

EVALUACIÓN *In Situ* DE LA VARIABILIDAD GENÉTICA DE LOS CHILES SILVESTRES (*Capsicum spp.*) EN LA REGIÓN FRAILESCA DEL ESTADO DE CHIAPAS, MÉXICO

R. A. Alonso[✉], C. Moya, A. Cabrera, Pilar Ponce, R. Quiroga, M. A. Rosales y J. L. Zuart

ABSTRACT. A research study was carried out with the aim to evaluate *in situ* the genetic variability of wild chilli from the *Frailesca* region of *Chiapas* state. The experimental sample was made up of 10 % of the communities and producers from each municipality. The sampling unit was the site with plants. *In situ* evaluation was based on quantitative and qualitative characteristics contained in the term *Capsicum*. Variability was measured through Margalef, Simpson and Sorensen's diversity indexes. The highest discriminant quantitative characters were: flower number per axil, filament length, diameter, fruit length and weight, placenta length, 1000-seed number and weight. As a result of the discriminant analysis, three groups were formed: group 1, where *Capsicum annuum* prevails, with six accessions having characteristics from *C. frutescens*; group 2, integrated by accessions from *Capsicum frutescens*, and group 3, with *C. annuum* cultivated. There was an evident existence of high levels of variability in the chilli samples evaluated, which formed three groups with characteristics identifying the species: *Capsicum frutescens* L., *Capsicum annuum* L. and 12 cultivated accessions from *Capsicum annuum*. The highest variability was recorded in *La Concordia* and *Villaflores* municipalities, where there are conditions for preserving *in situ* variability.

RESUMEN. Se realizó un estudio con el objetivo de hacer la evaluación *in situ* de la variabilidad genética de los chiles silvestres en la región Frailesca del estado de Chiapas. La muestra experimental se constituyó con el 10 % de las comunidades y productores de cada municipio. La unidad de muestreo fue el sitio donde se encontraron las plantas. La evaluación *in situ* se basó en las características cuantitativas y cualitativas contenidas en el descriptor de *Capsicum*. La variabilidad se midió utilizando los índices de diversidad de Margalef, Simpson y Sorensen. Los caracteres cuantitativos con mayor valor discriminante fueron: número de flores por axila, longitud del filamento, diámetro, longitud y peso de los frutos, longitud de la placenta, número y peso de 1000 semillas. Como resultado del análisis discriminante, se formaron tres grupos: el grupo 1, donde predominan los *Capsicum annuum*, con seis accesiones que poseen características de *C. frutescens*; el grupo 2, integrado por las accesiones de *Capsicum frutescens*, y el grupo 3, con los *C. annuum* cultivados. Se evidenció la existencia de altos niveles de variabilidad en las muestras de chile evaluadas, las cuales integraron tres grupos con características que identifican las especies: *Capsicum frutescens* L., *Capsicum annuum* L. y 12 accesiones cultivadas de *Capsicum annuum*. La mayor variabilidad se encontró en los municipios La Concordia y Villaflores, existiendo condiciones para la conservación de la variabilidad *in situ*.

Key words: biodiversity, genetic resources, germplasm

Palabras clave: biodiversidad, recursos genéticos, germoplasma

INTRODUCCIÓN

El chile representa un capítulo importante en la historia y cultura de México. Su consumo en sus diversas variantes data desde los tiempos prehispánicos y actualmente está arraigado en todos los estratos socioeconómicos del país; interviene en la dieta diaria de los mexicanos en diversas presentaciones, ya sea ver-

de, seco, en polvo, encurtido, en salsas, ensaladas, moles, rellenos, dulces y otros. Aunque es oriundo del continente americano, se ha convertido en un condimento popular en muchas partes del mundo, donde es apreciado por sus atributos de color, grado de picor y aroma, estimándose que el 25 % de la población mundial consume diariamente algún tipo de chile (1).

Las especies de *Capsicum* son originarias de Centro y Sudamérica. Estas incluyen a *Capsicum annuum*, *C. frutescens*, *C. baccatum*, *C. pubescens* y *C. chinense*. Desde el punto de vista agrícola, la especie más importante es *Capsicum annuum* L., que es originaria de México y en ella se encuentran variedades de frutos grandes y pequeños, dulces y picantes. Esta especie ha llegado a ser la de mayor importancia económica a nivel mundial (2).

Ms.C. R. A. Alonso, Dra. Pilar Ponce, Dr. R. Quiroga, Ms.C. M. A. Rosales y Dr. J. L. Zuart, Profesores de la Universidad Autónoma de Chiapas, México; Dr.C. C. Moya, Investigador Titular del Departamento de Genética y Mejoramiento Vegetal y Dr.C. A. Cabrera, Investigador Titular del Departamento de Biofertilizantes y Nutrición de las Plantas, Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Gaveta Postal 1, San José de las Lajas, La Habana, Cuba, CP 32 700.

✉ bran@unach.mx

Las evidencias más antiguas de su consumo por los humanos se remontan a 7 000 años AC y se localizan en dos zonas pertenecientes a los actuales estados de Tamaulipas y Puebla, en la República Mexicana. De acuerdo con la antigüedad del hallazgo, el chile podría ser el primer cultivo utilizado por el hombre (3).

Hoy en día las poblaciones de chiles silvestres no han sido bien estudiadas y ellas representan un recurso local de mucha tradición y en riesgo de perderse, debido a factores adversos (4). El género *Capsicum* se propuso en 1979 por la FAO como un cultivo de alta prioridad para los estudios de conservación, por dos motivos fundamentales: su importancia económica y la pérdida en alto grado de la variabilidad natural, considerando además a Mesoamérica como área de máxima prioridad para la exploración y el estudio de estos recursos fitogenéticos. Dicha decisión se tomó en primer lugar por ser un género nativo de esta área geográfica y, en segundo lugar, por la gran cantidad de especies silvestres que todavía hoy se descubren (5).

Desde hace algunos años se han desarrollado diversos programas, dirigidos a promover la conservación y el uso de los recursos genéticos de chile y no se han logrado resultados favorables como los mencionados anteriormente, pero aún no son suficientes para conocer la situación real que presentan los chiles silvestres en la región, motivo por el cual se evaluaron las poblaciones en 73 comunidades seleccionadas al azar en cinco municipios de la región Frailesca del estado de Chiapas.

Con todos los antecedentes citados, el presente trabajo tiene como objetivo evaluar la variabilidad genética *in situ*, con el propósito de conocer la situación de los diferentes recursos fitogenéticos de *Capsicum* distribuidos en la región.

MATERIALES Y MÉTODOS

Evaluación in situ de la variabilidad existente en chiles. Se realizó un muestreo al azar en cinco municipios de la región Frailesca (Villaflora, Villacorzo, La Concordia, Ángel Albino Corzo y Montecristo Guerrero). Los puntos de muestreo o fuentes de recolección (huertos, terrenos de campesinos y bosques) estaban distribuidos en zonas montañosas, laderas y vegas, tomando como referencia el mapa de cada municipio (6). Para la selección de las comunidades, se utilizaron una relación y un mapa oficial de los municipios, las comunidades y 3 950 campesinos registrados como productores en un programa de granos básicos del estado, proporcionados por la Secretaría de Desarrollo Rural y Secretaría de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Las comunidades, los puntos de muestreo y campesinos a encuestar fueron seleccionados al azar utilizando como mínimo el 10 % del total (7). La evaluación de la variabilidad *in situ* se efectuó siguiendo el descriptor de *Capsicum* (8). Para la clasificación e identificación de las accesiones, se utilizaron las claves taxonómicas (9) y metodologías empleadas (10); también se consideraron estudios realizados (5).

Las variables cuantitativas evaluadas en las plantas encontradas en cada punto de muestreo fueron: altura de la planta, medida desde la superficie del suelo hasta el extremo superior de la rama más alta (cm); diámetro de la copa, considerando la parte más ancha (cm); longitud del tallo, medido desde el cuello de la raíz hasta la primera bifurcación (cm); diámetro del tallo, en la parte media de la longitud del tallo (cm); longitud de 10 hojas maduras, desde la unión de esta con el pecíolo hasta el extremo (cm); diámetro de 10 hojas maduras (cm); longitud de la corola (cm); longitud de la antera (mm); longitud del filamento (mm); número de flores por axila; longitud de la placenta (cm); longitud del fruto (cm); diámetro del fruto (cm); peso del fruto (g); longitud del pedicelo (cm); espesor de la pared del fruto (mm); diámetro de la semilla (mm); peso de 1000 semillas (g) y número de semillas por fruto.

También se evaluaron las variables cualitativas: posición de la flor, color de la flor, color de las anteras, exsicción del estigma, color del fruto en estado maduro, color del fruto en estado intermedio y forma del fruto.

Con las 19 variables cuantitativas se realizó un análisis discriminante (11), tomándose como variable dependiente no métrica a la especie, con la que se establecieron tres categorías: (1) agrupó las accesiones pertenecientes a *Capsicum annuum*, (2) *Capsicum frutescens*, y (3) *Capsicum annuum* escapados del cultivo.

A partir del muestreo realizado, se clasificaron las 386 muestras resultantes en la región en 31 morfotipos siguiendo lo propuesto (3), que fueron sometidos a un análisis de proporciones, para determinar sus niveles de frecuencia en la región. También se evaluó la distribución de las especies y los morfotipos de chiles por municipio.

Para determinar cuáles municipios reúnen mejores condiciones para la ejecución de programas de la conservación *in situ* de los chiles silvestres, se evaluó en toda la región Frailesca y a nivel de municipio, la riqueza de especies o diversidad Alfa y la diversidad Beta o entre hábitat (12). La riqueza de especies se midió mediante el Índice de Margalef, que mide la riqueza específica, y el Índice de dominancia de Simpson, que mide la estructura de la comunidad, según las siguientes fórmulas:

$$\text{Índice de riqueza de Margalef: } R_M = \frac{(s-1)}{\ln N}$$

donde s es el número de morfotipos y N es el número total de individuos de todos los morfotipos

Índice de dominancia de Simpson: $\lambda = \sum P_i^2$, donde P_i es el número de individuos de un morfotipo dado entre el número total de individuos.

La diversidad entre hábitat se evaluó a partir del Coeficiente de similitud de Sørensen, siguiendo la fórmula:

$$\text{Coeficiente de similitud de Sørensen: } I_s = \frac{2c}{a+b}$$

donde a y b son el número de morfotipos presentes en cada uno de los municipios; c , es el número de morfotipos comunes para los municipios.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Evaluación de la variabilidad existente. A partir de la aplicación del análisis discriminante sobre la variable dependiente especie y considerando 19 caracteres cuantitativos como variables independientes (Figura 1), se obtuvo un 98,5 % de buena clasificación. En la misma figura se presentan, además, los centroides de cada uno de los tres grupos conformados y la distribución de los grupos de acuerdo con la mayor o menor semejanza entre ellos. Los grupos formados por *Capsicum annum* y *C. frutescens* se reunieron hacia la izquierda de la gráfica, mientras que los *C. annum* escapados del cultivo se agruparon hacia el centro y a la derecha, lo que indica mayores diferencias entre estos últimos y los dos primeros.

Hubo total correspondencia entre la clasificación realizada mediante el descriptor y el análisis estadístico para las accesiones contenidas entre las especies *C. frutescens* y *C. annum* cultivadas. Sin embargo, el procedimiento estadístico (Tabla I) reflejó que seis individuos de la especie *C. annum* analizados poseen determinada similitud con la especie *C. frutescens*, lo que indica su posible evolución a partir de cruzamientos entre ambas especies (13).

Otro resultado del análisis realizado fue la determinación de las variables de mayor magnitud relativa dentro de cada función discriminante, que fueron aquellas que

más contribuyeron a la discriminación entre las especies (Tabla II). Al analizar los resultados de la acción discriminante de las 19 características cuantitativas incluidas en el análisis, se obtuvo como resultado que ocho de ellas mostraron valores altos y fueron las que más contribuyeron a la discriminación entre las especies. En esta tabla se puede observar otro resultado del análisis realizado, la determinación de las variables de mayor magnitud relativa dentro de cada función discriminante.

En la función discriminante tres: longitud de la placenta, masa de 1 000 semillas y masa del fruto tuvieron una marcada influencia en la discriminación, de tal modo que los *C. annum* escapados del cultivo se separaron del resto de manera significativa, mientras que para la función discriminante dos, el número de flores por axila contribuyó en mayor medida a la separación de las tres especies, destacándose en la diferenciación entre los *C. annum* y *C. frutescens*.

Merece destacarse la característica longitud del filamento que presentó valores positivos aceptables en las tres funciones.

La característica flores por axila es una variable importante para establecer diferencias entre las especies *C. annum* y *C. frutescens*; los *C. annum* se caracterizan por poseer flores solitarias y los *C. frutescens* poseen más de una flor por axila (14).

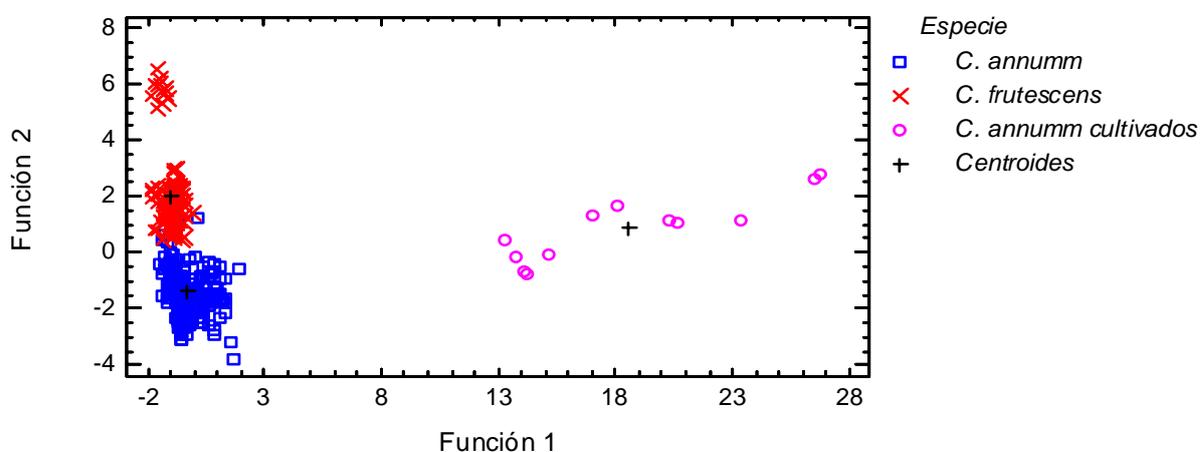


Figura 1. Resultados de la clasificación de las especies de chile encontradas en los cinco municipios de la región a partir de un análisis discriminante. Porcentaje de buena clasificación 98,5 %

Tabla I. Clasificación de los grupos de diferentes especies de *Capsicum* encontrados en la región Frailesca

Especie inicial	Tamaño inicial del grupo	Tamaño del grupo pronosticado según el análisis estadístico		
		<i>C. annum</i>	<i>C. frutescens</i>	<i>C. annum cultivado</i>
<i>C. annum</i>	223	217 (97,3 %)	6 (2,7 %)	0 (0,0 %)
<i>C. frutescens</i>	151	0 (0,0 %)	151 (100,0 %)	0 (0,0 %)
<i>C. annum cultivado</i>	12	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)	12 (100,0 %)

Porcentaje de casos correctamente clasificados: 98,5 %

Tabla II. Coeficientes estandarizados de función discriminante para especie de las ocho variables cuantitativas más importantes que caracterizaron a los *Capsicum*

Carácter	Coeficiente		
	Función discriminante 1	Función discriminante 2	Función discriminante 3
Flores por axila	4.69079	10.1416	5.52769
Semillas por fruto	0.175703	2.20944	-0.205838
Masa de 1000 semillas (g)	13.831	10.4525	16.3075
Longitud del fruto (cm)	-0.0708383	0.448327	-2.35444
Longitud del filamento (cm)	3.23034	2.40382	4.98408
Masa del fruto (g)	-0.351076	-0.221955	14.6853
Longitud de la placenta (cm)	26.7566	27.0157	34.8186
Diámetro del fruto (cm)	-0.381891	1.38943	7.39585

Vale destacar que la longitud de la placenta y la longitud del filamento influyeron también en el agrupamiento de las muestras, lo que difiere con el descriptor botánico de *Capsicum* (8), ya que ellas no se consideran por este como características altamente discriminantes para la diferenciación de las especies.

La longitud de la placenta está correlacionada con la masa de los frutos, mayor tiempo de duración en el mercado (vida de anaquel); es mayor en *C. frutescens* que en los *C. annuum* y en ella se almacena la capsicina, además, influye en un buen llenado de las cavidades del fruto y la producción de semillas (15).

La longitud del filamento constituye la base de las anteras, a mayor longitud de filamento las anteras cubren más al estigma, favoreciendo la autopolinización y disminuyendo la polinización cruzada a través de los insectos. La longitud del filamento presenta diferencias entre especies (16).

Al analizar las seis muestras de chiles silvestres (Tabla III), cuyas características no se correspondieron totalmente con la especie *C. annuum*, según el análisis discriminante, se observó que las magnitudes de las variables evaluadas superaron o igualaron los valores obtenidos para la especie *C. frutescens*; tal es el caso del chile alargado en los caracteres: diámetro del fruto, masa de 1000 semillas y masa del fruto; el chile tomate en longitud del filamento y la masa de 1000 semillas; el chi-

le verde en longitud del filamento y del fruto, masa de 1000 semillas y masa del fruto, y Simojovel 1 y 2 en longitud del filamento y masa del fruto.

El chile como tal se considera un autógamo facultativo, por lo que es capaz de autopolinizarse y polinizar a otras plantas del mismo género (17, 18). Lo anterior se corresponde con otros resultados (19), que afirmaron que existe diversidad genética dentro y entre las especies del género *Capsicum*; la asociación entre caracteres puede facilitar la identificación de las especies silvestres (20).

Otros autores (21), al estudiar la variabilidad de los *C. annuum* silvestres, encontraron también que el peso promedio de los frutos es un carácter de alto valor discriminante.

El diámetro y la longitud de los frutos son caracteres correlacionados con la masa de estos, poseen un alto valor discriminante y facilitan la identificación de los morfotipos, los chiles silvestres con frutos pequeños tienen mayor demanda por ser más picosos que los frutos grandes. El tamaño del fruto es un carácter de herencia compleja, resultado de la interacción de varios genes, pero está sujeto a modificaciones considerables por los factores del medio ambiente. La masa de 1000 semillas y el número de semillas por fruto están correlacionados con la masa del fruto y juegan un papel importante en la conservación de las especies de *Capsicum* (15).

Tabla III. Valores medio de las principales características de los seis *C. annuum* mal clasificados según el análisis discriminante

Nombre común	Diámetro del fruto (cm)	Largo del filamento (mm)	Largo del fruto (cm)	Largo placenta (**)	Peso de 1000 semillas (g)	Peso de fruto (g)	Flores/axila	Sem./fruto (***)
Chile alargado	1,3	2,5	5,2	2	3,6	0,5	1	2
Pija de gato	3,0	3	6,5	3	4,5	15,0	1	2
Chile tomate	2,5	1,9	7,5	3	3,7	15,0	1	1
Chile verde	1,9	1,8	2,5	3	3,6	0,5	1	3
Simojovel	0,7	1,5	2,2	3	2,1	0,4	1	1
Simojovel	0,8	1,5	2,1	3	2,1	0,4	1	1
<i>C. annuum</i> *	0,98±0,03	2,04±0,05	2,21±0,10	2-3	4,43±0,05	0,72±0,04	1	1-2
<i>C. frutescens</i> *	1,08±0,03	1,92±0,06	2,72±0,08	2-3	3,57±0,01	0,49±0,01	2+	2-3
<i>C. annuum cultivado</i> *	2,81±0,13	3,04±0,13	5,95±0,28	3	8,21±0,11	23,05±1,85	1	2

*Media±error estandar** 1=<¼ longitud del fruto; 2=¼-½ longitud del fruto; 3=>½ longitud del fruto*** 1=<20; 2=20-50; 3=>50

Las accesiones pertenecientes a la especie *C. annuum*, que presentan flores de color blanco (blanco lechoso según la clave), representan a los morfotipos timpinchile, Simojovel, serranito, jalapeño y morrón; de ellos el timpinchile se caracteriza por poseer fruto pequeño, ovoide con dos lóculos, la baya o fruto tiene diferentes colores: verde claro, verde, morado, amarillo, anaranjado y rojo intenso; otro grupo de accesiones poseen flores de color blanco verdoso o amarillo verdoso, integran el resto de los morfotipos de *C. annuum* representados fundamentalmente por bolita, miracielo, chile blanco, pija de gato y chile jalapeño.

La especie *C. frutescens* se caracteriza por presentar flores blanco verdosas (14), sus accesiones tienen frutos alargados terminados en punta roma, con dos lóculos por fruto; sobresale en este grupo el morfotipo

denominado miraparriba, al cual pertenece la mayor parte de las muestras caracterizadas.

Un tercer grupo formado por accesiones de *C. annuum* escapados al cultivo, lo integran las variedades jalapeño y morrón; fueron encontrados en huertos y se caracterizan por sus frutos alargados, flores de color blanco, con tres lóculos bien diferenciados, el chile jalapeño representa el chile de mayor consumo; también el chile conocido popularmente como morrón de colores distintivos de fruto: verde, amarillo, anaranjado y rojo, se destaca por ser un fruto comercial y de exportación.

Distribución de la variabilidad de los chiles en la región Frailesca. Otro indicador de la variabilidad dentro de la región Frailesca que se tuvo en cuenta fue la distribución de los diversos morfotipos de chile y las accesiones intra e inter municipios (Tabla IV).

Tabla IV. Distribución de la diversidad de chiles silvestres en la región Frailesca

Nombre común	Especie	Municipios				
		Villaflores	Villacorzo	M. de Guerrero	La Concordia	A. A. Corzo
		Cantidad de accesiones				
Timpinchile	<i>C. annuum</i>	5	24	5	2	11
Chile bolita		34	17		13	5
Miracielo				5	3	15
Chile blanco		18	1		2	
Pija de gato		5	5		1	1
Jalapeño		9	2			
Chile largo					7	
Chile ardilla					6	
Chile largucho		6				
Chile grosella		4				
Siete caldos		1		2	1	
Chile morado		2	1			
Chile tomate		2			1	
Serranito		2				
Chile nanchi					2	
Chile alargado		1				
Chile de mata					1	
Chile grande					1	
Chile larguito					1	
Chile moro					1	
Chile morrón		1				
Chile pijita		1				
Chile pinkili					1	
Rojo largo		1				
Chile verde		1				
Chile guajito					1	
H. de gallo					1	
Chile Oaxaca		1				
Simojovel					2	
Sub-total		94	50	12	47	32
Miraparriba	<i>C. frutescens</i>	63	65		22	
Tabasqueño		1				
Sub-total		64	65	0	22	0
Total morfotipos		19	7	3	19	4
Total accesiones		158	115	12	69	32
<i>Rm</i> *				5.04		
<i>Rm</i> *		3.51	1.30	0.82	4.32	0.91
λ **		0.23	0.39	0.38	0.16	0.37
<i>Is</i> ***				0.038		

*Rm=Índice de riqueza de la diversidad de Margalef. ** λ =Índice de dominancia de Simpson *** *Is*=Coeficiente de similitud de Sørensen

En la región se manifestó riqueza de la diversidad, expresada por el valor encontrado del Índice de Margalef, observándose la mayor diversidad en los municipios Concordia y Villaflores, los que presentaron a su vez una mejor estructura de sus respectivas diversidades, tal como sugieren los valores del Índice de dominancia de Simpson; es decir, no hubo una marcada dominancia de algunos morfotipos sobre otros. En ambos municipios se encontraron la misma cantidad de morfotipos, pero con menos accesiones en La Concordia, lo que motivó que el valor absoluto del Índice de Simpson en este último fuera menor que en el primero (0.16).

En los tres municipios restantes, Montecristo de Guerrero, Ángel Albino Corzo y Villacorzo, además de encontrarse baja diversidad (Índice de Margalef), hubo predominio de algunos morfotipos sobre otros (Índice de Simpson); así en los dos primeros, solo se encontraron accesiones de la especie *C. annuum* con predominio del timpinchile y el miracielo; mientras que en Villacorzo, aunque se encontraron morfotipos de las dos especies, predominaron el timpinchile y chile bolita dentro de los *C. annuum* y el miraparriba dentro de *C. frutescens*. El bajo valor del coeficiente de Sørensen denotó la manifestación de disimilitud dentro de la región Frailesca, encontrándose similitudes entre algunos municipios (Tabla V).

Tabla V. Matriz de similitud entre los municipios de la región Frailesca, según el Coeficiente de similitud de Sørensen

Municipios	Villacorzo	La Concordia	Montecristo	A. A. Corzo
Villaflores	0,538	0,368	0,181	0,260
Villacorzo		0,423	0,200	0,545
La Concordia			0,272	0,347
Montecristo				0,571

La similitud entre los municipios Villaflores y Villacorzo la impuso la cantidad de morfotipos comunes entre ambos, que fue siete, lo que representó el 37 % de los no comunes.

Entre los municipios Villacorzo y Ángel Albino Corzo, a pesar de que solo tuvieron tres morfotipos en común, la similitud se debió a que ellos representaron el 38 % del total de morfotipos comunes entre ambos.

Finalmente, entre los municipios Montecristo de Guerrero y Ángel Albino Corzo, donde solo se encontraron dos morfotipos en común, la similitud vino dada porque estos representaron el 40 % de los no comunes.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación se realizó gracias a los esfuerzos realizados por el Cuerpo Académico de Recursos Fitogenéticos Tropicales, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad Autónoma de Chiapas, Villaflores, Chiapas, México y el Departamento de Genética y Mejoramiento de Plantas del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), La Habana, Cuba.

Además, se agradece el apoyo proporcionado por PROMEP a las campesinas y campesinos de la región Frailesca, Chiapas, por permitir obtener información de las plantas de chile establecidas en sus patios y parcelas.

REFERENCIAS

- Rodríguez, B. L. A.; Ramírez, M. M. y Pozo, C. O. El cultivo del chile piquín bajo diferentes sistemas de producción en el noroeste de México. En: Memoria del Primer Simposium regional sobre chile piquín. Avances de investigación en tecnología de producción y uso racional del recurso silvestre. (1:2003 marzo. 3-7: Tamaulipas), 2003. p. 1-23.
- Pozo, C. O y Ramírez, M. M. Diversidad e importancia de los chiles silvestres. En: *Memoria del Simposio regional sobre chile piquín*. (1:2003 marzo. 3-7:Tamaulipas), 2003. p. 17.
- Long, S. J. Capsicum y cultura: La historia del chilli. México:Editorial. Fondo de Cultura Económica, 1998. 203 p.
- Hernández, V. S.; Luna, R. R.; Sánchez, C.; González, R. A.; Rivera, B. R. R.; Guevara, G. R.; Sánchez, G. P.; Casas, A.; Oyama, K. Variación genética en la resistencia a virus en poblaciones silvestres de chile (*Capsicum annuum* L.). En: Memoria de la Convención Mundial del Chile. (2: 2004 julio 10-14: León), 2004, p.167.
- Salles, C. G. B.; Pedrosa, S. A. Z.; Bianchetti, L. B.; Machado, F. R. B. y Ferreira, M. E. Genetic variability and phylogenetic analysis of Brazilian Species of *Capsicum*. *Capsicum and Eggplant Newsletter*, 2003, vol. 22, p-13-16.
- INEGI. Integración Territorial del XII Censo General de Población y Vivienda Estado 07 Chiapas. México. 2000. 346 p.
- Cereza, M. J.; Fiallo, R. J.; Ramírez, U. L. A.; Valledor, E. R. y Ruíz, A. A. Metodología de la investigación y calidad de la educación. Material Básico. La Habana:Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño. 2006. 50 p.
- FAO-IPGRI-CATIE. Descriptores de *Capsicum spp*. Roma. 1995. 100 p.
- FAO-IPGRI. Recolección de los Recursos Fitogenéticos en América Latina y el Caribe: Historia y perspectivas. *IPGRI*, 2003, vol. 28, no. 6, p. 11-20.
- Castañón, N. G.; Latournerie, M. L.; Mendoza, E. M.; Vargas, L. A.; Pérez J. Descripción morfológica *in situ* de la diversidad de chiles en Tabasco. En: Congreso Nacional e Internacional de Fitogenética. (21:1:2006 septiembre 3-8: Tuxtla), p. 10.
- Hair, J. F.; Anderson, R. E.; Tathan, R. L. y Black, W. C. Análisis multivariado. Madrid: Ed. Prentice Hall. 1999. 415 p.
- Moreno, E. C. Métodos para medir la biodiversidad. M y T-Manuales y Tesis. Zaragoza:SEA. 2001. 84 p.
- Vidal, M. C y Ramírez, N. Especificidad y nicho de polinización de especies de plantas de un bosque deciduo secundario. *Ecotrópicos*, 2005, vol.18, no.2, p. 73-88.
- Andrews, J. Peppers. The domesticated *Capsicums*. New edition. Austin:University of Texas. 1995. 186 p.
- Sreelathakumary, I.; Rajamony, L. Correlation and path coefficient analysis for yield in hot chilli (*Capsicum chinense* Jacq.). *Capsicum and Eggplant Newsletter*, 2004. vol. 23, p. 53-56.

16. Nuez, V., F.; Gil, O. R.; Costa, G. R. El cultivo de pimientos, chiles y ajíes. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa. 2003. p. 94-97.
17. Timina, O. O.; Tsykaliuk, R. A. y Orlov, P. A. The identification of genotype quantitative characters by regressive-cluster analysis. *Capsicum and Eggplant Newsletter*, 2004. vol. 23, p. 37-40.
18. Vidal, M. C. y Ramírez, N. Especificidad y nicho de polinización de especies de plantas de un bosque decíduo secundario. *Ecotrópicos*, 2005, vol. 18, no. 2, p. 73-88.
19. Pardey, R. C.; García, D. M. A. y Vallejo, C. F. A. Caracterización morfológica de 100 introducciones de *Capsicum* del Banco de Germoplasma de la Universidad Nacional de Colombia sede Palmira. *Acta Agronómica*, 2006, vol. 55, no. 3, p. 14-18.
20. Florido, B. M. Caracterización de la variabilidad del germoplasma de tomate (*Lycopersicon* spp.) conservado en Cuba y evaluación de su tolerancia al calor. [Tesis de doctorado]; INCA. 2006. 111 p.
21. Mini, S. y Khader, A. K. M. Variability, heritability and genetic advance in wax type chilli (*Capsicum annuum* L.). *Capsicum and Eggplant Newsletter*, 2004, vol. 23, p. 49-52.

Recibido: 31 de marzo de 2008

Aceptado: 28 de julio de 2008

Cursos de Verano

Precio: 320 CUC

Análisis Multivariado de Datos. Aplicación a las Ciencias Agrícolas

Coordinador: Dr.C. Mario Varela Nualles

Fecha: julio

Duración: 40 horas

SOLICITAR INFORMACIÓN

Dr.C. Walfredo Torres de la Noval
Dirección de Educación, Servicios Informativos
y Relaciones Públicas
Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA)
Gaveta Postal 1, San José de las Lajas,
La Habana, Cuba. CP 32700
Telef: (53) (47) 86-3773
Fax: (53) (47) 86-3867
E.mail: posgrado@inca.edu.cu