poblaciones de *C. annuum* y *C. frutescens* estuvo representada por

veinte y diecinueve poblaciones respectivamente. Las formas silvestres de *C. annuum* var. *glaberrimum* se encontraron diseminadas en las dos regiones muestreadas y en todas las subregiones estudiadas y representan 30 % de las poblaciones de *C. annuum* encontradas. Únicamente en M. Hidalgo, Cárdenas se encontraron materiales provenientes de cruces interespecíficas de *Capixan* ('pico paloma' de *C. frutescens* x 'blanco' de *C. annuum*) y de cruces inter-raciales intraespecíficas ('garbanzo' x 'ojo de cangrejo'), mientras que en Tecmín, Huimanguillo se encontró una población proveniente de cruces intraespecíficas e intravarietales entre formas silvestres del tipo 'amashito' (*C. annuum* var. *glaberrimum*) (Fig. 2).

Las once características cualitativas medidas mostraron de dos a cinco clases fenotípicas. La forma de hoja mostró tres clases fenotípicas: ovalada (22%), deltoide (55%) y lanceolada (22%).

Cuadro 1. Origen de los morfotipos de *Capsicum* nativos de Tabasco, México descritos en este estudio.

Registro	Nombre local	Localidad de origen	Especie
CH086	Piquín	Poblado Tabasquillo 1 ^o . Secc., Centla, Tabasco	<i>C. annuum</i> var. <i>glaberrimum</i>
CH087	Serrano	H. Galeana E. Zapata 2 ^o . Secc., Jalpa de Méndez, Tabasco	<i>C. annuum</i>
CH088	Blanco	Ejido Habanero 1 ^o . Secc., Cárdenas, Tabasco	"
CH089	Morrón	Cucuyulapa 1 ^o . Secc., Cunduacán, Tabasco	"
CH090	Pico de paloma	Cd. Simón Sarlat, Centla, Tabasco	<i>C. frutescens</i>
CH091	Garbanzo	"	<i>C. annuum</i>
CH092	Pico de paloma	Ejido Masé, Cunduacán, Tab.	<i>C. frutescens</i>
CH093	Amashito	"	<i>C. annuum</i> var. <i>glaberrimum</i>
CH094	Ojo de Cangrejo	"	<i>C. annuum</i>
CH095	Cruza de amashito	Tecominoacán, Huimanguillo, Tabasco	<i>C. annuum</i> var. <i>glaberrimum</i>
CH096	Pico de paloma	"	<i>C. frutescens</i>
CH097	Pico de paloma blanco	"	"
CH098	Pico de paloma*	Oriente 2 ^o Secc. Norte 2a., Paraíso, Tabasco	"
CH099	"	"	"
CH100	Ojo de Cangrejo	"	<i>C. annuum</i>
CH101	Amashito	DACBiol-UJAT, Cd. Villahermosa, Centro, Tab.	<i>C. annuum</i> var. <i>glaberrimum</i>
CH102	Pico de paloma	"	<i>C. frutescens</i>
CH103	Muela	"	"
CH104	Garbanzo (raro)	Ej. Anacleto Canabal, Centro, Tabasco	<i>C. annuum</i>
CH105	Pico de paloma	"	<i>C. frutescens</i>
CH106	Garbanzo	"	<i>C. annuum</i>
CH107	Amashito	"	<i>C. annuum</i> var. <i>glaberrimum</i>
CH108	Ojo de Cangrejo	"	<i>C. annuum</i>
CH109	"	Poblado M. Hidalgo, Cárdenas, Tab.	"
CH110	Pico de paloma	"	<i>C. frutescens</i>
CH111	Garbanzo	"	<i>C. annuum</i>
CH112	Dulce	"	"
CH113	Pico paloma x Blanco	"	<i>C. frutescens</i> x <i>C. annuum</i>
CH114	Garbanzo x Ojo de cangrejo	"	<i>C. annuum</i>
CH115	Amashito	Las Liliás, Teapa, Tabasco	<i>C. annuum</i> var. <i>glaberrimum</i>
CH116	Pico de paloma	"	<i>C. frutescens</i>
CH117	Ojo de Cangrejo	"	<i>C. annuum</i>
CH118	Desconocido	"	"
CH119	Amashito*	"	<i>C. annuum</i> var. <i>glaberrimum</i>
CH120	"	Tueta Santiago 1a. Secc. Ribera, Nacajuca, Tabasco	"
CH121	Pico de paloma	"	<i>C. frutescens</i>
CH122	Ojo de Cangrejo	"	<i>C. annuum</i>
CH123	Amashito grande	"	<i>C. annuum</i> var. <i>glaberrimum</i>
CH124	Garbanzo	"	<i>C. annuum</i>
CH125	Habanero	"	<i>C. chinense</i>

* Morfotipo diferente.

Cuadro 2. Características morfológicas evaluadas en germoplasma de *Capsicum* nativo de Tabasco, México.

	Característica	Clave	Escala de medición
Flor	Número de flores por axila	NFA	Ordinal: uno=1, dos=2, tres o más=3, muchas flores en racimo, pero cada una en axila individual (crecimiento fasciculado)=4, otro (dos flores en la primer axila y con una solamente en la otra)=5
	Posición de la flor	PF	Ordinal: pendiente=3, intermedia=5, erecta=7
	Color de la corola	CC	Ordinal: blanco=1, amarillo claro=2, amarillo=3, amarillo verdoso=4, morado con base blanca=5, blanco con base púrpura=6, blanco con margen púrpura=7, morado=8, otro=9
	Forma de la corola	FC	Ordinal: redonda=1, acampanulada=2, otra=3
	Longitud del cáliz	LC	centímetros
	Color de las anteras	CA	Ordinal: blanco=1, amarillo=2, azul pálido=3, azul=4, morado=5, otro=6
	Longitud de las anteras	LA	milímetros
	Color del filamento	CF	Ordinal: blanco=1, amarillo=2, verde=3, azul=4, morado claro=5, morado=6, otro=7
	Longitud del pistilo*	LP	centímetros
Fruto	Forma del ápice del fruto	FAF	Ordinal: puntado=1, romo=2, hundido=3, hundido y puntado=4, otro=5
	Forma del fruto en la unión con el pedicelo	FFUP	Ordinal: agudo=1, obtuso=2, truncado=3, cordado=4, lobulado=5
	Ancho del fruto	AF	centímetros
	Largo del fruto	LF	centímetros
	Forma del fruto	FF	Ordinal: alargado=1, casi redondo=2, triangular=3, acampanulado=4, acampanulado y en bloque=5, otro=6
Planta	Altura de la planta	AP	centímetros
	Diámetro del tallo	DT	centímetros
	Forma de la hoja cotiledónica	FH	Ordinal: dehoide=1, oval=2, lanceolada=3, alargado-dehoide=4
	Forma del tallo	FT	Ordinal: cilíndrico=1, angular=2, achatado (aplatado)=3

Descriptores y escalas de medición de acuerdo con IPGRI (1995).

*Descriptor no considerado por IPGRI (1995).

La principal forma de tallo fue angular (60%), seguida de cilíndrica (30%) y achatada (10%). En el germoplasma se observaron genotipos que tenían desde una flor por axila (85%), dos (12.5%) y hasta flores en racimo en chile 'habanero' (2.5%). El 80%

de los individuos mostró flores erectas, mientras que los morfotipos 'sereno', 'morron' y uno de 'pico de paloma' mostraron posición en pendiente (7.5%); el 12.5% del germoplasma presentó posición intermedia de la flor. El color de la corola fue

Cuadro 3. Resumen de características cualitativas y cuantitativas de *Capsicum* nativo de Tabasco, México.

Genotipo	Característica				Cuantitativa		
	Posición de la flor	Color de la corola	Forma de la hoja	Forma del fruto	LC*	AF	LF
Piquín	intermedia	blanco	oval	alargado	0.3	1.0	1.7
Serrano	pendiente	-	-	-	0.2	1.3	3.8
Blanco	intermedia	amarillo claro	deltoide	-	0.3	2.2	6.0
Meerín	pendiente	blanco	lanceolada	acompañado y en bloque	0.2	2.7	4.1
Pico de paloma	erecta	amarillo verdoso	deltoide	alargado	0.1	0.6	1.7
Garbano	-	-	oval	acompañado	0.1	0.8	0.9
Pico de paloma	-	-	deltoide	alargado	0.2	0.6	1.6
Amashito	-	amarillo claro	lanceolada	casi redondo	0.1	0.5	0.8
Ojo de Cangrejo	-	-	-	-	0.2	0.5	0.9
Cruza de amashito	-	blanco	deltoide	-	0.1	0.6	1.4
Pico de paloma	-	amarillo verdoso	-	alargado	0.1	0.6	1.5
Pico de paloma blanco	-	-	-	-	0.2	0.6	1.6
Pico de paloma (raro)	-	amarillo claro	lanceolada	-	0.2	0.6	1.5
-	-	amarillo verdoso	deltoide	-	0.2	0.7	1.6
Ojo de Cangrejo	-	blanco	-	casi redondo	0.2	0.5	0.7
Amashito	-	-	lanceolada	-	0.1	0.4	0.6
Pico de paloma	-	amarillo verdoso	deltoide	alargado	0.2	0.6	1.6
Misela	-	-	-	acompañado	0.2	1.1	1.1
Garbano (raro)	-	-	-	-	0.2	0.7	1.0
Pico de paloma	-	-	-	alargado	0.2	0.6	1.6
Garbano	-	-	-	acompañado	0.1	0.8	1.0
Amashito	-	amarillo claro	oval	casi redondo	0.1	0.6	0.8
Ojo de Cangrejo	-	blanco	-	-	0.1	0.4	0.6
-	-	amarillo claro	-	-	0.1	0.4	0.6
Pico de paloma	-	amarillo verdoso	deltoide	alargado	0.2	0.6	1.6
Garbano	-	-	-	acompañado	0.1	0.8	1.0
Dulce	intermedia	blanco	oval	alargado	0.4	1.9	5.1
Pico paloma x Blanco	erecta	amarillo verdoso	deltoide	-	0.1	0.6	1.6
Garbano x Ojo de cangrejo	-	-	-	acompañado	0.1	0.8	1
Amashito	-	amarillo claro	lanceolada	casi redondo	0.1	0.6	0.8
Pico de paloma	-	amarillo verdoso	oval	alargado	0.1	0.6	1.9
Ojo de Cangrejo	-	amarillo claro	lanceolada	casi redondo	0.1	0.5	0.8
Desconocido	-	-	-	alargado	0.1	0.5	1.1
Amashito (raro)	-	blanco	-	casi redondo	0.1	0.7	1.0
Amashito	intermedia	amarillo claro	oval	-	0.1	0.5	0.9
Pico de paloma	pendiente	amarillo	deltoide	alargado	0.5	0.5	1.2
Ojo de Cangrejo	erecta	blanco	-	casi redondo	0.1	0.5	0.8
Amashito grande	-	amarillo claro	-	-	0.1	0.7	0.8
Garbano	-	-	-	acompañado	0.1	0.8	0.9
Habanero	intermedia	amarillo verdoso	-	-	0.2	2.4	3.2

*LC=Longitud del cáliz, AF=Ancho del fruto, LF=Longitud del fruto.

Cuadro 4. Principales características de hidrología superficial, edáficas, uso de suelo y vegetación en los municipios de Tabasco estudiados*.

Subregión	Municipio	Precipitación anual promedio (mm)	Elevación (mmsm)	Suelo tipo humedal (% respecto a Tabasco)	Características de suelo y uso	Vegetación
Pastanos	Centla	1225	0	palustre (44.8%) cono (4.58%) lacustre (3.36%) nberoto (1.66%)	Inundable de tipos histosol y gleysol principalmente, solonchack e histosol con influencia marina y tipo fluvisol en menor cantidad; pastizal, uso agrícola de temporal y selva.	Palmas, especies arbustivas (matorrcales) y herbáceas principalmente, manglares y otras especies arbóreas y arboscultas en menor grado.
Centro	Jalpa Centro Nacajuca	1882	0	palustre (26.56%) cono (3.41%) lacustre (4.87%) nberoto (1.07%)	Inundable de tipos histosol y gleysol principalmente, solonchack e histosol con influencia marina y tipo fluvisol en menor cantidad; uso para pastizal principalmente y urbano.	Palmas, especies arbustivas (matorrcales) y herbáceas principalmente, manglares y otras especies arbóreas y arboscultas en menor grado.
Chontalpa	Ciudadas Candauacán Huitmanguillo Paraiso	1225	plano Max. 40 mmsm	palustre (12.38%) cono (7.70%)	Fértil e inundable de tipos histosol y gleysol principalmente, solonchack e histosol con influencia marina; uso agrícola y pastizal principalmente, selva en menor grado.	Palmas, especies arbustivas (matorrcales) y herbáceas principalmente, manglares y pasto marino en menor grado.
Sierra	Teapa	3711	accidentado Max. 1000 mmsm	lacustre (5.82%)	De laguna continentales tipo gleysol e histosol; uso ganadero principalmente, agrícola y selva en menor grado.	Especies arbóreas y arboscultas principalmente arbustivas (matorrcales) y herbáceas en menor grado.

*Adaptado de INAFED (2008); BARBA et al. (2006); NOVELO y RAMOS (2005); PALMA et al. (2002).

amarillo verdoso (42.5%), amarillo claro (30%) o blanco (25%); el color amarillo sólo se presentó en una accesión tipo 'pico de paloma' (2.5%). La forma de la corola fue predominantemente acampanada (95%) y sólo en chiles 'blanco' y 'dulce' fue redonda. El color de las anteras fue azul pálido (45%), morado (40%), azul (12.5%) y amarillo en una colecta de 'ojo de cangrejo' (2.5%). El color del filamento fue morado (47.5%) y amarillo (45%), mientras que los tonos blanco, azul y morado claro estuvieron presentes en una accesión ('piquín', 'pico de paloma' y 'dulce', respectivamente). La forma del fruto en su unión con el pedicelo mostró cinco clases fenotípicas: aguda (35%), obtusa (35%), cordada (15%), truncada (12.5%) y lobulada en chile 'dulce' (2.5%). Las principales formas del ápice del fruto fueron roma y puntiaguda (42.5 y 37.5%, respectivamente) aunque también se detectaron ápices hundidos (20%). La forma del fruto fue alargada (42.5%), casi redonda (35%), acampanada (20%) y acampanado y en bloque (2.5%) (Cuadro 3).

Las características cuantitativas medidas también mostraron amplia variabilidad en el germoplasma. Por ejemplo, la longitud del fruto varió de 0.6 ('amashito' y 'ojo de cangrejo') a 6 cm ('blanco') con valores intermedios en los morfotipos 'dulce', 'morrón' y 'habanero'. El ancho del fruto fue de 0.4 cm ('amashito' y 'ojo de cangrejo') a 2.7 (chile 'morrón'). La longitud del cáliz varió de 0.1 ('amashito', 'pico de paloma' y 'ojo de cangrejo') a 0.51 cm ('pico de paloma') (Cuadro 3), mientras que la longitud de la antera fue de 0.1 cm ('pico de paloma', 'amashito' y 'ojo de cangrejo') a 0.32 ('ojo de cangrejo'). El diámetro del tallo varió de 0.71 a 1.9 cm en los morfotipos 'blanco raro' y 'pico de paloma', respectivamente. La altura de la planta varió de 46 ('ojo de cangrejo') a 125 cm ('muela'). La longitud del pistilo varió de 0.1 cm ('ojo de cangrejo') a 0.64 (chile 'blanco').

DISCUSIÓN

La presencia de *C. annuum* y *C. frutescens* en los municipios de Tabasco estudiados, indica la preferencia por estos tipos de chile para su consumo en la región. Esto contrasta con el gusto por el chile

'habanero' (*C. chinense*) que se encontró solo en Nacajuca. Hay mayor frecuencia de poblaciones de *C. annuum* y *C. frutescens* (treinta y nueve de cuarenta poblaciones) en el área estudiada respecto a *C. chinense*. La presencia de *C. annuum* y *C. frutescens* es de 20 y 19 poblaciones respectivamente y la frecuencia de *C. annuum* var. *aviculare* es 45 % de *C. annuum* lo que evidencia su preponderancia en comparación con los chiles comerciales (20 %), criollos y semidomesticados (35 %). Lo anterior sugiere que Tabasco se ubica dentro del centro de origen y diversidad de *Capricum* (RAMÍREZ, 1996). En contraste con lo observado por CASTAÑÓN y HERNÁNDEZ (2006) en Huimanguillo, *C. pubescens* y *C. basatum* no estuvieron presentes en el área de estudio de este trabajo a pesar de que se estudió germoplasma de dicho Municipio, lo que se explica debido a que en este estudio se incluyeron solo tres poblaciones de una localidad, mientras que CASTAÑÓN y HERNÁNDEZ (2006) colectaron morfotipos exhaustivamente en tres sitios y evaluaron 68 poblaciones de diferentes localidades. Sin embargo, en este trabajo y en el de CASTAÑÓN y HERNÁNDEZ (2006) se encontraron doce morfotipos de chile, destacando: 'garbanzo', 'morrón', 'blanco', 'amashito', 'pico de paloma', 'ojo de cangrejo' y 'habanero picante', los cinco morfotipos restantes difieren en cada trabajo: por un lado 'tabaquero', 'jalapeño', 'habanero dulce', 'manzano' e 'introducido' (CASTAÑÓN y HERNÁNDEZ, 2006) y, como nuevos, 'piquín', 'serrano', 'muela', 'dulce' y 'desconocido' en este presente trabajo. Destacaron por la riqueza de morfotipos semidomesticados y formas silvestres de *C. annuum* y *C. frutescens* los municipios de Centro y Teapa, lo que posiblemente ha sido favorecido por las excelentes condiciones climáticas, de suelo (de tipo cambisol vértico de textura media, característica que no comparten con el resto de los sitios muestreados) y de disponibilidad de agua en él, especialmente Teapa (que registra altos promedios de precipitación pluvial anual a nivel mundial) (PALMA *et al.*, 2002; NOVELO y RAMOS, 2005; INAFED, 2008). En Teapa se encontró una accesión de chile 'no conocido' caracterizada por plantas de 58 cm de alto, tallo de forma angular de 8.5 mm de diámetro, hojas lanceoladas de 1.1 cm

Tipo racial	Imagen del fruto	Tipo racial	Imagen del fruto
Piquín		Pico de paloma blanco	
Serrano		Morrón	
Blanco ('X catik' de Yucatán)		Muela	
Garbanzo silvestre		Ojo de Cangrejo	
Amashito (rojo y verde) y ojo de cangrejo (morado)		Desconocido (Blanco raro)	
Amashito		Habanero	

Figura 2. Aspectos del fruto maduro de algunos tipos raciales de *Capsicum* nativo de Tabasco, México.

de longitud y con una flor erecta por axila; corola amarilla clara de forma acampanada, anteras azul pálido y filamento amarillo, pistilo de 3.7 mm de longitud, cáliz de 1.2 mm de longitud, fruto blanco alargado de 0.52 cm de ancho y 1.1 cm de largo con forma del ápice roma y forma del fruto en la unión con el pedicelo aguda. Estas características sugieren que pertenece a *C. annuum*. La subregión Centro presenta una elevación promedio de 0 m, suelos inundables de humedal palustre pertenecientes a los tipos histosol (orgánico y turboso fertilidad) y

gleysol (de sedimentos aluviales influenciados por aguas subterráneas, poco desarrollados y profundos) principalmente. Dichos suelos, clima y precipitación anual promedio (1882 mm) favorecen el desarrollo de *Capsicum*. Por su parte la subregión Sierra presenta 3711 mm de precipitación anual promedio, elevación menor a 1000 m (zona más elevada de Tabasco), suelo accidentado tipo humedal lacustre principalmente de laguna continental tipo gleysoil e histosol (INAFED, 2008; BARBA *et al.*, 2006; NOVELO y RAMOS, 2005; INEGI-

CTREIG, 2005; PALMA *et al.*, 2002) (Cuadro 4). Las características de altura y precipitación que diferencian totalmente a la Subregión Sierra del resto de los municipios estudiados favorecen también el establecimiento de *Capricum*, por lo que es posible que existan otros morfotipos que como el 'desconocido' aún no se describan ni aprovechen de manera masiva pero que son fuente de riqueza genética.

Cuatro municipios de la Región Río Grijalva (Cárdenas, Cunduacán, Nacajuca y Jalpa) mostraron presencia de ciertos tipos raciales comerciales de *Capricum* ('blanco', 'dulce', 'morrón', 'habanero' y 'serrano'). Estos municipios forman una franja que comprende desde la Subregión Chontalpa hasta la Subregión Sierra de Tabasco. En Cárdenas se cultivan poblaciones derivadas de cruces entre materiales comerciales con criollos y cruces entre chiles criollos y semidomesticados. En los cinco municipios restantes (Centla, Huimanguillo, Paraíso, Centro y Teapa) se cultiva principalmente germoplasma criollo, semidomesticado y silvestre de *Capricum*. Al detectarse en dos de los nueve municipios estudiados materiales provenientes de cruces interespecíficas de *Capricum* e inter-raciales intraespecíficas de *C. annuum*; así como materiales de cruces intraespecíficas e intravarietales entre formas silvestres de 'amashito' sugerimos que el manejo genético que realizan los agricultores de esta zona en *Capricum* es escaso y que la diversidad morfológica encontrada ocurre principalmente debido al cruzamiento y la selección natural (STE-VANOVIC y MILADINOVIC, 1989).

Los nombres locales de *Capricum* en general enfatizan características de la forma del fruto o bien, alguna otra característica cualitativa de éste tales como el color de fruto (p. ej. 'blanco') o el grado de pungencia (p.e. 'dulce'). No obstante, los resultados sugieren que el germoplasma aquí analizado representa parte de la diversidad total presente en el Estado de Tabasco, México (ZEWDIE y ZEVEN, 1997) pues la información obtenida no fue suficiente para diferenciar claramente los morfotipos de Chile de Tabasco dado que la mayoría comparten características con dos excepciones (número de flores por axila y la forma del fruto en la unión con el pedicelo). Lo anterior coincide con

lo reportado por LATOURNERIE *et al.* (2002) quienes analizaron morfológicamente poblaciones de Chile de Yucatán, México y conignan atributos agromorfológicos tales como la forma del fruto en la unión con el pedicelo, forma del ápice del fruto, forma del fruto, diámetro del fruto y arrugamiento transversal que distinguen a los chiles 'habanero' y 'dulce' del resto de los morfotipos analizados aunque con cierto traslape en la forma de hoja. Esto se explica en virtud del constante cruzamiento interespecífico natural y/o dirigido en los campos de cultivo de dicha región de México. La diversidad morfológica encontrada en nuestro trabajo se puede deber también a que es práctica común que el agricultor mezcle morfotipos o variantes de Chile en la misma parcela o milpa, favoreciendo la recombinación y el entrecruzamiento interespecífico natural, así como la pérdida de fenotipos bien definidos. Para trabajos posteriores es recomendable ampliar el muestreo de morfotipos incluyendo mayor número de poblaciones de 'habanero' y así poder evaluar con mayor precisión la diversidad morfológica de *Capricum* en Tabasco. México es centro de origen y diversidad del *Capricum* (RAMÍREZ, 1996) y, por ello, cuenta con la mayor diversidad genética del género; pero toda la información que se genere sobre este cultivo en aspectos tales como la descripción de la diversidad morfológica y su entendimiento contribuyen al estudio de dichas estas poblaciones al nivel de la estructura genética de poblaciones y así poder dar seguimiento al manejo agrícola del cultivo para así, finalmente, poder diseñar y dirigir esfuerzos concretos para la conservación y el mejoramiento de estos recursos fitogenéticos.

AGRADECIMIENTOS

El primer autor agradece la Beca Nacional de Posgrado No. 201163 al CONACYT-México, la Beca Institucional de Formación de Investigadores (PIFI-IPN) de los Proyectos COFAA 20050084, 20060056 y 20070056 al IPN y la Beca de Movilidad Estudiantil Santander Universia-ANUIES 2006-2 a Grupo Santander. Los autores agradecen al FOMIX Gobierno del Estado de Tabasco (TAB-2003-CO3-11527) por el financiamiento de este trabajo.



BIBLIOGRAFÍA

- ALONSO R., PONCE P., QUIROGA R., ZAMBRANO B., ZUART J., SAUCEDO H., ROSALES M.A., MOYA C., ÁLVAREZ M. 2005. Caracterización y conservación *in situ* del tumpiche (*Capsicum annuum* var. *aviculare*) en la región Frailesca de Chiapas, México. Memorias del XI Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Ciencias Hortícolas. Chihuahua, México. pp. 328-331.
- BARBA E., RANGEL J., RAMOS R. 2006. Clasificación de los humedales de Tabasco mediante Sistemas de Información Geográfica. *Univ. y Cienc. UJAT*. 22: 101-110.
- CASTAÑÓN G. y HERNÁNDEZ R. 2006. Diversidad morfológica de chile en tres rancherías del municipio de Huimanguillo, Tabasco. *Xucallab'*. 22: 35-43.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE TABASCO, INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA, COMITÉ TÉCNICO REGIONAL DE ESTADÍSTICA Y DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DE TABASCO (INEGI-CTREIG). 2005. Anuario Estadístico de Tabasco. Disponible en <http://sijet.tabasco.gob.mx/estadistica/anuario/anuario2005/index.php>. Fecha de consulta: [15/01/2008].
- INSTITUTO NACIONAL PARA EL FEDERALISMO Y EL DESARROLLO MUNICIPAL (INAFED). 2008. Disponible en <http://www.inafed.gob.mx>. Fecha de consulta: [15/01/2008].
- INTERNATIONAL PLANT GENETIC RESOURCES INSTITUTE, CENTRO ASIÁTICO PARA EL DESARROLLO Y LA INVESTIGACIÓN RELATIVOS A LOS VEGETALES Y CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA (IPGRI, AVRDC, CATTIE). 1995. *Descripciones para Capsicum* (*Capsicum* spp.). Roma, Italia. 51 p.
- LABORDE J.A. y POZO O. 1982. *Presente y pasado del chile en México*. SARH-INIA. Publicación especial No. 85. México. pp. 59-60.
- LATOURNERIE L., CHÁVEZ J.L., PÉREZ M., HERNÁNDEZ C., MARTÍNEZ R., ARIAS L.M., CASTAÑÓN G. 2001. Exploración de la diversidad morfológica de chiles regionales en Yaxcabi, Yucatán, México. *Agron. Mesam.* 12: 41-47.
- LATOURNERIE L., CHÁVEZ J. L., PÉREZ M., CASTAÑÓN G., RODRÍGUEZ S. A., ARIAS L. M., RAMÍREZ P. 2002. Valoración *in situ* de la diversidad morfológica de chiles (*Capsicum annuum* L. y *Capsicum chinense* Jacq.) en Yaxcabi, Yucatán. *Rev. Fitotec. Mex.* Vol. 25: 25-33.
- MUÑOZ F., LB. PINTO C. 1966. *Taxonomía y distribución geográfica de los chiles cultivados de México*. Folleto Misceláneo No. 15. INIA-SAG. México. 23 p.
- NOVELO A. y RAMOS L. 2005. Vegetación acuática. En: Bueno J., Álvarez F., Santiago S. (eds.). *Biodiversidad del Estado de Tabasco*. Instituto de Biología, UNAM-CONABIO. México. pp. 111-114. 386 pp.
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN (FAO). 2005. Estadísticas Agrícolas Anuales. Disponible en <http://faostat.fao.org/faostat/servlet/>. Fecha de consulta: [07/11/2007].
- PALMA D.J., CISNEROS J., DEL RIVERO N., TRIANO A., CASTAÑEDA R. 2002. Hacia un desarrollo sustentable del uso de los suelos de Tabasco. En: Palma-López D.J., Triano A. (eds.). *Plan de uso sustentable de los suelos de Tabasco*. Vol. II. Ed. Colegio de Posgraduados-ISPOTAB. Tabasco, México. pp. 3-36.
- POZO O. 1981. *Descripción de tipos y cultivos de chile Capsicum spp. en México*. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. INIA. Folleto Técnico # 77. México. 40 p.
- POZO O., MONTES S., REDONDO E. 1991. Chile (*Capsicum* spp.). En: Ortega P. R.; G. Palomino, F. Castillo, V. A. González y M. Livera (eds.) *Avances en el Estudio de los Recursos Fitogenéticos en México*. Sociedad Mexicana de Fitogenética A. C. Chapingo, México. pp. 217-238.
- RAMÍREZ J. 1996. El Chile. *Biodiversitas*. CONABIO. México. 2: 8-14.
- YONG-SHAM K., JE-MIN L., GI-BUM Y., SE-UNG-IN Y., KYUNG-MIN K., EUN-HEE S., KYUNG-MI B., EUN-KYUNG P., IN-HO S., BYUNG-DONG K. 2005. Use of SSR markers

to complement test of distinctiveness, uniformity and stability (DUS) of pepper (*Capiscum annuum* L.) varieties. *Mol. Cris* 19: 428-435.

- SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA y ALIMENTACIÓN (SAGARPA). 2006. República Mexicana. Estadísticas Agrícolas Anuales. Disponible en: <http://www.siap.gob.mx/>. Fecha de consulta: [07/11/2007].
- STEVANOVIC D. and MILADINOVIC Z. 1989. Conditions and tendency in pepper production in Yugoslavia. In: *Eucarpia*, 7th Meeting on Genetics and Breeding of *Capiscum* and Eggplant. Kragujevac, Yugoslavia. pp. 1-6.
- ZEWDIE Y. and ŽEVEN A. C. 1997. Variation in Yugoslavian hot pepper (*Capiscum annuum* L.) accessions. *Euphytica* 97: 81-89.