

Identificación de biotipos de *Spodoptera frugiperda* (Lepidóptera:Noctuidae) en cultivos de importancia económica en los departamentos de Córdoba, Meta, Tolima y Valle del Cauca

Daniela Cano-Calle, Rafael Arango-Isaza y Clara Saldamando-Benjumea

Facultad de Ciencias, Grupo Biotecnología Vegetal, Universidad Nacional de Colombia sede
Medellín.

Corporación para Investigaciones Biológicas (CIB). Medellín, Colombia.

Introducción. *Spodoptera frugiperda* (FAW) (J. E. Smith, 1797) (Lepidóptera: Noctuidae) es una polilla polífaga de origen tropical. No obstante, este insecto es la plaga principal en el cultivo de maíz (*Zea mays*) y secundaria en arroz (*Oryza sativa*) y otros cultivos como pastos, sorgo, algodón y caña de azúcar (García et al. 2002). Por consiguiente, *S. frugiperda* es una plaga de gran importancia en Colombia ya que las pérdidas económicas pueden llegar a ser hasta del 35% (Villamizar et al. 2012). Se han realizado diferentes estudios en el grupo de investigación Biotecnología Vegetal UNALMED-CIB bajo la línea de investigación “Ecología y Evolución” de insectos; el primero estuvo enfocado en la identificación de los biotipos de *S. frugiperda* en Colombia y la asociación a planta hospedera, por medio de una PCR-RFLP del gen citocromo oxidasa I (COI) y la región en tándem FR (For Rice) (Vélez-Arango et al. 2008). En el segundo trabajo los autores comprobaron que hay reducción del flujo genético entre los cultivos de maíz, sorgo y algodón con respecto al cultivo de arroz (PhiPT = 0,41, $p < 0.001$ para COI, PhiPT = 0.19, $p < 0.001$ para FR). Asimismo, estos biotipos presentan aislamiento precigótico y postcigótico, debido a que las hembras de maíz raramente se aparean con los machos del biotipo de arroz (Saldamando et al. 2014) y las generaciones híbridas entre ellos, presentan una reducción en el éxito reproductivo (Velásquez-Vélez et al. 2011), respectivamente. Por otro lado, en otros estudios los biotipos de este insecto también presentan diferencias significativas en la tolerancia a insecticidas (Ríos –Diez y Saldamando-Benjumea 2011) y a las

Autora para correspondencia: dacanoca@unal.edu.co

endotoxinas del *Bacillus thuringiensis* Cry1Ac y Cry1Ab (Ríos –Diez et al. 2012). En el caso de los insecticidas, el biotipo de arroz es más tolerante que el biotipo de maíz, mientras que con las endotoxinas del Bt, el biotipo de maíz es más tolerante que el de arroz.

En vista a todos los estudios realizados por el grupo de investigación, el propósito de este trabajo fue continuar con la investigación realizada por Vélez-Arango et al. (2008), para lo que se realizó una PCR-RFLP del gen *COI* (gen mitocondrial) y PCR del gen *FR* (gen nuclear) del insecto en los departamentos Córdoba, Meta, Tolima y Valle del Cauca en Colombia con el fin de identificar los biotipos de *S. frugiperda* y sus correspondientes híbridos en siete plantas hospederas (maíz, sorgo, pasto mulato, algodón, sorgo dulce y caña de azúcar) en los departamentos de Córdoba, Meta, Tolima, y Valle del Cauca.

Resultados. En total se genotipificaron 348 larvas del gusano cogollero, donde 258 individuos fueron identificados como biotipo de maíz y 66 individuos fueron genotipificados como biotipo de arroz (Tabla 1). Se encontró que el biotipo de maíz es más frecuente que el biotipo de arroz (Figura 1). También se evidenció que el biotipo de maíz presenta una alta asociación con su planta hospedera, seguido de sorgo, sorgo dulce, arroz, caña de azúcar, algodón y pasto mulato (Figura 2a). Asimismo se observó que el biotipo de arroz se encuentra asociado a su planta hospedera seguido de pasto mulato, algodón, maíz y sorgo (Figura 2b). La asociación de los biotipos a su planta hospedera puede estar dado por una posible preferencia de las hembras a ovipositar en estos cultivos. Dichos resultados coinciden con lo registrado por Vélez-Arango et al. (2008) cuando se analizaron las poblaciones de *S. frugiperda* provenientes del departamento del Tolima. Asimismo, la presencia de los biotipos e híbridos con los dos marcadores se puede observar en la figura 2c.

Tabla 1. Número de larvas de *S. frugiperda* genotipificadas provenientes de siete plantas hospederas diferentes recolectadas en cuatro departamentos de Colombia.

Departamento	Cultivo	Individuos	Categoría		
			Biotipo maíz	Biotipo arroz	Híbridos
Tolima	Maíz	36	26	5	5
	Arroz	16	11	-	5
	Sorgo dulce	24	24	-	-
Córdoba	Maíz	20	19	-	1
	Pasto mulato	34	7	27	-
	Algodón	27	17	9	1
	Sorgo	12	6	3	3
Meta	Sorgo	24	24	-	-
	Maíz	52	50	1	1
	Arroz	18	9	5	4
Valle del Cauca	Sorgo	24	24	-	-
	Arroz	17	-	16	1
	Maíz	23	22	-	1
	Caña de azúcar	21	19	-	2

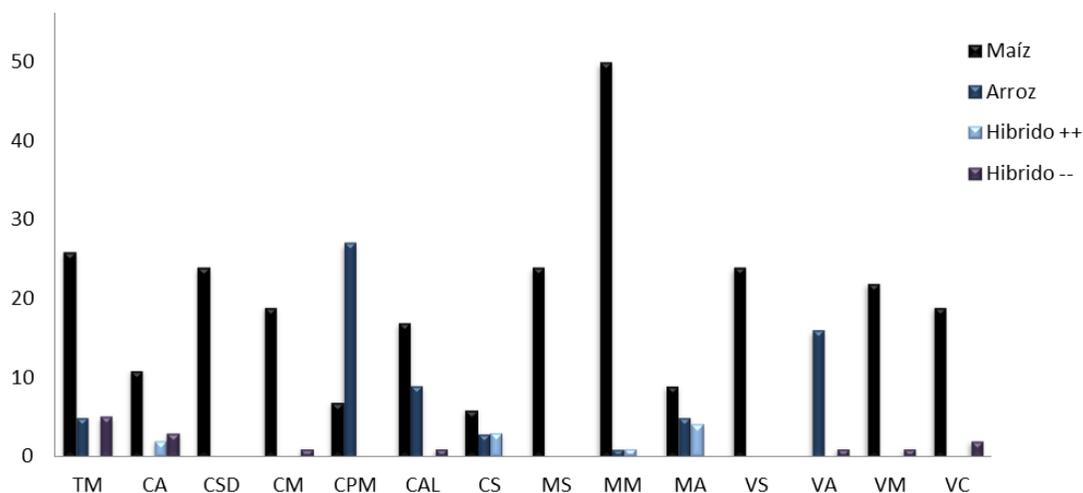


Figura 1. Distribución de los biotipos e híbridos de *S. frugiperda* en los departamentos por cultivo. **TM:** Tolima-maíz, **CA:** Córdoba-arroz, **CSD:** Córdoba-sorgo dulce, **CM:** Córdoba maíz, **CPM:** Córdoba- pasto mulato, **CAL:** Córdoba- algodón, **CS:** Córdoba- sorgo, **MS:** Meta-sorgo, **MM:** Meta- Maíz, **MA:** Meta arroz, **VS:** Valle del Cauca- sorgo, **VA:** Valle del Cauca-arroz, **VM:** Valle del Cauca-maíz, **VC:** Valle del Cauca- caña de azúcar.

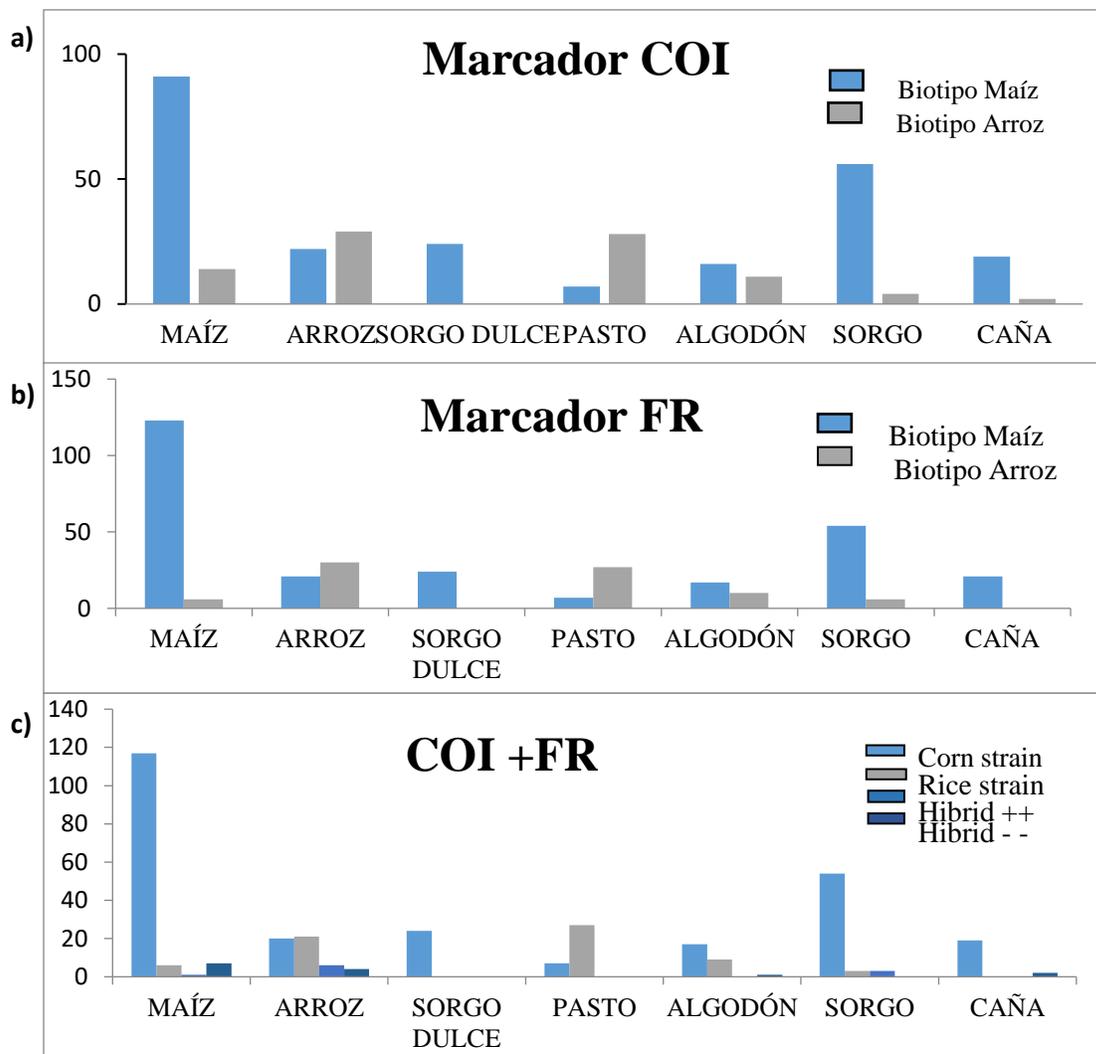


Figura 2. Individuos de *S. frugiperda* clasificados como biotipo de maíz y arroz. **a)** Distribución de biotipos por cultivo usando la región COI. **b)** Distribución de biotipos por cultivo usando la región FR. **c)** Distribución de biotipos e híbridos por cultivo usando las dos regiones.

Discusión. La distribución de *S. frugiperda* en plantas hospederas encontrado por Vélez-Arango et al. (2008) en el Tolima fue similar al evidenciado en este estudio en donde se encontró principalmente el biotipo de maíz en todos los departamentos (45%), sorgo (20.9%), sorgo dulce (9.3%), caña de azúcar (7.3%), algodón (6.5%), y pasto (2.7%); y el biotipo de arroz en los cultivos de pasto (40%), sorgo dulce (31.8%), algodón (13.6%), arroz (9%), maíz y sorgo (4.5%) (Tabla 1). Los híbridos +/ + fueron

encontrados en arroz (40%), sorgo (30%), maíz (20%) y algodón (10%); e híbridos -/- en los cultivos de maíz (50%), arroz (28.5%), sorgo dulce (14.35%) y algodón (7.15%).

Asimismo, Salinas-Hernández y Saldamando-Benjumea (2011) obtuvieron secuencias parciales del gen *COI* de 102 individuos colectados en casi los mismos departamentos incluidos aquí encontrando 43 haplotipos donde el haplotipo más común fue el biotipo de maíz, es por ello que estos autores argumentaron que el biotipo de arroz tiene menos habilidad de dispersión en comparación con el biotipo de maíz en Colombia, puesto que se puede encontrar en muchos más hospederos que el biotipo de arroz. Además, en un estudio realizado por Saldamando y Vélez-Arango (2010), indicaron que los marcadores moleculares utilizados aquí son más útiles para la identificación de los biotipos puesto este gen resultó ser adecuado para la identificación de cada biotipo y sus híbridos. Sin embargo, en un trabajo realizado por Juárez et al. (2012), estos investigadores estudiaron 15 localidades entre Argentina, Brasil y Paraguay y colectaron especímenes de *S. frugiperda* de varios cultivos como maíz, arroz, alfalfa, sorgo y pastos, pero no pudieron analizar un elevado número de muestras por cultivo. Estos investigadores también utilizaron secuenciación del gen *COI* y encontraron haplotipos de biotipos de maíz y arroz, pero no encontraron la asociación a planta hospedera que se observaron en este trabajo.

Conclusiones. Se identificaron los biotipos de *S. frugiperda* en cultivos como maíz, sorgo, sorgo dulce, arroz, pasto, algodón y caña de azúcar, siendo el biotipo de maíz con mayor distribución en Colombia y encontrándose una asociación con la planta hospedera.

Referencias.

Juárez, M.L., Murúa, M.G., García, M.G., Ontivero, M., Vera, M.T., Vilardi, J.C.,... Willink, E. (2012). Host association of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) corn and

- rice strains in Argentina, Brazil, and Paraguay. *Journal of Economic Entomology*, 105(2), 573-82. doi:10.1603/ec11184.
- Ríos-Díez, J.D. & Saldamando-Benjumea, C.I. (2011). Susceptibility of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) strains from central Colombia to two insecticides, methomyl and lambda-cyhalothrin: a study of the genetic basis of resistance. *Journal of Economic Entomology*, 104(5), 573-82. doi:10.1603/ec11079.
- Ríos-Díez, J.D., Siegfried, B.D. & Saldamando-Benjumea, C.I. (2012). Susceptibility of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) strains from central Colombia to two *Bacillus thuringiensis* endotoxins: Cry1Ab and Cry1Ac. *Southwestern Entomologist*, 37(3), 281-293. doi:10.3958/059.037.0304.
- Saldamando, C.I. & Vélez-Arango, A.M. (2010). Host plant association and genetic differentiation of corn and rice strains of *Spodoptera frugiperda* Smith (Lepidoptera: Noctuidae) in Colombia. *Neotropical Entomology*, 39(6), 921-929. doi:10.1590/S1519-566X2010000600012.
- Saldamando-Benjumea, C.I., Estrada-Piedrahita, K., Velasquez-Velez, M.I. & Bailey, R.I. (2014). Assortative mating and lack of temporality between corn and rice strains of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera, Noctuidae) from Central Colombia. *Journal of Insect Behavior*, 27(5), 555-566. doi:10.1007/s10905-014-9451-7.
- Salinas-Hernández, H. & Saldamando, C.I. (2011). Haplotype identification within *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae) corn and rice strains from Colombia. *Neotropical Entomology*, 40(4), 421-30. doi: 10.1590/S1519-566X2011000400002.
- Velásquez-Vélez, M.L., Saldamando-Benjumea, C.I. & Ríos-Díez, J.D. (2011). Reproductive isolation between two populations of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera, Noctuidae) collected in corn and rice fields from central Colombia. *Annals of the Entomological Society of America*, 104(4), 826-833. doi: 10.1603/AN10164.
- Vélez-Arango, A.M., Arango, R.E., Villanueva, D., Aguilera, E. & Saldamando, C.I. (2008) Identificación de biotipos de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) mediante marcadores mitocondriales y nucleares. *Revista Colombiana de Entomología*, 34(2), 145-150.
- Villamizar, I., Guevara, J., Espinel, C., Gómez, M., Gómez, J., Cuartas, P.,... Cotes, A.M. (2012). Desarrollo de un bioplaguicida a base de nucleopoliedrovirus para el control del gusano cogollero del maíz, *Spodoptera frugiperda*. Bogotá: Corpoica, 100 p.