



SAGARPA

SECRETARÍA DE AGRICULTURA,
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,
PESCA Y ALIMENTACIÓN

inifap

Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias



CARACTERIZACION GENETICA DE *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) EN MEXICO USANDO MARCADORES AFLP

En *S. frugiperda* se han identificado dos «biotipos» que son indistinguibles morfológicamente, pero son reconocidos como posibles nuevas especies (Dres y Mallet 2002) o razas cuyas plantas hospederas son maíz y arroz (Pashley 1998), puesto se que encuentran con mayor frecuencia en estos cultivos.

Estos biotipos han sido identificados en varios países, entre ellos: Estados Unidos, Puerto Rico, Guadalupe, República Dominicana, Jamaica, Costa Rica, México, Guyana Francesa, Colombia, Ecuador, Brasil y Argentina .

Debido a que los dos biotipos de *S. frugiperda* son casi idénticos morfológicamente han sido necesarias el uso de las herramientas moleculares y bioquímicas para su diferenciación.

En estos biotipos se han observado formas de aislamiento reproductivo precigótico y postcigótico.

Cruzas entre individuos del Centro y Golfo de México con individuos de la costa del Pacífico demostró, aislamiento reproductivo (aislamiento precigótico).

El aislamiento postcigótico entre los biotipos es parcial, dada la baja viabilidad de los híbridos de la F2 obtenidos a partir de cruces entre hembras del biotipo del maíz y machos del biotipo del arroz, mientras que los individuos pertenecientes al cruce recíproco producen híbridos fértiles y viables

El aislamiento postcigótico entre los biotipos es parcial, dada la baja viabilidad de los híbridos de la F2 obtenidos a partir de cruces entre hembras del biotipo del maíz y machos del biotipo del arroz, mientras que los individuos pertenecientes al cruce recíproco producen híbridos fértiles y viables.

En otro estudio se observó que hembras vírgenes de cada biotipo, en trampas de feromonas, los machos de cada biotipo de *S. frugiperda* preferían aquellas trampas en las que se ubicaron hembras de su mismo biotipo.

En condiciones de laboratorio las larvas del biotipo del maíz muestran una mayor resistencia a componentes de insecticidas como el carbaril, diazinon, cipermetrinas, metil-paration y metiomil, además de cultivos de algodón transgénico al que se le ha introducido la endotoxina Cry1AC del *Bacillus thuringensis*.

Estudios de los dos biotipos reportaron polimorfismos genéticos a nivel de cinco esterasas, siendo las enzimas B, C y D exclusivas del biotipo de maíz y las enzimas E y F en el biotipo de arroz; los híbridos entre éstos presentan combinaciones de las esterasas de ambos biotipos, generándose individuos con esterasas B y F, C y E, y otras.

A nivel del ADN mitocondrial en el gen de la citocromo oxidasa I (COI), la enzima de restricción MspI genera dos fragmentos (497 pb y 72 pb) únicamente en el biotipo del maíz y ninguna digestión en el biotipo de arroz.

Estos biotipos también han sido identificados con marcadores AFLP.

Además se pueden discriminar con una región en tandem del ADN nuclear denominada FR (for rice) que produce amplificaciones de alto peso molecular (mayores a 500 pb) en el biotipo de arroz.

En México las poblaciones de gusano cogollero del maíz podrían haber desarrollado diferencias biológicas tales como precocidad, incompatibilidad reproductiva y susceptibilidad a pesticidas químicos y biológicos debido al aislamiento geográfico.

El presente trabajo tuvo como objetivo realiza una caracterización genética de diferentes poblaciones de *S. frugiperda* colectadas de 10 estados de la República Mexicana usando marcadores AFLP.

Tabla 1. Relación de individuos de *S. frugiperda* originario de diferentes estados de México.

ID	Especie	Localidad	Estado	Hospedero
1	<i>Spodoptera exigua</i>	C. E. Valle del Yaqui	Sonora	
2	<i>Heliothis virescens</i>	C. E. Valle del Yaqui	Sonora	
3	<i>Spodoptera frugiperda</i>	C. E. Valle del Yaqui	Sonora	Maíz
4	<i>Spodoptera frugiperda</i>	C. E. Valle del Yaqui	Sonora	Maíz
5	<i>Spodoptera frugiperda</i>	El Comparto, Etchojoa	Sonora	Sorgo
6	<i>Spodoptera frugiperda</i>	Valle de Santo Domingo	B. C. Sur	Maíz
7	<i>Spodoptera frugiperda</i>	Delicias	Chihuahua	Maíz
8	<i>Spodoptera frugiperda</i>	Irapuato	Guanajuato	Maíz
9	<i>Spodoptera frugiperda</i>	Valle de Santiago	Guanajuato	Maíz
10	<i>Spodoptera frugiperda</i>	Indaparapeo	Michoacán	Maíz
11	<i>Spodoptera frugiperda</i>	Apatzingan	Michoacán	Maíz
12	<i>Spodoptera frugiperda</i>	Fac. de Agronomía	S. L. P.	Maíz
13	<i>Spodoptera frugiperda</i>	Metepec	Puebla	Maíz
14	<i>Spodoptera frugiperda</i>	Villaflores	Chiapas	Maíz
15	<i>Spodoptera frugiperda</i>	C. E. Valle de Culiacán	Sinaloa	Maíz
16	<i>Spodoptera frugiperda</i>	Ej. Maclovio Herrera	Sinaloa	Maíz
17	<i>Spodoptera frugiperda</i>	Ej. J. Ma. Morelos	Sinaloa	Maíz
18	<i>Spodoptera frugiperda</i>	Ej. Cuahutemoc	Sinaloa	Maíz
19	<i>Spodoptera frugiperda</i>	Dr. Mario A Urias	Sinaloa	Maíz
20	<i>Spodoptera frugiperda</i>	La Brechita	Sinaloa	Maíz
21	<i>Spodoptera frugiperda</i>	Zacatepec	Morelos	Maíz
22	<i>Spodoptera frugiperda</i>	Miacatlan	Morelos	Maíz

Tabla 2. Combinaciones AFLP usadas, nivel de polimorfismos y contenido de información observada.

Combinación AFLP	Alelos totales	Alelos polimórficos	PIC	MI	RP	DI	Alelos Únicos	Alelos Raros
E-AGT+M-CAC	181	179	0.276	49.33	68.72	0.79	27	27
E-AAC+M-CAG	200	199	0.272	54.08	72.09	0.85	27	32
E-ACT+M-CAC	274	271	0.297	80.52	112.27	0.85	28	42
E-ACT+M-CAG	243	240	0.294	70.57	99	0.86	38	25
Total	898	889	1.139	254.5	352.09	3.35	120	126
Media	224.5	222.25	0.284	63.62	88.02	84	30	31

Tabla 3. Especímenes con fragmentos específicos.

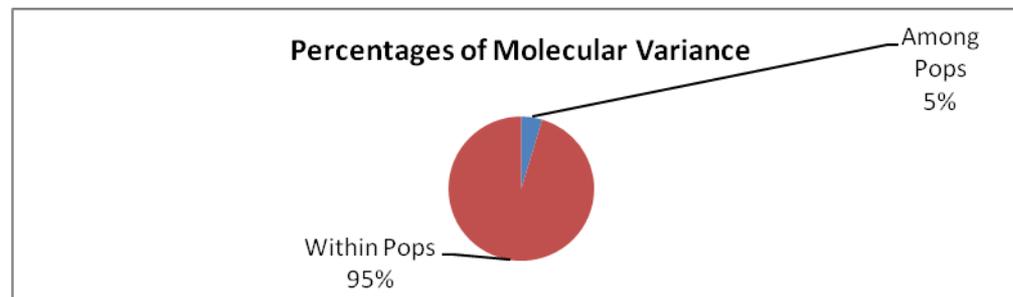
Specimen*	Unique fragments	Hosts	State
<i>Spodoptera exigua</i>	42		Sonora
<i>Heliothis virescens</i>	26		Sonora
<i>S. frugiperda</i> 3,4 y 5	10	Maíz y sorgo	Sonora
6	1	Maíz	B. C. Sur
7	4	Maíz	Chihuahua
8 y 9	10	Maíz	Guanajuato
10	1	Maíz	Michoacán
13	3	Maíz	Puebla
15,16,17,18,19 y 20	13	Maíz	Sinaloa
21 y 22	10	Maíz	Morelos

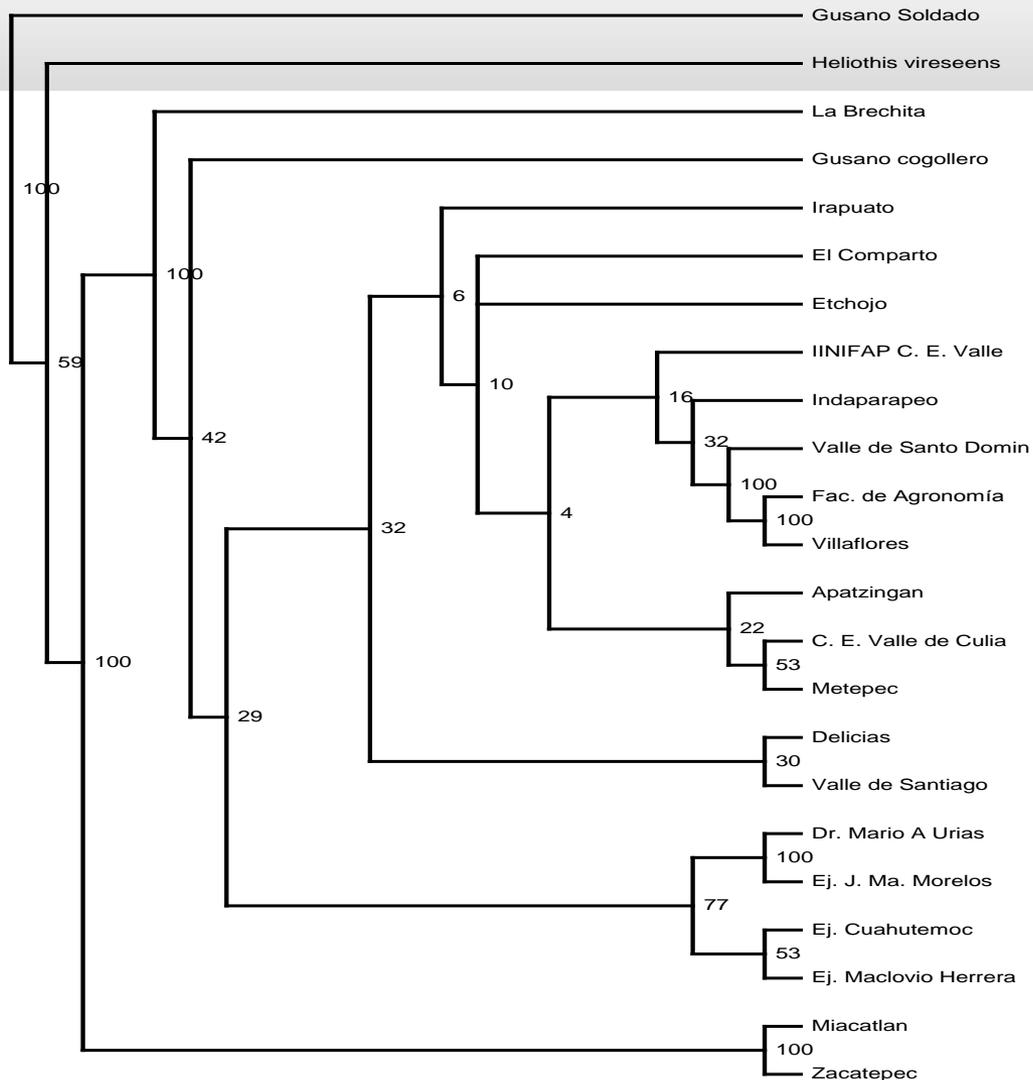
**Los 2 especímenes de Morelos comparten 4 alelos (fragmentos raros)
(E-ACT+M-CAC)**

**18 Especímenes de *S. frugiperda* comparten 7 alelos (fragmentos
similares) excepto Morelos y testigos (E-AGT+M-CAC y E-AAC+M-CAG)**

Table 4. Analysis of molecular variance (AMOVA) within and among *J. curcas* populations analyzed with AFLP markers.

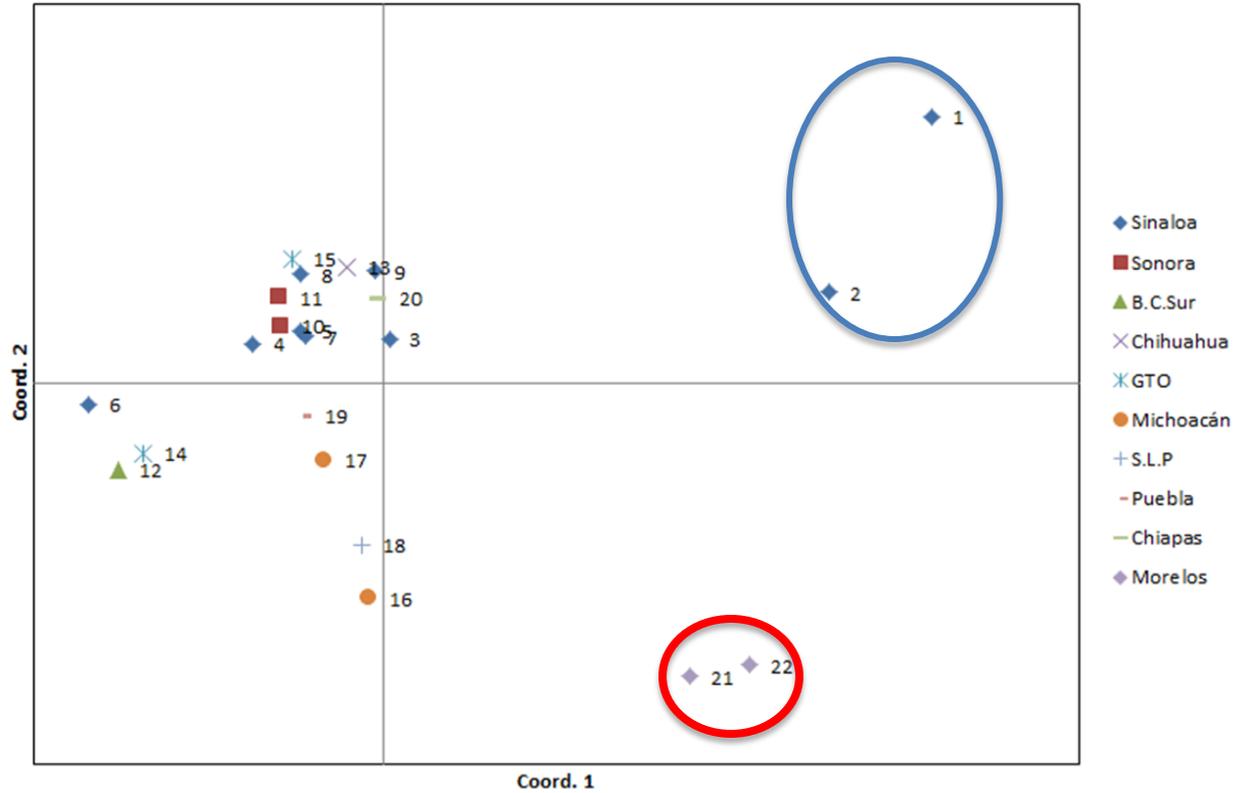
Source of variation	d.f.	Variance components	% Total	Stat	Value
Among populations	5	6.279	5%	PHI_{PT}	0.047
Within populations	16	128.399	95%		





Dendrograma que muestra las relaciones genéticas entre especímenes de *S. frugiperda* y dos testigos.

Principal Coordinates



Análisis de Coordenadas Principales

Existen evidencias genéticas de una posible diferenciación entre dos poblaciones de *S. frugiperda* debido al origen de la muestra y posiblemente por el hospedero.

El AMOVA indica una gran variación genética dentro de las poblaciones más que entre poblaciones.

Dr. Víctor Pecina Quintero
INIFAP-Campo Experimental Bajío, Carr. Celaya-San Miguel de Allende km 6.5, Celaya, Guanajuato, C.P. 38110., México.
Email: pecina.victor@inifap.gob.mx