



# III Congreso Nacional de Ciencias Agrarias

“Producción sostenible de alimentos para el desarrollo del Paraguay”



## DIVERSIDAD DE LEPIDÓPTEROS PLAGAS EN SOJA TRANSGÉNICA CON TOXINA DE *Bacillus thuringiensis* EN EL Dpto. DEL AMAMBAY

Marcos Arturo Ferreira Agüero<sup>1</sup>, Enson Gusman Sosa<sup>1</sup>; Cristhian Benitez<sup>1</sup>, Matheus Acosta Resquin<sup>1</sup>, Camila Bogarin<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Entomología, Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias filial Pedro Juan Caballero, Paraguay. \*Autor para correspondencia: ingeniero.ferreira1@gmail.com

### Introducción

El cultivo de soja en Paraguay responde por el 90% del ingreso de los productores, el área de cultivo en la temporada 2015/2016 fue de 3,2 millones de ha. con un rendimiento estimado de 2,8 toneladas por ha. (CAPECO, 2017). Esta alta producción tiene relación directa con las condiciones climáticas favorables, además al evento transgénico que expresan proteínas *Bt* que confieren resistencia contra los principales lepidópteros plagas. La literatura científica relaciona 69 especies de lepidópteros cuyas orugas se alimentan de soja. Las especies incluyen representantes de las Superfamilias Noctuoidea (31), Pyraloidea (13), Hesperioidea (12), Tortricidae (5), Geometroidea (5), y Bombycoidea (3). La diversidad de los lepidópteros asociados con el cultivo, los daños en diferentes partes de la planta y alteraciones en la composición de las especies se discuten considerando el cambio en el manejo de plagas, la introducción de soja *Bt* y la ocurrencia de *Helicoverpa armigera* (Hübner) como una nueva plaga de la soja (Formentini, 2015). El objetivo de este trabajo fue verificar la diversidad y abundancia relativa de lepidópteros plagas en los cultivos de soja *Bt* en el departamento del Amambay.

### Metodología

La investigación del tipo observacional se realizó en el marco del Proyecto 14-INV-115, CONACYT-FCA en el Departamento de Amambay, en los distritos: Pedro Juan Caballero; Bella Vista Norte; Zanja Pytã; Capitán Bado y Karapa'i ubicados entre las coordenadas geográficas 22°34'00''S 55°43'00''W. El monitoreo de los lepidópteros adultos se realizó con la utilización de trampas tipo delta con feromona sexual (Iscalure) en cultivos de soja transgénica que expresa la toxina de *Bacillus thuringiensis* (*Bt*) nombre comercial INTACTA RR2 PRO™ instalando en las adyacencias del cultivo, considerando que la instalación de armadillas en el cultivo o próximo a ellas son igualmente efectivas (Borges et al. 2013).

Las trampas fueron montadas y sujetas con alambre y clavo sobre base fija: poste de madera y/o arbusto aledaños al cultivo según indicaciones del fabricante. El monitoreo y verificación de las trampas se realizó entre los meses de noviembre y diciembre de 2016 y enero de 2017 con una frecuencia quincenal. También se procedió a la toma fotográfica de los pisos adhesivos para registrar la población de lepidópteros en los cultivos de soja *Bt*. Los especímenes fueron transportados al laboratorio para su identificación taxonómica. Mensualmente se ha procedido al cambio del piso adhesivo con las mariposas adheridas en ellas y la sustitución del septo de goma que contiene la feromona sexual atractiva.



Figura1. Montaje de armadilla

Figura2. Armadilla tipo Delta con piso adhesivo y feromona sexual

Luego de la identificación de las especies según las características morfológicas, los datos fueron tabulados en una planilla digital según la localidad, fecha, identificación de la familia, género y especie. Posteriormente se ha procedido al cálculo de diversidad y abundancia relativa de especies a través de la fórmula de Shannon-Wiener:  $H' = -\sum_{i=1}^S (p_i) (\log, p_i)$  donde:

**S**– número de especies (la riqueza de las especies)

***p<sub>i</sub>***– proporción de individuos de la especie *i* respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie *i*):  $n_i/N$

***n<sub>i</sub>***– número de individuos de la especie

***N***– número de todos los individuos de todas las especies

De esta forma, el índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia). El análisis de Frecuencia relativa se ha realizado para determinar la proporción de familias de lepidópteros plagas en el cultivo de soja *Bt*.

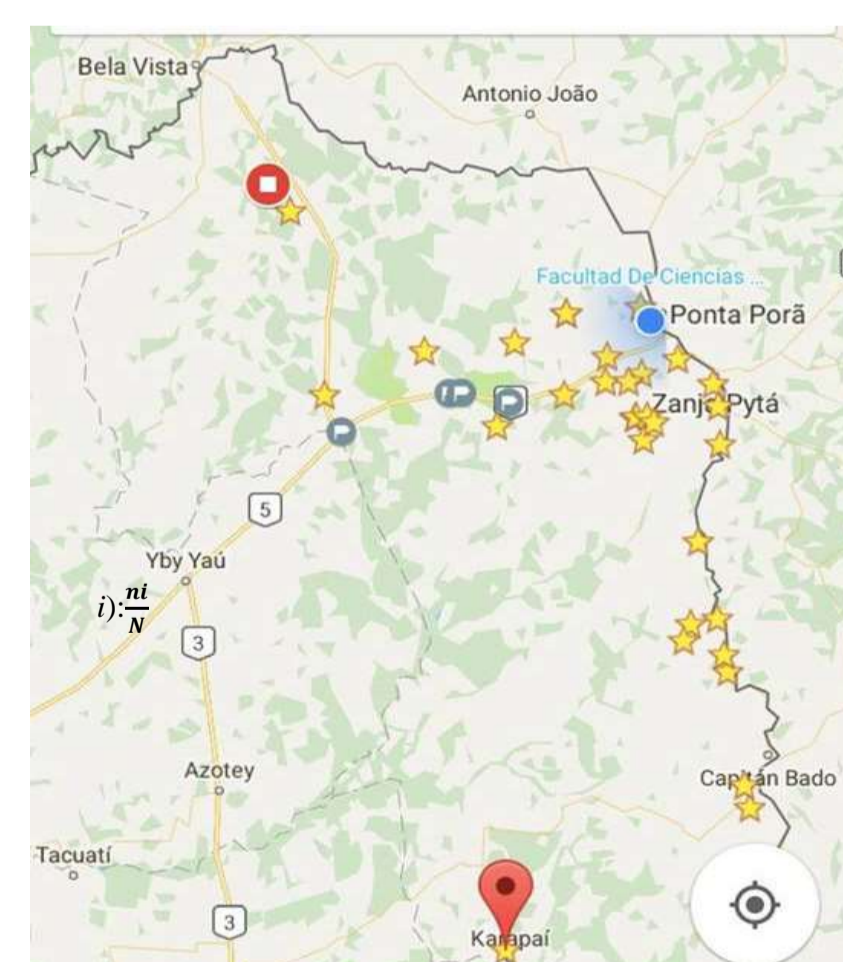


Figura3. Distribución de armadillas

### Resultados

Se ha verificado un total de 362 especímenes de las cuales 7 especies corresponden a la Familia Noctuidae (87,5%) y 1 Familia Pyralidae (12,5%), estas se presentan de acuerdo a la abundancia relativa según las siguientes especies: *Elasmopalpus lingnosellus* (50,27%), *Spodoptera frugiperda* (32,04%), *Spodoptera cosmioidea* (4,69%), *Anticarsia gemmatalis* (3,59%), *Chrysodeixis includens* (5,52%), *Helicoverpa sp.* (2,48%), *Spodoptera eridania* (1,10%) (Tabla 1)

Tabla1. Diversidad y abundancia relativa de especies de lepidópteros plagas en soja *Bt* en el Departamento de Amambay

Nombre científico	F.A.	A.R.	H'
<i>Elasmopalpus lingnosellus</i>	182	0.5027	-0,347
<i>Spodoptera frugiperda</i>	116	0.3204	-0,364
<i>Spodoptera cosmioidea</i>	17	0.0469	-0,143
<i>Anticarsia gemmatalis</i>	13	0.0359	-0,119
<i>Chrysodeixis includens</i>	20	0.0552	-0,055
<i>Helicoverpa sp.</i>	9	0.0248	-0,024
<i>Spodoptera eridania</i>	4	0.0110	-0,011
<i>Spodoptera albula</i>	1	0.0276	-0,016
Total	362		1,291

F.A.= Frecuencia Absoluta; A.R.= Abundancia relativa; H' = Índice de diversidad de Shannon-Wiener

### Conclusión

Se verificó alta diversidad de lepidópteros noctuides en el cultivo de soja *Bt*: *Spodoptera frugiperda*, *Spodoptera cosmioidea*, *Anticarsia gemmatalis*, *Chrysodeixis includens*, *Helicoverpa sp.*, *Spodoptera eridania* y la especie de mayor abundancia relativa fue *Elasmopalpus lingnosellus* (Pyralidae).

### Referencias Bibliográficas

- AZAMBUJA, R.; 2016. Bioecología de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: noctuidae) e Seu Controle Microbiano e Biotecnológico. Tesis (Dr. Biol.) Dourados, Br. Universidade Federal da Grande Dourados Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade. 91p.
- BERNARDI, O.; MALVESTITI, G.S.; DOURADO, P.M.; OLIVEIRA, W.S.; MARTINELLI, S.; BERGER, G.U.; HEAD, G.P.; OMOTO, C. Assessment of the high-dose concept and level of control provided by MON 87701 x MON 89788 soybean against *Anticarsia gemmatalis* and *Pseudoplusia includens* (Lepidoptera: Noctuidae) in Brazil. *Pest Management Science*, v.68, p.1083-1091, 2012. DOI: 10.1002/ps.3271.
- BORGES E. M.; PEREIRA DA SILVA V.; BARBOSA PEREIRA M. J.; VIVAN L. M.; BLASSIOLIMORAESM. C.; LAUMANN R. A.; 2014. Monitoramento do percevejo marrom *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae) por feromônio sexual em lavoura de soja. *Pesq. Agropec. Bras., Brasília, BR v.49, n.11, p.844-852*.
- CAPECO, 2017. Câmara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Cereales y oleaginosas. Consultado 14 de Febrero de 2017. Disponible en: <http://capeco.org.py/>
- CZEPAK, C.; ALBERNAZ, K.C.; VIVAN, L.M.; GUIMARÃES, H.O.; CARVALHAIS, T. 2013. Primeiro registro de ocorrência de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) no Brasil. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v.43, p.110-113.
- FORMENTINI, A. C.; SOSA-GÓMEZ, D. R.; PAULA M.; DE BARROS, S. V.; MONTEIRO N.; SPECHT, A.; 2015. Lepidoptera (Insecta) associated with soybean in Argentina, Brazil, Chile and Uruguay. *Ciência Rural*, 45(12), 2113-2120
- MURÚA, M.G.; SCALORA, F.S.; NAVARRO, F.R.; CAZADO, L.E.; CASMUZ, A.; VILLAGRÁN, M.E.; LOBOS, E.; GASTAMINZA, G. 2014. First record of *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) In *Florida Entomologist*. ARG., v.97, p.854-856.
- PINTO, A. S.; PARRA, J. R. P.; OLIVEIRA H. N. Guia de campo de pragas e insetos benéficos da soja. Piracicaba, 2008. Consultado el 12 de febrero del 2017. Disponible en <<http://www.atividaderural.com.br/artigos/4fb3eadd5d6da.pdf>
- SOSA-GÓMEZ, D. R.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORSO, E. C.; OLIVEIRA, L. J.; MOSCARDI, F.; PANIZZI, A. R.; BUENO, A. DE F.; HIROSE, E.; ROGGIA, S.2014. Manual de identificação de insetos e outros invertebrados da cultura da soja. Embrapa soja. Londrina, BR.
- SÁ, V. G. M. DE; FONSECA, B. V. C.; BOREGAS, K. G. B.; WAQUIL, J. M. 2009. Sobrevivência e desenvolvimento larval de *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em hospedeiros alternativos. *Neotropical Entomology*, Londrina, Br. v. 38, n.1, p.108-115.
- SENAVE, 2013. Senave en alerta tras ingreso de peligrosa plaga agrícola. (en línea) Disponible en: <http://www.abc.com.py/edicion-impresa/economia/senave-en-alerta- trasingreso-de-peligrosa-plaga-agricola-629240.html>. Consultado: marzo, 2017.
- SOUZA, B.H.S.; BOTTEGA, D.B.; SILVA, A.G.; BOIÇA JUNIOR, A.L. Feeding non-preference by *Spodoptera frugiperda* and *Spodoptera eridania* on tomato genotypes. *Ceres*, v.60, n.1, p.21-29, 2013.