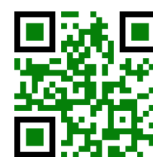


Entomosoy: sitio Web para el estudio de la entomofauna asociada a la soya en Cuba

Entomosoy: Website for the study of the soybean entomofauna in Cuba



<http://opn.to/a/DtflM>

Leonel Marrero^{1*}, María A. Martínez², Moraima Suris², Roberto Sardiñas², Ernesto Suárez³, Aniel Marrero¹, Adrián Yanez¹

¹Universidad de Matanzas (UM). Autopista Varadero Km 3 1/2, Matanzas, Cuba.

²Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA). Apartado 10 San José de las Lajas. Mayabeque, Cuba.

³DESOFIT Matanzas, Calzada San Luis esq. Tenaza. Pueblo Nuevo, Matanzas, Cuba.

RESUMEN: El presente trabajo tuvo como objetivo desarrollar un sitio Web para el estudio de los insectos fitófagos y enemigos naturales asociados al cultivo de la soya (*Glycine max.* (L.) Merrill) en Cuba. El sitio se confeccionó sobre la plataforma Macro media Dream Weaver 8.0 y contiene una galería de imágenes, así como hipervínculos con información de apoyo a la taxonomía y al manejo de insectos plagas del cultivo. En la actualidad se encuentra en fase de validación por estudiantes de la Universidad de Matanzas e investigadores del Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal y del Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria.

Palabras clave: Sitio Web, entomofauna, taxonomía insectos, soya, Cuba.

ABSTRACT: The objective of the current paper was to develop a Website for the study of the insect pests and natural enemies in soybean (*Glycine max.* (L.) Merrill) in Cuba. It was built using Macro media Dream Weaver 8.0 and contains a picture gallery and information supporting the taxonomy and management of the crop insect pest. The site is being validated by students of Matanzas University and researchers of the Provincial Plant Health Laboratory and the National Center for Animal and Plant Health.

Key words: WebSite, entomofauna, insect taxonomy, soybean, Cuba.

*Autor para correspondencia: Leonel Marrero. E-mail: leonel.artabe@umcc.cu

Recibido: 22/01/2018

Aceptado: 25/04/2018

El éxito de los Programas de Manejo Integrado de Plagas (MIP) en soya (*Glycine max.* (L.) Merrill) depende de la correcta identificación de las especies de insectos plagas y de sus enemigos naturales (1). En Cuba, los rendimientos del cultivo se afectan considerablemente por el ataque de insectos plagas (2); se informan a los pentatómidos como complejo plaga clave (3) y se han identificado varias especies de depredadores y parasitoides (4). Internacionalmente se registran nuevas especies de pentatómidos altamente invasores (5), lo que indica que el conocimiento entomológico en el cultivo aún resulta incompleto, a pesar de ser un elemento decisivo para el diseño de programas de manejo.

Como herramientas de diagnóstico, los taxónomos emplean claves digitales, guías ilustradas, sitios web y software entomológicos que contienen información especializada (6,7). Aunque el Sistema Estatal de Sanidad Vegetal de nuestro país cuenta con algunos software entomológicos (8,9), es escasa la disponibilidad de claves digitales (10) y sitios web sobre la taxonomía de insectos de la soya. Teniendo en consideración estos antecedentes, el objetivo del presente trabajo consistió en desarrollar un sitio Web para el estudio de los insectos fitófagos y biorreguladores asociados al cultivo de la soya en Cuba.

El sitio contiene información combinada de texto, imagen y animación; se confeccionó en Macromedia Dream Weaver 8.0 sobre Windows. Con el auxilio de una cámara Sony, se fotografiaron los insectos observados en campo, se obtuvieron imágenes en formato jpg y se procesaron mediante herramientas de Adobe Photoshop. Para la identificación de las especies se emplearon las claves documentadas, en dependencia del grupo taxonómico (11,12,13). Las páginas se confeccionaron y editaron en html. El sitio para su funcionalidad requiere, como mínimo, una computadora Intel™ Pentium™ IV a 2.00 GHz de frecuencia, 512 MB RAM, 50 MB de espacio libre en el disco duro y Windows XP o superior.

El sitio Web Entomosoy (<http://www.intranet.umcc.cu>) facilita el estudio de la entomofauna asociada al cultivo de la soya en Cuba. La página inicial (Fig 1 a) visualiza en un Menú desplegable los hipervínculos siguientes: Características de la soya, Situación mundial, La soya en Cuba, Insectos Nocivos y Entomofauna benéfica. Además, contiene un Índice Alfabético de especies, así como una Clave Entomológica Digital y una Galería de Imágenes como apoyo a la identificación de los insectos. (Fig 1 b)

Entre los hipervínculos se incluyen:

Características de la soya: refiere las características principales del cultivo; así como

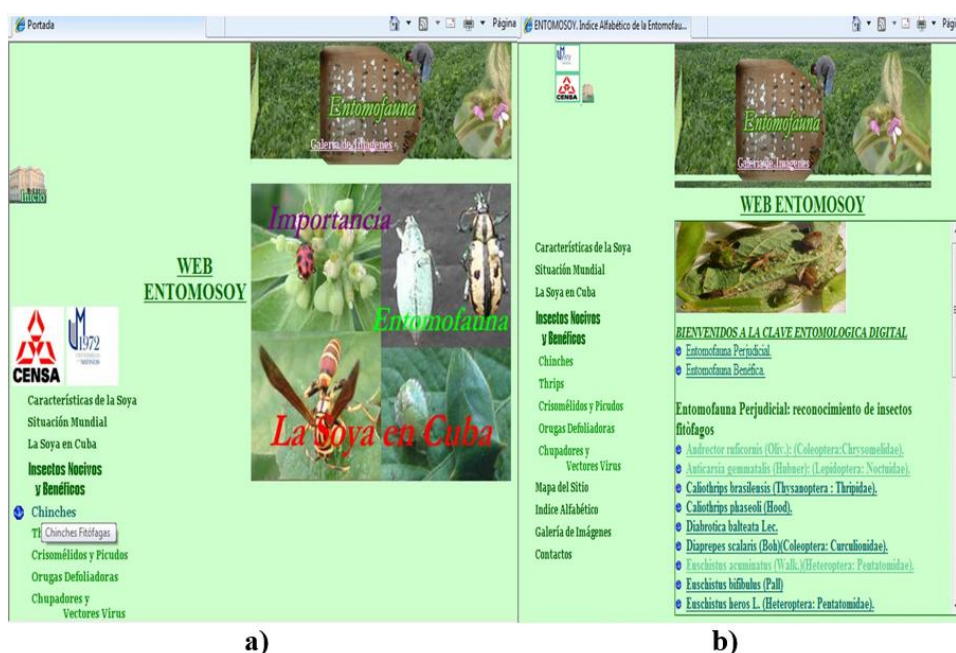


FIGURA 1. (a) Página inicial del Sitio Web Entomosoy; (b) Listado alfabético de especies. / Index of the Website Entomosoy and alphabetical species list.

las etapas de desarrollo vegetativo, reproductivo y su reconocimiento en campo.

La soya en Cuba: describe las variedades de soya obtenidas en el país; las fechas de siembra óptima y el ataque de grupos insectiles, según la etapa de crecimiento del cultivo.

Insectos Nocivos: contiene información taxonómica sobre los órdenes Hemiptera, Coleoptera, Thysanoptera, Lepidoptera, Orthoptera, Hymenoptera y Diptera. Aporta una clave descriptiva detallada de 120 especies de fitófagos. Incluye información morfométrica, la descripción de los estados de vida y de la etología de especies de chinches, saltahojas, moscas blancas, pseudocóccidos, crisomélidos, picudos, trips, noctuidos, pirálidos, formícidos, minadores, entre otros.

Entomofauna benéfica: brinda información de utilidad que permite el reconocimiento en campo de 20 especies de depredadores y parasitoides pertenecientes a los órdenes Coleoptera, Hemiptera, Thysanoptera, Neuroptera, Dermaptera, Diptera e Hymenoptera. Facilita actualizar los informes de biorreguladores asociados al cultivo.

Índice alfabético: despliega un listado alfabético de los nombres científicos y la clasificación taxonómica de las especies.

Clave Entomológica Digital: muestra las características taxonómicas de las familias y especies de insectos descritas.

Galería de imágenes: contiene un conjunto de fotos de campo y de laboratorio que describen las especies; incluye insectos fitófagos y biorreguladores.

La Clave Entomológica Digital describe la biología, los apéndices y los caracteres diagnósticos de las especies (Fig 2 a). Aporta valiosa información taxonómica que permite el reconocimiento en campo de los insectos asociados al cultivo (Fig 2 b). Tiene una interfaz con la galería de imágenes e interacciona con enlaces a publicaciones de los nuevos registros de especies insectiles informados para el cultivo en el país.

La galería de imágenes almacena 80, 2 MB de fotos de calidad que interactúan con una Colección taxonómica digital. Despliega información textual y pictórica de gran utilidad y visualiza imágenes con la descripción detallada de los diferentes estados de vida del insecto. La herramienta brinda la opción de ampliar las imágenes, lo que ayuda al estudio de las estructuras y de caracteres diagnósticos de cada especie, todo lo cual favorece la identificación taxonómica. Visualiza la descripción de lesiones, daños y metodologías de muestreo de los diferentes grupos insectiles, según la fenología del cultivo. También aporta la descripción de la Entomofauna benéfica, lo que permite al usuario el reconocimiento y el estudio de las especies de depredadores y parasitoides autóctonos (Fig 3). Esta facilidad contribuye a la adopción de

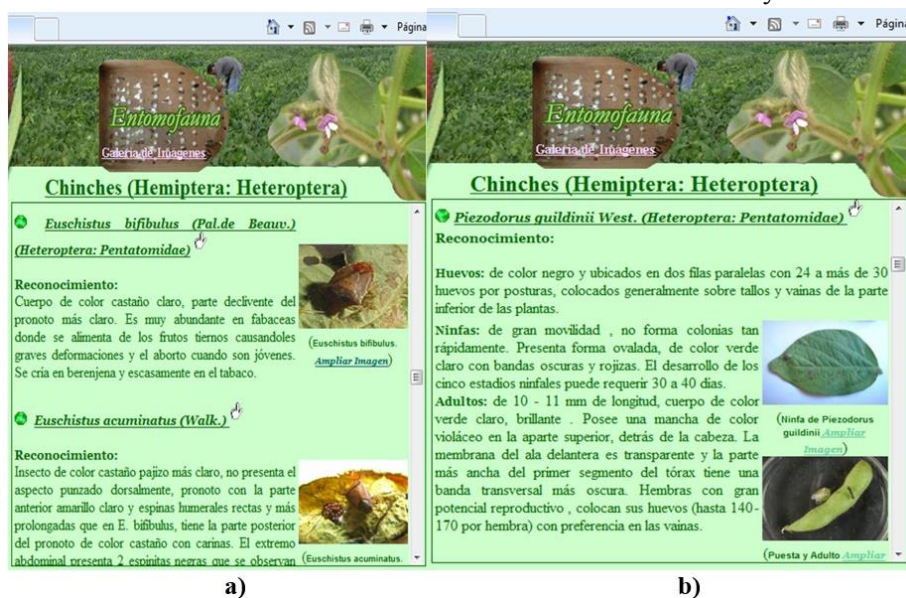


FIGURA 2. (a) Descripción taxonómica y (b) reconocimiento de insectos asociados a la soya./
Taxonomic description and recognition of soybean insects



FIGURA 3. Galería de imágenes: insectos asociados al cultivo de la soya en Cuba. / *Image gallery: insects associated with the soybean crop in Cuba.*

estrategias locales de control biológico y a la toma de decisiones de manejo dentro del Programa MIP.

En los últimos años, la Educación ha sufrido importantes cambios propiciados por el desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones; se desarrollan vertiginosamente la Educación Basada en Computadoras, el uso de software educativo y dispositivos móviles (14). Para la toma de decisiones sobre MIP en soya, se implementan procesos de educación pública, programas informacionales (1), así como el diagnóstico asistido por computadora, el acceso a colecciones entomológicas y la identificación de características taxonómicas o descripciones de los síntomas encontrados en campo.

El sitio Entomosoy permite incorporar las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones a los planes de estudio de pregrado en la carrera de Ingeniería Agrónoma. Actualmente el sitio es validado por estudiantes de pre y posgrado de la Universidad de Matanzas e investigadores del Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal y del Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA). Se prevé la actualización sistemática de la información contenida en el sitio, la incorporación de nuevos artículos y de literatura especializada. Este resultado deviene aporte práctico y un valioso recurso didáctico para la comprensión de la Taxonomía y el aprendizaje de la Entomología. De igual forma, posibilita la capacitación de

productores vinculados al cultivo, por lo que constituye una herramienta de apoyo para el Programa MIP de la soya en el país.

REFERENCIAS

1. Hartman GL, Pawlowski ML, Herman Theresa, Eastburn D. Review Organically Grown Soybean Production in the USA: Constraints and Management of Pathogens and Insect Pests. *Agronomy*. 2016; 6 (1): 16.
2. MINAG. El cultivo de la soya en Cuba. Instructivo Técnico del Cultivo: principales insectos plagas. La Habana. 2008, 57 pp.
3. Cruz A. Entomofauna asociada a la soya *Glycine max* (L.) Merrill en sistemas de siembra directa y convencional. *Ctro. Agr.* 2016; 43 (1): 77-84.
4. Marrero L. Update of predatory bug reports for soy bean crop in Cuba. *Rev. Protección Veg.* 2011; 1 (3): 12.
5. Bakken AJ, Schoof SC, Bickerton M, Kamminga KL, Jenrette JC, Malone S, et al. Occurrence of Brown Marmorated Stink Bug (Hemiptera: Pentatomidae) on Wild Hosts in Non managed Woodlands and Soybean Fields in North Carolina and Virginia. *Environ Entomol.* 2015; 44 (4):1011-1021.
6. Barclay M, Nearn G. Website of the Entomological Collections Network (ECN). Vancouver, Canadá. Disponible en: <http://www.soybeanresearchinfo.com/index.php>. Consultado 13 enero 2018.

7. NCSRP. Natural enemies of insect pests in field crops. Database of the North Central Soybean Research Program. Disponible en: Disponible en: <http://www.soybeanresearchinfo.com/pests/naturalenemies.html> . Consultado 13 enero 2018.
8. Plana L, Quintana E, Rodríguez Y, Jorge M. Entomodata (versión 1.0). Sistema computarizado para colecciones entomológicas. Rev. Protección Vegetal.1996; 11 (2): 95-97.
9. Arteaga I, Duany A. Catálogo Automatizado de los principales insectos que atacan el cultivo del arroz en Cuba. Departamento de Protección de Plantas, Instituto de Investigaciones del Arroz. La Habana. 2000, 4 pp.
10. Borges A, Marrero L. Clave ilustrada de Estigmene acrea Drury (Lepidoptera: Arctiidae): notas de su etología en el cultivo de la soya (Glycine max L). Rev. Fitosanidad. 2012; 16 (3): 125-127.
11. Borror JD, White ER. A Field Guide to Insects America north of Mexico Insects. 1970, 404 pp.
12. Barro A, Núñez R. Lepidópteros de Cuba. Spartacus- sääti- Spartacus Foundation y Sociedad Cubana de Zoología. Cuba. 2011, 236 pp.
13. Grillo H. Los Heteròpteros de Cuba. Tesis para optar por el grado científico de Doctor en Ciencias. Universidad Central de Las Villas, Cuba. 2012, 429 pp.
14. Cantillo I, Roura C, Sánchez M. Tendencias actuales en el uso de dispositivos móviles en educación. La Educación. 2012; No 147: 1-21.

Los autores de este trabajo declaran no presentar conflicto de intereses.

Este artículo se encuentra bajo licencia [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

La mención de marcas comerciales de equipos, instrumentos o materiales específicos obedece a propósitos de identificación, no existiendo ningún compromiso promocional con relación a los mismos, ni por los autores ni por el editor.