

FITOVIGÍA (VERSIÓN 2.0), SISTEMA COMPUTARIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE IMPACTOS Y EL MONITOREO DEL COSTO-BENEFICIO DE UN PROGRAMA DE PREVENCIÓN

Lázaro Plana, Orlando E. Sánchez y José A. Buergo

Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA). Autopista Nacional y Carretera de Jamaica, Apdo. 10, San José de las Lajas, La Habana, CP 32700, c.e.: lpiana@censa.edu.cu

RESUMEN

FitoVigía (2.0) es un sistema de gestión de bases de datos realizado en Microsoft Access 2000. Esta versión adiciona el cálculo de impactos económicos, sociales y ambientales, el comportamiento de los indicadores del costo-beneficio de un programa de prevención de impactos, así como el resultado de las liberaciones, existencias, establecimientos y dispersiones de agentes de control biológico (ACB) por cuadrantes y subcuadrantes, entre otros aspectos.

Palabras clave: base de datos, control biológico, plagas, vigilancia fitosanitaria

ABSTRACT

FitoVigía (2.0) is a database system which was made in Microsoft Access 2000. This version adds the calculus of economic, social and environment impacts; the behavior of cost-benefit figures of a prevention program and the results of releases, existences, establishments and dispersions of biological control agents by cartographical quartiles are included too.

Key words: database, biological control, pest, phytosanitary surveillance

INTRODUCCIÓN

A partir de la información de la cochinilla rosada *Maconellicoccus hirsutus* Green (Hemiptera: Pseudococcidae) [Pollard, 1996] por vez primera en Granada, en 1994, y su rápida diseminación por otros países del Caribe [Vázquez, 1997], adquiere singular importancia el desarrollo de programas fitosanitarios de prevención cuarentenaria [Vázquez *et al.*, 2002]. De acuerdo con esta peligrosa situación, unido a los incrementos observados de introducciones de otras plagas exóticas en Cuba [Anónimo, 2000], se implementó la primera versión del sistema computarizado FitoVigía [Plana, 2001; Plana *et al.*, 2004] con el objetivo de perfeccionar el sistema de vigilancia fitosanitaria por cuadrantes cartográficos y facilitar su explotación en el país.

Sin embargo, en los últimos años se le ha dado una importancia relevante a la determinación y mitigación de impactos provocados por la introducción de entidades exóticas [Francois, 1996], por lo que se propuso desarrollar la segunda versión de FitoVigía como parte de un proyecto de investigación, con el objetivo de incluirle el cálculo de impactos económicos, sociales y ambientales; el comportamiento de los indicadores del costo-beneficio de un programa de prevención de impactos, así como el resultado de las liberaciones, existencias, establecimientos y dispersiones de agentes de control biológico (ACB) por cuadrantes y subcuadrantes, entre otros aspectos.

MATERIALES Y MÉTODOS

La información se archiva en tablas de datos que constituyen modelos nuevos, y se tuvieron en cuenta las sugerencias tanto de los especialistas participantes en el proyecto como de los colegas del Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria.

La programación de procedimientos y funciones, la forma de presentación y los requerimientos para su explotación son similares a los empleados en la primera versión [Plana *et al.*, 2004].

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Catálogos

Los catálogos o nomencladores lo integran las siguientes tablas, y quedaron definidos en el menú como aparecen a continuación:

Estructura territorial

- Provincias y municipios
- Consejos populares

Cultivos y organismos

- Cultivos, especies y variedades*
- Cultivos por cuadrantes *

- Lista oficial de plagas
- Agentes de control*

Climas y suelos

- Clasificador de climas
- Clasificador de suelos

Subcuadrantes

- Subcuadrantes por intervalos
- Subcuadrantes consecutivos

Riesgos

- Clasificador de riesgos

- Puntuación de riesgos
- Riesgos territoriales

Variables de impactos*

Nota: Las opciones seguidas de un asterisco constituyen nuevos catálogos.

Las variables de impactos (económicas, sociales y ambientales) recogen todos los parámetros que se afectan directa o indirectamente con la incidencia de la plaga, incluidos los del programa de prevención de impactos, como se muestra en la Fig.1.

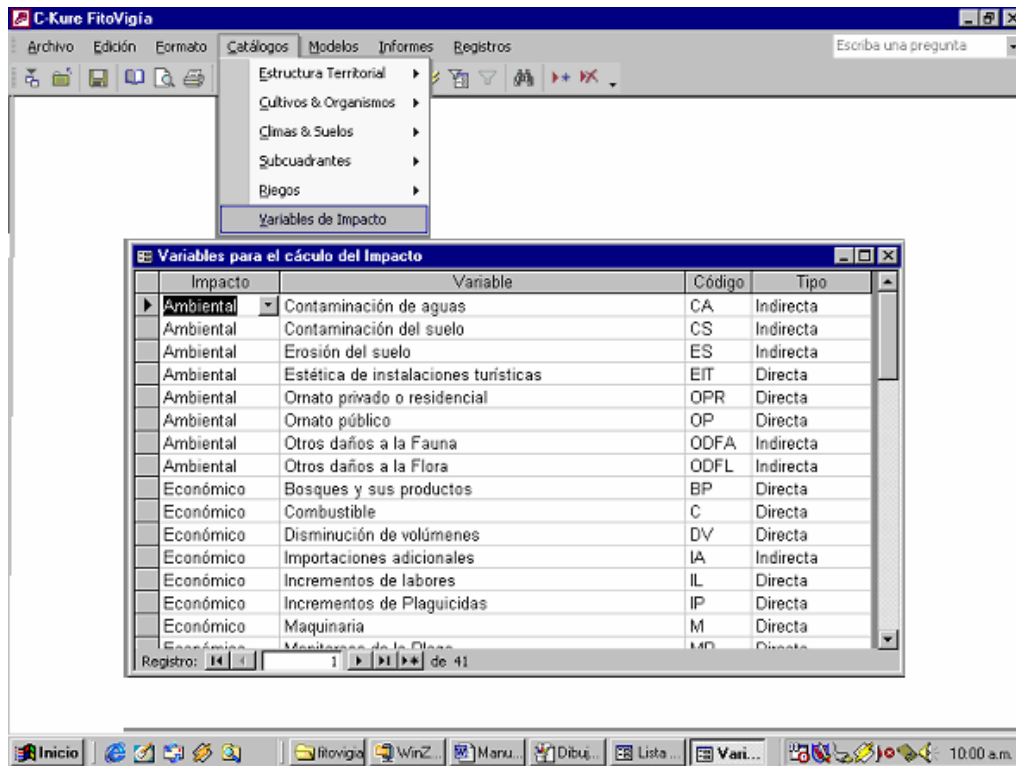


Figura 1. Variables de impactos.

Las variables directas, como su nombre lo indica, son afectadas directamente por el evento, en este caso, una plaga exótica introducida, y son susceptibles de atenuarse directamente con la aplicación de un programa de prevención, expresadas en cantidades medibles (MN y MLC). Las variables que se afectan independientemente de la intensidad del impacto fueron consideradas indirectas, lo que coincide con Francois (1996). Las variables incluidas en el programa de prevención no son las actividades de rutina o permanentes de vigilancia del Servicio Estatal de Sanidad Vegetal y/o Cuarentena, sino las actividades, investigaciones e inversiones específicas para mitigar o atenuar, en una magnitud contable, el impacto de una determinada entidad.

Modelos

La versión 2.0 de FitoVigia incluye otros modelos como Liberaciones de ACB (Fig. 2), Establecimientos o Existencias de ACB y Evaluaciones de impactos:

Establecimientos o Existencias de ACB. Este modelo permite comprobar el establecimiento y la eficiencia de los ACB previamente introducidos y liberados, así como la existencia de ACB nativos o naturalizados, de acuerdo con los muestreos o inventarios realizados en determinados cuadrantes y subcuadrantes. Otro aspecto de interés consiste en poder constatar la dispersión de estos individuos hacia otros hospedantes y cultivos.

Evaluaciones de impactos. En este modelo se capturan los diferentes tipos de costos, a partir de los cuales FitoVigia calcula las pérdidas ocasionados por la introducción de una entidad en un territorio determinado (Fig.3):

- A. Costo actual sin la plaga (entidad). Incluye variables directas e indirectas.
- Bs. Costo de las variables directas (sin programa de prevención aplicado).
- Bc. Costo de las variables directas (con programa de prevención aplicado).

C. Costo del programa de prevención

Es necesario poner la fecha y el tipo de moneda en que se expresan los datos actualizados para cada período,

de forma tal que se puedan hacer comparaciones del comportamiento de los indicadores del costo-beneficio del programa de prevención en un tiempo determinado.

C-Kure FitoVigía

Archivo Edición Formato Catálogos Modelos Informes Registros

Confirmación del Qbjetivo
Monitoreos
Brechas
Inspecciones
Liberaciones de ACB
Establecimientos de ACB
Evaluaciones de Impactos

Control de las Liberaciones de ACB

CS	Localidad	Liberador	Fecha
021-119-080	Tapaste	CENSA	07/05/03
Agente de Control Biológico	Material	Tipo	NormaUM
Cryptolaemus montrouzieri	Adultos	Abierto	250 ha
Plaga			Intensidad
Maconellicoccus hirsutus (Green)			Medio
Cultivo, Especie, Variedad y otras características			
15 & Cedrela mexicana & --- & P & F & Flo & Exp & Campo & Bpd & (Nulo) & S & Mg			
Observaciones			
Mantener las medidas cuarentenarias establecidas			

Figura 2. Liberaciones de agentes de control biológico.

C-Kure FitoVigía

Archivo Edición Formato Catálogos Modelos Informes Registros

ImpactosPlagas

Plaga: Maconellicoccus hirsutus (Green) F. Evaluación: 07/06/03 Moneda: MN

Impacto	Tipo	VI	A	Bs	Bc	C
Ambiental	Indirecta	Contaminación de aguas	1000.00	0.00	0.00	0.00
Ambiental	Indirecta	Contaminación del suelo	1000.00	0.00	0.00	0.00
Ambiental	Indirecta	Erosión del suelo	1000.00	0.00	0.00	0.00
Ambiental	Directa	Estética de instalaciones turísticas	1000.00	1500.00	1250.00	0.00
Ambiental	Directa	Ornato privado o residencial	1000.00	1500.00	1250.00	0.00
Ambiental	Directa	Ornato público	1000.00	1500.00	1250.00	0.00
Ambiental	Indirecta	Otros daños a la Fauna	1000.00	0.00	0.00	0.00
Ambiental	Indirecta	Otros daños a la Flora	1000.00	0.00	0.00	0.00
Económico	Directa	Bosques y sus productos	1000.00	1500.00	1250.00	0.00
Económico	Directa	Combustible	1000.00	1500.00	1250.00	0.00
Económico	Directa	Disminución de volúmenes	1000.00	1500.00	1250.00	0.00
Económico	Indirecta	Importaciones adicionales	1000.00	0.00	0.00	0.00
Económico	Directa	Incrementos de labores	1000.00	1500.00	1250.00	0.00
Económico	Directa	Incrementos de Plaguicidas	1000.00	1500.00	1250.00	0.00
Económico	Directa	Maquinaria	1000.00	1500.00	1250.00	0.00
Económico	Directa	Monitoreos de la Plaga	1000.00	1500.00	1250.00	0.00

Registro: 14 de 41

Registro: 2 de 3

Figura 3. Modelo para la evaluación de impactos.

Informes

Permite de forma rápida obtener un reporte en pantalla o conservarse mediante impresión o copia en disquete. El menú de informes aparece en la Fig.4.

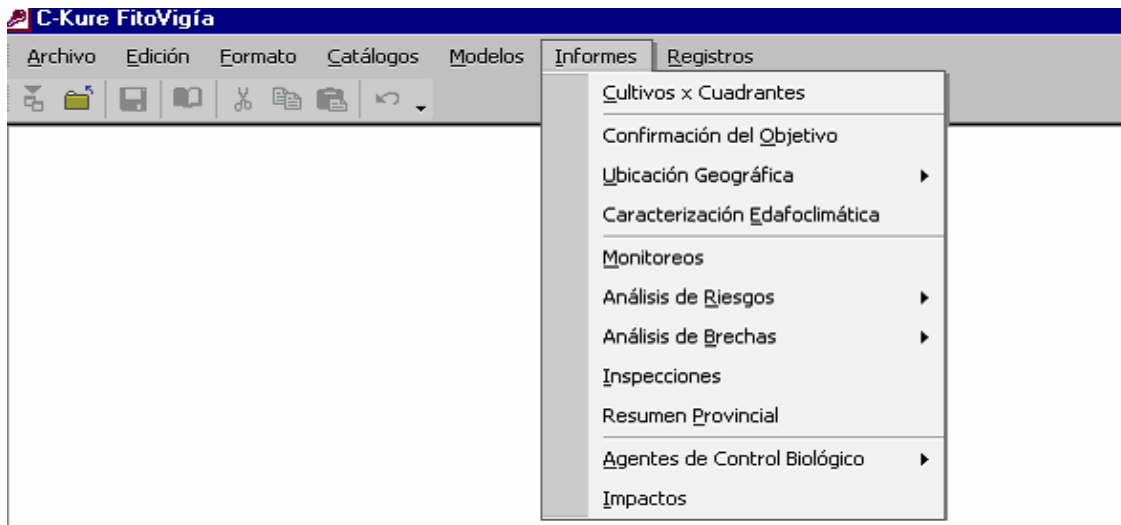


Figura 4. Menú de salidas.

Cultivos por cuadrantes. Este informe permite listar los cultivos existentes y sus características en los cuadrantes seleccionados. En el caso de los bosques, posibilita además conocer el

tipo y formación boscosa de acuerdo con la Ley Forestal [MINAGRI, 1999], establecida en Cuba. La Fig. 5 muestra las diferentes opciones de elección que tiene el usuario.

Figura 5. Opciones de la salida Cultivos por cuadrantes.

FitoVigia 2.0 pone a disposición del usuario un «paquete» de informes (Fig. 6), en relación con los ACB:

Establecimiento de ACB (previamente liberados). En este caso la información procede de los modelos de Liberación y de Establecimiento del ACB de interés, ya sean introducidos o nativos.

Existencia de ACB. Esta salida recoge los muestreos, inventarios y levantamientos entomológicos de ACB nativos o naturalizados. La información proviene del modelo Establecimiento o Existencias de ACB, pero como no es de interés el establecimiento, en este caso el campo Recuperación aparece como nulo.

La dispersión de ACB permite conocer hacia qué cultivos y hospedantes (incluida la distancia) pueden haberse extendido los ACB previamente liberados y

establecidos, de acuerdo con la elección del usuario, al hacer «clic» en el círculo blanco que precede a la opción.

Figura 6. Informes relacionados con los agentes de control biológico.

La salida Impactos se ejecuta a partir de una ventana en la que el usuario teclea el nombre de la institución o unidad que informa, elige el intervalo de tiempo y la entidad deseada, obteniendo, ya sea en forma de tabla o de modelo,

los resultados del análisis de los componentes o indicadores del comportamiento del costo-beneficio de un programa de prevención establecido y las pérdidas ocasionadas por la introducción de una plaga. La Fig. 7 muestra la salida en forma de modelo.

Indicadores de Costo - Beneficio	Sigla	MN	USD
Costo actual sin plaga	A	32000.00	32000.00
Costo actual sin plaga (directo)	Ad	16000.00	16000.00
Costo actual sin plaga (indirecto)	Ad	16000.00	16000.00
Costo de las variables directas (sin programa)	Ba	24000.00	24000.00
Costo de las variables directas (con programa)	Bc	16250.00	20000.00
Costo del programa de prevención	C	6000.00	9000.00
Pérdidas de las variables directas (sin programa)	B1	8000.00	8000.00
Pérdidas de las variables directas (con programa)	B2	6250.00	13000.00
Pérdidas totales	PT	30250.00	37000.00
Pérdidas totales (sin programa)	PTs	24000.00	24000.00
Pérdidas totales (con programa)	PTc	22250.00	29000.00
Beneficio económico del programa de prevención	Ba	1750.00	-5000.00
Tasa de eficacia	T	0.29	-0.56
Período de recuperación	Pr	3.43	-1.80

Miércoles, 13 de Agosto de 2003

Figura 7. La salida Impactos en forma de modelo.

A las bondades de la primera versión, para conocer y valorar el riesgo biológico de cualquier entidad, en cualquier cuadrante del territorio nacional [Plana *et al.*, 2004], se adicionan ahora otras facilidades para brindar de forma detallada las características de los cultivos presentes en cada subcuadrante, así como el comportamiento biológico, financiero y territorial de un programa de prevención de impactos, con el empleo de agentes de control biológico introducidos o nativos, a fin de mitigar los impactos causados por la introducción de entidades exóticas.

El presente resultado es aplicable, y de hecho forma parte del proyecto «Prevención, mitigación de impactos y manejo de la chinche rosada *Maconellicoccus hirsutus* Green en Cuba», donde se desarrolla un programa de prevención a partir de la introducción del predador *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae).

REFERENCIAS

Anónimo: «La guerra biológica de E.U. contra Cuba», Tabloide especial no. 29, 8 de diciembre de 2000.

Francois, B.: «Measuring the Impact of Mealybug Infestation», First Symposium on the Hibiscus Mealybug in the Caribbean Held in Granada, 1996.

MINAGRI: *Ley Forestal su reglamento y contravenciones*, Servicio Estatal Forestal, Servigraf, La Habana, 1999.

Plana, L.: «La experiencia *Perkinsiella saccharicida* Kirkaldy. Necesidad del diagnóstico y de la vigilancia fitosanitaria de especies vectoras de la Enfermedad de Fiji». Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Agrícolas, CENSA, 2001.

Plana, L.; O. E. Sánchez; J. A. Buergo; J. Padrón; Miriam Fernández: «FitoVigía (versión 1.0), sistema computarizado para el perfeccionamiento de la vigilancia fitosanitaria por cuadrantes cartográficos», *Fitosanidad* 8 (2): 21-25, 2004.

Pollard, G. V.: «Hibiscus Mealybug, *Maconellicoccus hirsutus*, in the Caribbean Sub-region: FAO's Technical Assistance to the Solution of the Problem», First Symposium on the Hibiscus Mealybug in the Caribbean held Grenada, 1996.

Singh, R. H.: «Socio-Economic Impact and Evaluation of the HMB Control Program», The University of the West Indies, Faculty of Agriculture, St. Augustine, Seminar: Evaluation Studies on the Pink Hibiscus Mealbug in Trinidad & Tobago, 1999.

Vázquez, L. L.: «Contribución al conocimiento de la chinche harinosa rosada (*Maconellicoccus hirsutus* Green)», *Boletín Técnico* no. 4, INISAV, La Habana, 1997.

Vázquez, L. L.; E. Blanco; A. Navarro: «Riesgos de la cochinilla rosada (*Maconellicoccus hirsutus*) para Cuba», INISAV, La Habana, 2002.