

## INTRODUCCIÓN DEL SOFTWARE FITOVIGIA 3.0 EN EL SISTEMA NACIONAL DE VIGILANCIA FITOSANITARIA

O.E. Sánchez\*, Jennifer Ravelo\*, J. Alemán\*, Ileana Miranda\*, A. Navarro\*\*, Alina Pérez\*\*, Y. Pérez\*\*\*, Félix Pérez\*\*\*, Frank Pérez\*\*\*\*, M. García\*\*\*\*\*, Yarila Rodríguez\*\*\*\*\*, Y. Borrero\*\*\*\*\*, Y. Machado\*\*\*\*\*

\*Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA). Carretera Apartado 10, San José de las Lajas, La Habana, Cuba. Correo electrónico: jaleman@censa.edu.cu; \*\*Centro Nacional de Sanidad Vegetal (CNSV). Ayuntamiento 231 entre San Pedro y Lombillo, Plaza de la Revolución, Ciudad de La Habana, Cuba; \*\*\*Estacion Territorial de Protección de Plantas de Caonao, Cienfuegos, Cuba; \*\*\*\*Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal de Cienfuegos. Carretera a Palmira Km 4, Cienfuegos, Cuba; \*\*\*\*\*Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria para la Montaña. Buey Arriba, Granma, \*\*\*\*\*Estación Territorial de Protección de Plantas de Buey Arriba. Buey Arriba, Granma, Cuba

**RESUMEN:** A partir de un proyecto previo de diseño y desarrollo de un sistema informático para la vigilancia fitosanitaria (FITOVIGIA), se comenzó su implantación en el Centro de Referencia Fitosanitaria para la Montaña y en las Estaciones Territoriales de Protección de Plantas de Buey Arriba en la provincia de Granma y Caonao en Cienfuegos. En la introducción del sistema se verificó que el mismo permitió informar la presencia e intensidad de focos, la situación geográfica y monitoreo de plagas; densidad de cultivos; caracterizaciones de clima, suelo, los análisis de riesgo y brechas, el resultado de las inspecciones y muestreos por cuadrantes cartográficos del territorio, así como calcular los impactos económicos, sociales y ambientales para determinar el comportamiento de los indicadores del costo-beneficio de un programa de prevención, entre otros aspectos. Por último, se añadieron nuevas utilidades para facilitar el acceso de los especialistas a materiales de referencia, así como a la información científico-técnica actualizada.

(Palabras clave: vigilancia fitosanitaria; control biológico; software; plagas cuarentenadas)

---

## INTRODUCTION OF THE SOFTWARE FITOVIGIA 3.0 INTO THE NATIONAL PHYTOSANITARY SURVEILLANCE SYSTEM

**ABSTRACT:** From a previous project, the software FITOVIGIA, which supports the phytosanitary surveillance, was implemented in the “Center of Phytosanitary Reference for the Mountain”, “the Regional Stations of Plant Protection of Buey Arriba”; located in Granma province, and in the Regional Stations of Plant Protection of Caonao, in Cienfuegos province. With the introduction of the software, it was verified that it allows informing the presence and intensity of foci; the geographical position and monitoring of a specific pest; crop density; edaphoclimatic characterization; analysis of risks and breaches; inspections and samplings, as well as the calculation of economical, social and environmental impacts for determining cost-benefit indicators in a given prevention program. Furthermore, new benefits were added in providing access to reference materials and updated scientific information.

(Key words: phytosanitary surveillance; biological control; software; quarantine pests)

---

### INTRODUCCIÓN

Los sistemas de información constituyen una herramienta imprescindible en el campo de la sanidad vegetal, ya sea por las facilidades para la transferen-

cia y análisis de gran cantidad de datos (1) como en una red agro-climática regional (2); el asesoramiento en el diagnóstico y control de plagas, mediante bases de datos y sistemas expertos (3,4), así como en el tratamiento y desarrollo en formato digital de informa-

ción espacial, con la ayuda de los sistemas de información geográfica (5).

En este sentido, el trabajo digitalizado de la vigilancia fitosanitaria a partir del sistema de cuadrantes geográficos con énfasis en programas de prevención cuarentenaria (5,6) ha sido una meta del Ministerio de la Agricultura en los últimos años. Una primera contribución al logro de esta meta lo constituyeron las dos primeras versiones del software FITOVIGIA desarrollado por el Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA) con la colaboración del Centro Nacional de Sanidad Vegetal (CNSV) (7,8), donde se tomó como base la cuadrícula, con un área de un km<sup>2</sup>, de manera que permitió microlocalizar los problemas fitosanitarios, planificar de manera óptima los recursos y garantizar una mejor asistencia técnica en apoyo a la protección vegetal (9).

El trabajo sostenido que realizaron investigadores y técnicos vinculados al sistema de sanidad vegetal propició la salida de una nueva versión denominada FITOVIGIA 3.0, en la cual se añadieron nuevas utilidades que facilitan el acceso de los especialistas a materiales de referencia, así como a la información científico-técnica actualizada, por lo que el objetivo del presente trabajo consistió en introducir esta versión en la Estación Territorial de Protección de Plantas (ETPP) de Caonao, en la provincia de Cienfuegos y en dos centros de la provincia Granma: ETPP de Buey Arriba y Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria para la Montaña (CNRFM).

## MATERIALES Y MÉTODOS

Previo a la introducción del software se realizaron visitas exploratorias a las Estaciones Territoriales de Protección de Plantas (ETTP) de Güines en la provincia La Habana, ETPP de Caonao en la provincia de Cienfuegos, así como a la ETPP de Buey Arriba y al Centro de Referencia Fitosanitaria de la Montaña, ambos localizados en la provincia de Granma.

El programa de formación de usuarios se realizó en la modalidad presencial y se ajustó en cada caso a las necesidades específicas de desarrollo de habilidades infotecnológicas. En la interacción con el personal técnico se evidenció la necesidad de mejorar la interfase de usuario y añadir otras facilidades al sistema implementado. La versión 3.0 de FITOVIGIA fue desarrollada en Microsoft Access XP y se empleó el software de diseño gráfico Adobe Photoshop para la creación y mejoramiento de imágenes, tanto iconográficas como las relativas a plagas y agentes de control biológico.

Para asentar dentro del sistema los datos de las variables edafoclimáticas correspondientes a las localidades de las provincias de Cienfuegos y Granma, se utilizó el nuevo atlas de la República de Cuba (10). La actualización de la información científico-técnica relacionada con artrópodos incluidos en la lista oficial de plagas cuarentenadas de la República de Cuba se realizó a partir de los recursos de información disponibles en la red universitaria e Internet.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La introducción de FITOVIGIA 3.0 se inició con la capacitación del personal de los tres centros seleccionados. Esta etapa se extendió en número a 10 técnicos, debido a las condiciones objetivas con el equipamiento y la fluctuación del personal ya capacitado.

Las dificultades con la estabilidad del personal incrementaron el número de errores por manipulación, siendo un reflejo del árbol de problemas presentado por Vásquez (12). Se evidencia que aún cuando se haya avanzado en su solución, se mantienen latentes y obstaculizan la introducción de nuevas tecnologías y sistemas de información para el perfeccionamiento del sistema nacional de vigilancia fitosanitaria.

Posterior a la capacitación se comenzó con la introducción de los datos primarios, donde participaron especialistas y técnicos del CENSA. En la base de datos creada para cada uno de los municipios y consejos populares atendidos por las ETPP de Caonao y Buey Arriba se registraron las variables tipo de cultivo, variedades predominantes, unidad de producción a la que pertenecen y la ubicación territorial por cuadrantes y subcuadrantes, así como los datos relativos a los objetivos de riesgo de cada zona.

En la interacción con el personal técnico se evidenció la necesidad de mejorar la interfase de usuario, ajustar algunos formularios e informes previamente desarrollados, así como añadir otras funcionalidades para facilitar el acceso a los materiales de referencia, así como a la información científica y técnica actualizada. En la Figura 1 se muestra la ventana de inicio de la nueva versión del software obtenido.

Con respecto a la Lista de objetos de cuarentena vegetal de la República de Cuba, se incorporó un estudio con artículos recientes descargados de la red universitaria e Internet, donde se recogen aspectos de la biología, distribución geográfica, daños, taxonomía, entre otros, de las plagas de artrópodos cuarentenados. Aparecen además ilustraciones de cada una de ellas y se accede de forma sencilla, a



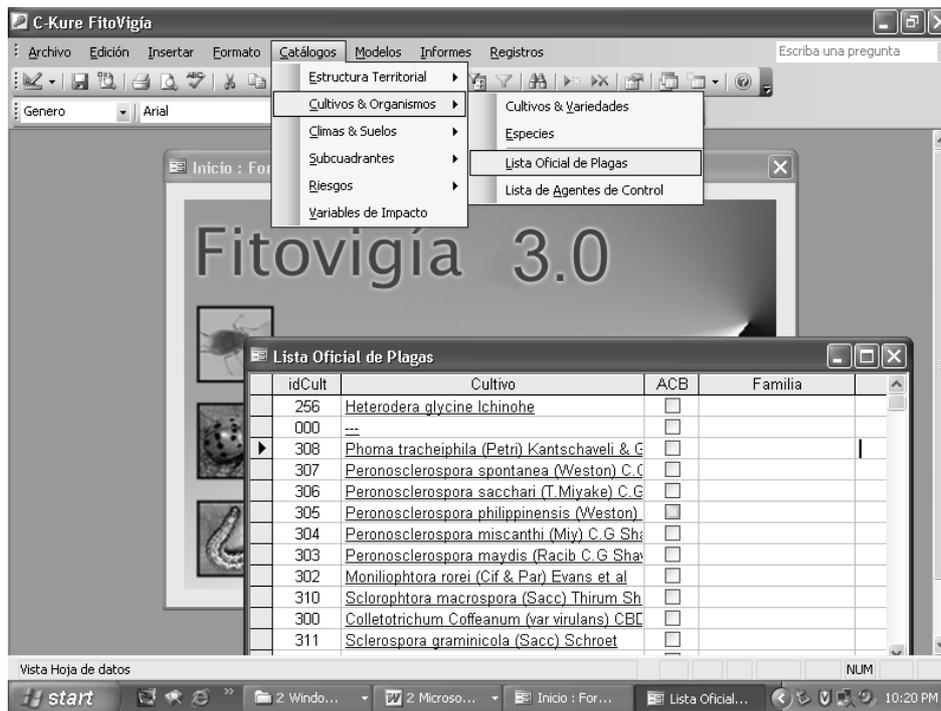
**FIGURA 1.** Ventana de Inicio./ *Start window.*

través de un hipervínculo asociado los nombres de las entidades biológicas que recoge la lista oficial.

Esta es una información de reconocida utilidad para la actualización de conocimientos respecto a plagas cuarentenadas del personal que labora en las ETPP y laboratorios provinciales, donde en ocasiones no existen conexiones a redes de información y en mu-

chos casos la dinámica del trabajo no permite el desplazamiento a otras dependencias que brindan servicios de información.

Esta nueva funcionalidad (Fig. 2), también resulta útil desde el punto de vista docente, si se tiene en cuenta que una de las funciones de estos centros consiste en acoger a estudiantes de la enseñanza



**FIGURA 2.** Listas de plagas y agentes de control biológico./ *Lists of pest and biological control agents.*

media y universitaria de especialidades agropecuarias para la realización de trabajos de diploma y proyectos de grado. Adicionalmente, el sistema permite la actualización regular de la información para cada plaga insectil y además completar la correspondiente al resto de los organismos incluidos en la lista oficial.

De la misma manera se elaboró una lista donde se incluyeron los principales agentes de control empleados en Cuba para el combate de plagas de los cultivos y en cada uno de los nombres aparece un hipervínculo que conduce hasta una carpeta con datos actualizados e imágenes acerca del organismo en cuestión.

La codificación propuesta para estos organismos comprende una letra inicial mayúscula donde se define el grupo a que pertenece. Así, a los insectos le corresponde la letra "I", a los ácaros, la "A", a las bacterias la "B", a los hongos la "H" y a los virus la "V", seguido de la primera letra se coloca un número de dos dígitos que caracterizarán a ese enemigo natural. Es de señalar que esta codificación propuesta está en proceso de revisión y análisis por parte de los especialistas del Centro Nacional de Sanidad Vegetal.

Además, se adicionó el hipervínculo de Informaciones Generales que apunta a una carpeta con instructivos técnicos y materiales de referencia, útiles para el trabajo de la cuarentena vegetal, entre los que se incluyen: manual de usuario del software propuesto, listado de nomencladores, manual de vigilancia fitosanitaria y presentaciones tutoriales que muestran las principales características y funcionalidades del sistema.

La versión 3.0 ha sido probada exitosamente en la ETPP de Buey Arriba y en el Centro de Referencia Fitosanitaria de la Montaña, cumpliendo las principales expectativas de los usuarios, lo cual fue expresado a través de las encuestas de satisfacción realizadas, donde el 100% coincidió con la utilidad y necesidad de implementar el sistema a mayor escala y continuar su perfeccionamiento. Por otra parte, aunque el personal de la ETPP de Caonao cuenta con sus propios sistemas informáticos, evaluó la herramienta como útil y necesaria para introducirla en el sistema nacional de vigilancia fitosanitaria.

Estos resultados evidencian que es viable la introducción de nuevas tecnologías y sistemas de información para el perfeccionamiento de la vigilancia fitosanitaria nacional a todos sus niveles. El sistema queda abierto a las posibles sugerencias que remitan los usuarios en post de perfeccionarlo sistemáticamente.

## REFERENCIAS

1. Laudon K, Laudon J. Sistema de Información Gerencial, 6ta edición. Pearson Educación. Madrid; 2002.
2. Rincón L, Caro M, García F, Erena M, López JA, Navarro E, et al. El sistema de información agraria de Murcia. *Agrícola Vergel*. 1999;208:225-228.
3. Cirio U, Remotti PC, Santero C, Girolamo AD. Un sistema experto para el diagnóstico de plagas y enfermedades del olivo. *Phytoma*. 1998;112:133-135.
4. Plana L, Pendás F, DçAure N, Ortega J, Roque E, Pérez M. Sistema de Registro de Información "Plagas". *Rev Protección Veg*. 1993;8(1):13-16.
5. Vázquez R, Pérez E, Puente T. Sistema cartográfico digital por cuadrantes geográficos para la salud agropecuaria. En: *Actas del I Simposio Internacional sobre Vigilancia Fitosanitaria y su relación con la protección al entorno: INISAV*. La Habana; 2002.
6. Vázquez LL, Blanco E, Navarro A. Riesgos de la cochinilla rosada (*Maconellicoccus hirsutus*) para Cuba. *INISAV*. La Habana.; 2002
7. Plana L, Sánchez OE, Buergo JA, Padrón J, Fernández M. Fitovigia (versión 1.0), sistema computarizado para el perfeccionamiento de la vigilancia fitosanitaria por cuadrantes cartográficos. *Fitosanidad*. 2004;8(2):21-25.
8. Plana L, Sánchez OE, Buergo JA. Fitovigia (versión 2.0), sistema computarizado para la determinación de impactos y el monitoreo del costo-beneficio de un programa de prevención. *Fitosanidad*. 2004;8(3):13-18.
9. MINAGRI Manual de Vigilancia Fitosanitaria por cuadrantes cartográficos. Centro Nacional de Sanidad Vegetal. La Habana; 2000.
10. GEOCUBA. Nuevo Atlas de la República de Cuba. GEOCUBA. La Habana, 1989.
11. Vázquez L. Conferencia: Organización de la Sanidad Vegetal en Cuba. Dirección de Protección de Plantas, CENSA. San José de las Lajas, La Habana; 2004.

(Recibido 12-11-2008; Aceptado 14-10-2009)