

**ESTRATEGIA DE VIGILANCIA FITOSANITARIA EN AGRO-ECOSISTEMAS  
DE LA CAÑA DE AZÚCAR.  
PHYTOSANITARY STRATEGIES OF AGROECOSYSTEMS IN SUGAR CANE  
PLANT**

Hipólito Israel Pérez Iglesias\*<sup>1</sup>

Irán Rodríguez Delgado<sup>1</sup>

Mérida Rodríguez Regal<sup>2</sup>

Rolando González Acosta<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Técnica de Machala, Ecuador

[hperez@utmachala.edu.ec](mailto:hperez@utmachala.edu.ec)

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar, Cuba

**RESUMEN**

Se presentan los resultados obtenidos en la vigilancia fitosanitaria de plantaciones comerciales de caña de azúcar en Cuba, con la implementación de los Servicios Científico Técnicos SERVAS (Servicio de Variedades y Semillas) y SEFIT (Servicio Fitosanitario) en un área de 600 000 ha de cultivo. Se realizó una compilación sintetizada de la labor desarrollada en Cuba a partir del año 2000 para proteger el cultivo de la caña de azúcar del ataque de los agentes patógenos y de los insectos plagas y la importancia de los Programas de: Producción de Semilla para las plantaciones comerciales y de Lucha Biológica como complemento en la disminución de enfermedades e insectos plagas peligrosos capaces de producir severas pérdidas económicas. El mejor control de las plagas y enfermedades en el cultivo de la caña de azúcar es el cultural, con variedades resistentes, lo que se complementa con el monitoreo de las áreas. Esto se logra si se aplica la ciencia y la técnica a través de la implementación del Servicio de Variedades y Semillas (SERVAS) y el Servicio Fitosanitario (SEFIT) que permite mejorar significativamente el cuadro fitosanitario de la caña de azúcar, bajo las condiciones edafoclimáticas y de manejo del cultivo en el país.

Palabras clave: Vigilancia fitosanitaria, Caña de azúcar, insectos plaga, lucha biológica.

**ABSTRACT**

Results obtained in commercial plantations of sugarcane in Cuba since 2000 are presented in this paper, where you can see the results when the services scientific-technical are implemented: SERVAS (varieties and seed service) and SEFIT (plant protection service) in an area of 600 000 ha of the crop, together with the implementation of the programmes of production of seeds and biological control as an adjunct in the control of diseases and pests that can produce serious economic damage. The agronomical management in areas occupied by commercial varieties, along with the new introduction improved significantly phytopathology of the crop behavior. The implementation of the SERVAS, achieves a greater productive expression of varieties, in its location and proper handling, and in turn SEFIT organizes and consolidates the phytosanitary strategy, under the edaphoclimatic conditions local of the cultivation of sugarcane in Cuba.

Keywords: Phytosanitary Surveillance, insect pests, biological control.

## INTRODUCCIÓN

A pesar de todos los esfuerzos realizados por el hombre, las plagas (insectos, enfermedades y malezas) destruyen anualmente cerca del 35 % de las cosechas, incluso post cosechas y se producen entre un 10 y un 20 % de pérdidas adicionales, por lo que en total oscilan entre 40-50 % de la producción.

El cultivar tiene un papel primordial en la capacidad productiva del cultivo de la caña de azúcar, por la diversidad de condiciones edafoclimáticas y de manejo que existen en cada región. Se deben seleccionar las variedades específicas para cada zona o localidad donde expresan su mejor potencial productivo.

En septiembre de 1965 fue realizada en Cuba la 1ra. Reunión Nacional de Variedades de Caña, donde el Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA), propuso un primer grupo de nuevas variedades destacadas por sus favorables condiciones para la mecanización, resistencia a plagas y enfermedades, adaptabilidad a diferentes tipos de suelos, y con características de maduración capaces de satisfacer diferentes períodos de cosecha.

En los últimos años, se han producido cambios conceptuales en la política que rige el uso y manejo de las variedades. Se ha transitado del cultivo monovarietal o de pocas variedades, al empleo de grupos numerosos de cultivares o familias de variedades con distribución más o menos equilibrada (SERVAS, 2010). La dinámica varietal es mayor, lo que exige un elevado nivel tecnológico para mantener la competitividad de la producción azucarera.

A partir de la década de los 80, el INICA comenzó a desarrollar un estudio de evaluación de suelos y ubicación de las variedades. Estos trabajos, que inicialmente abarcaron algo más de 60 000 ha, se fueron ampliando y perfeccionando gradualmente, y a fines del año 1997, a propuesta de la Dirección de Agronomía del Ministerio del Azúcar (MINAZ), el Departamento de Mejoramiento Genético del INICA comenzó en la elaboración de la nueva propuesta tecnológica denominada Servicio de Variedades y Semillas (SERVAS) para la caña de azúcar, que se implementó de forma preliminar en el año 1998, permitiendo ampliar la sostenibilidad del cultivo en condiciones especiales, aun cuando las limitaciones materiales imposibiliten lograr respuestas productivas apreciables (González *et al.*, 2004).

Después de la ubicación correcta de las variedades en los bloques cañeros, según sus exigencias edafoclimáticas, se prosiguió a generalizar el Servicio Fitosanitario (SEFIT) con vigilancia permanente de las plantaciones comerciales.

El presente trabajo tiene como objetivo divulgar la estrategia de vigilancia fitosanitaria seguida en Cuba para mantener en las plantaciones comerciales el control de plagas que pueden disminuir el rendimiento de los campos, así como los resultados alcanzados al implementar el SERVAS y el SEFIT en la incidencia de enfermedades e insectos plagas a nivel nacional en el cultivo de la caña de azúcar.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para la confección del trabajo se realizó una compilación sintetizada de la labor desarrollada en Cuba a partir del año 2000 para proteger el cultivo de la caña de azúcar del ataque de los agentes patógenos y de los insectos plagas.

El Servicio Fitosanitario para la caña de azúcar el cual mantiene bajo vigilancia fitosanitaria todas las áreas del cultivo, tuvo como antecedentes los resultados y experiencias del Servicio de Fertilizantes y Enmiendas (SERFE) y del Servicio de Variedades y Semillas (SERVAS) que tienen en común la introducción agilizada de los resultados obtenidos en la investigación.

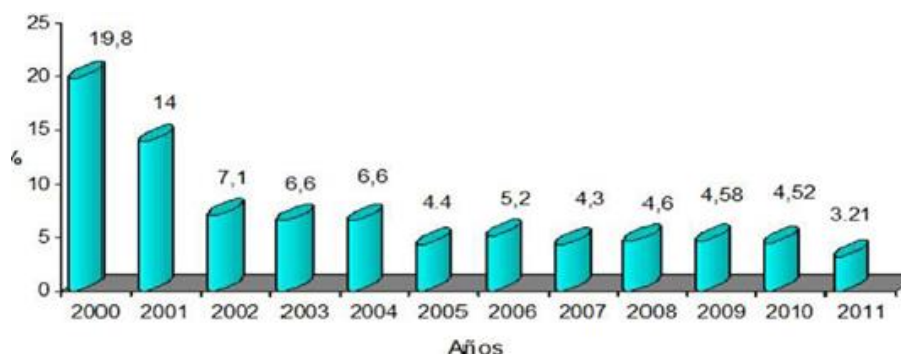
Antes del establecimiento del SEFIT existían en Cuba metodologías para la evaluación fitosanitaria de las plagas de la caña de azúcar, derivadas de trabajos locales, generalizaciones y tesis doctorales de investigadores de diferentes instituciones nacionales.

Los criterios para el uso y manejo de los medios biológicos en el cultivo de la caña de azúcar, en forma de Metodología e Instructivo Técnico, se inicia en el año 1980, a partir de la creación del Programa Nacional de Lucha Biológica que tiene como objetivo el control de plagas y enfermedades de mayor importancia económica sin afectar el medio ambiente.

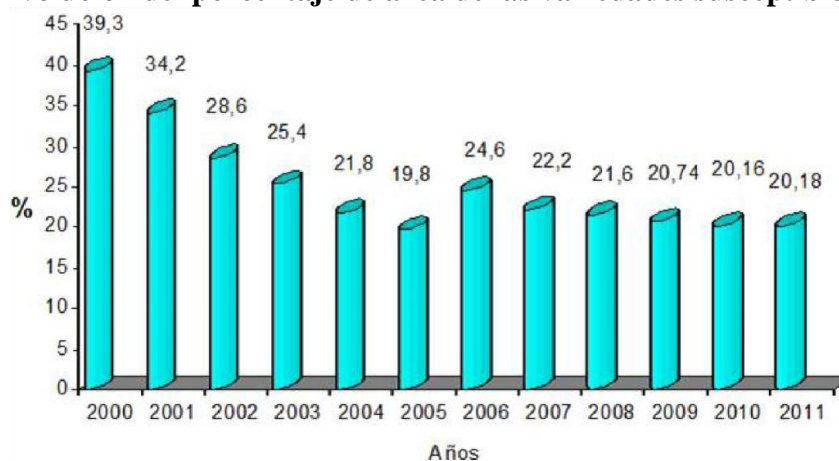
### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El programa cubano de Fitomejoramiento garantiza que constantemente se estén incorporando a la producción nuevos individuos para sustituir variedades que van declinando y comienzan a ser susceptibles a plagas y enfermedades. Esto ha permitido mejorar significativamente el cuadro fitopatológico de la caña de azúcar en el país.

En las Figuras 1 y 2 se observa la reducción de las afectaciones originadas por el carbón (*Ustilago scitaminea* Sydow) y la roya parda (*Puccinia melanocephala* Sydow & P. Sydow), coincidiendo con la sustitución de variedades susceptibles por variedades comerciales resistentes, según reportes del (SEFIT).



**Figura.1. Evolución del porcentaje de área de las variedades susceptibles a carbón.**

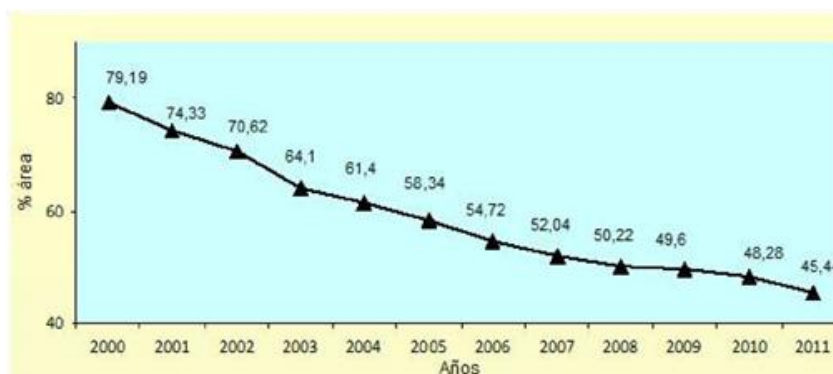


**Figura 2. Evolución del porcentaje de área de las variedades susceptibles a roya.**

Como se puede apreciar en las Figuras 1 y 2 a partir del año 2000 comienza a disminuir las áreas afectadas por el carbón y la roya como resultado de la implementación del SERVAS y el SEFIT.

En un estudio metodológico para evaluar la enfermedad de la roya parda en la caña de azúcar (Tamayo *et al.*, 2010) se comprobó el alto grado de susceptibilidad de variedades comerciales altamente extendidas, en esa época en Cuba, que ocasionó cuantiosas pérdidas. La aparición de la enfermedad de la roya parda en la variedad CC85-92, proyecta pérdidas superiores al 30 % en algunas áreas de producción de Ecuador (Arellano *et al.*, 2011).

La Figura 3 refleja que durante el período 2000-2011 hubo un importante decrecimiento en la incidencia de la enfermedad conocida como escaldadura foliar, causada por la bacteria *Xanthomonas albilineans* (Ashby) Dow Son, como resultado de incorporar variedades resistentes a la explotación comercial. En Colombia la escaldadura de la hoja se encuentra ampliamente establecida desde 1994 en las plantaciones de las variedades CP 72-356 y CC84-75 (Victoria, 1994). También se ha encontrado un incremento de la severidad en condiciones de extrema sequía, inundaciones y bajas temperaturas (Macías *et al.*, 2011).



**Figura 3. Comportamiento del área ocupada por variedades resistentes a escaldadura foliar.**

La implementación del SERVAS representa una alternativa adicional para contribuir a aumentar los rendimientos del sector agro-azucarero y reducir el efecto negativo de producciones deprimidas. Este servicio científico-técnico constituye una valiosa herramienta tecnológica y metodológica para alcanzar una mayor expresión productiva de las variedades, sobre la base de su mejor ubicación y manejo adecuado, explotando convenientemente la interacción genotipo-ambiente.

### Servicio fitosanitario (SEFIT)

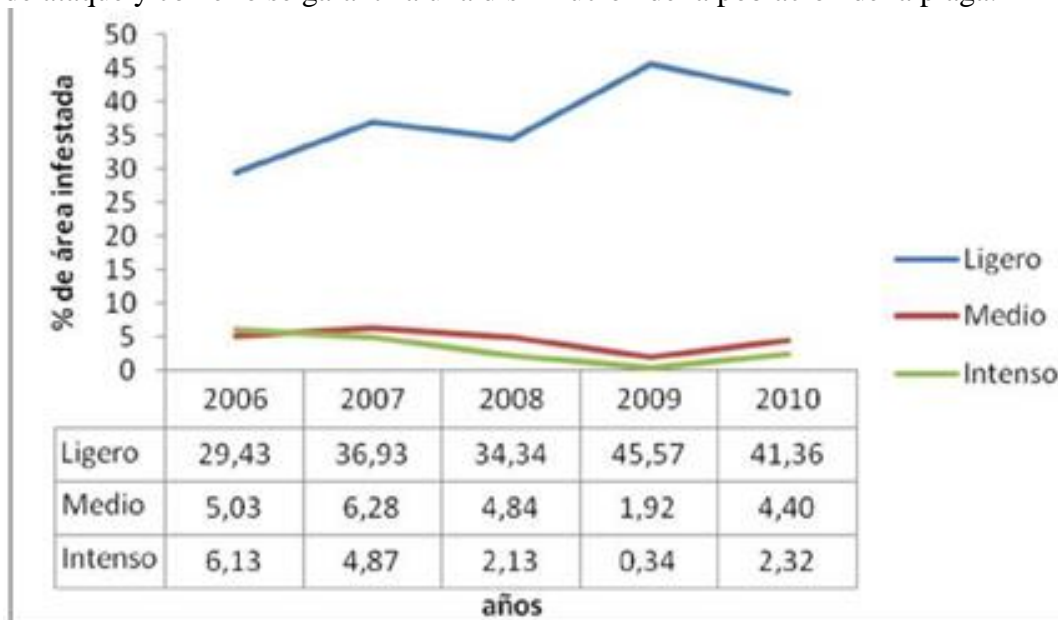
Las plagas (insectos, enfermedades y malezas) causan pérdidas en las cosechas anualmente que oscilan entre 40-50 % de la producción. Estos porcentajes demuestran la necesidad de realizar estrategias para el control eficiente de las plagas que contribuyan a la sostenibilidad de las producciones agrícolas.

En Colombia la severidad de los ataques del carbón y las pérdidas económicas ocasionadas pueden ser insignificantes o alcanzar niveles bastante graves. Las pérdidas en socas son mayores (70 %), en relación con las producidas en las plantillas (29 %). La forma más efectiva para controlar el carbón de la caña consiste en la siembra de variedades resistentes (FAO, 2010).

El Servicio Fitosanitario para la caña de azúcar mantiene bajo vigilancia fitosanitaria todas las áreas del cultivo en Cuba. Para el control de las plagas el uso de los medios biológicos es muy eficiente y se utiliza para disminuir la presencia de plagas y preservar el medio ambiente.

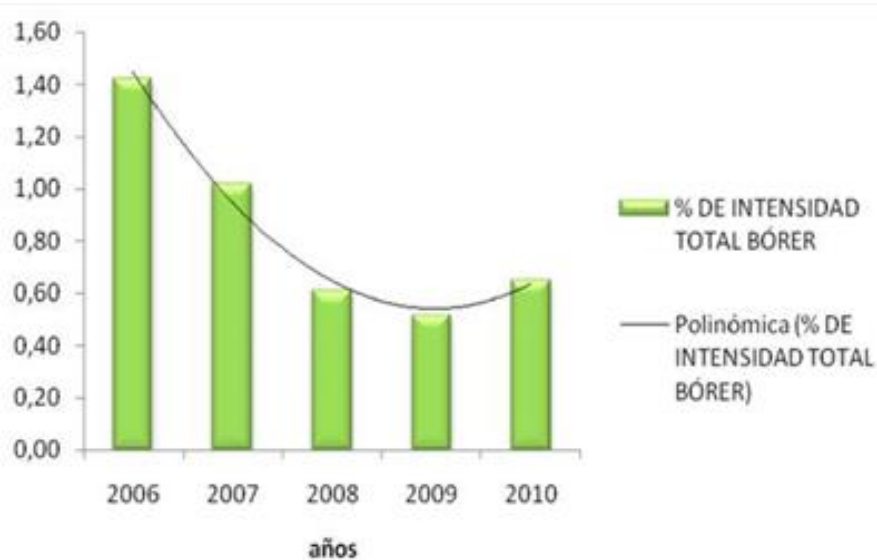
En la actualidad para mantener las densidades de las poblaciones de plagas por debajo de niveles que causen daño económico se emplea la lucha biológica como complemento de la aplicación del SERVAS y el SEFIT.

**Barrenador:** En relación con el barrenador *Diatraea saccharalis* F se logró manejar sus poblaciones con niveles por debajo de 1,10 establecido como umbral económico de daño para la especie. En la Figura 4 se aprecia el porcentaje del área cañera con incidencia de este insecto en el periodo 2006-2010, el mayor porcentaje de área infestada se ubicó en la categoría de ligero, mientras que sólo el 5 % fueron medios e intensos. El porcentaje de área infestada no sobrepasó el 50 % del área total, lo que indudablemente se debe a la efectividad de los medios biológicos liberados, ya que al aumentar artificialmente la población de enemigos naturales se produce una mayor tasa de ataque y con ello se garantiza una disminución de la población de la plaga.



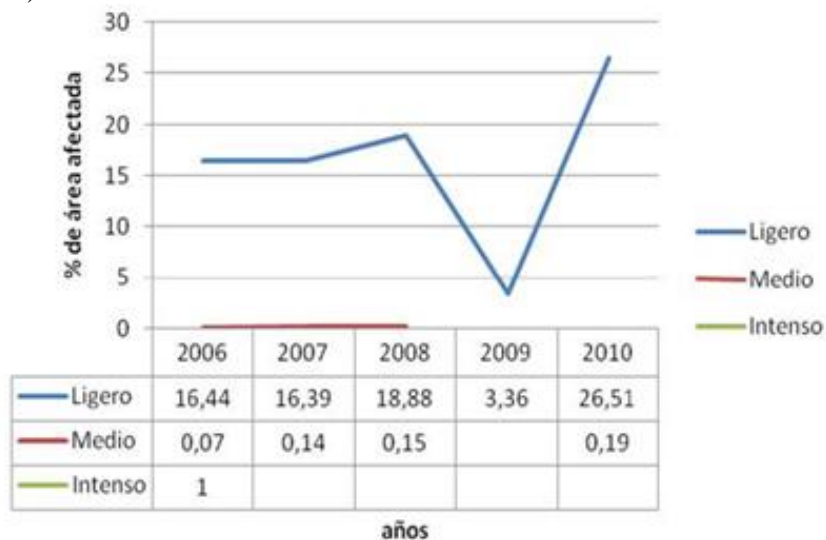
**Figura 4. Propagación de la infestación por barrenador a nivel nacional durante los años 2006-2010.**

Un análisis más detallado aparece en la Figura 5 donde se observa que las variaciones del porcentaje de intensidad de ataque del barrenador desde el año 2006 hasta el 2009 disminuye, sin embargo en el 2010 se aprecia un ligero incremento, tendencia evidenciada por una ecuación polinómica. Los menores valores corresponden a los años 2008 y 2009 y esto pudiera deberse a dos razones fundamentales: la disciplina en la aplicación de la lucha biológica o a factores climáticos que influyeron de forma positiva.



**Figura 5. Índice de intensidad total del barrenador durante los años 2006-2010.**

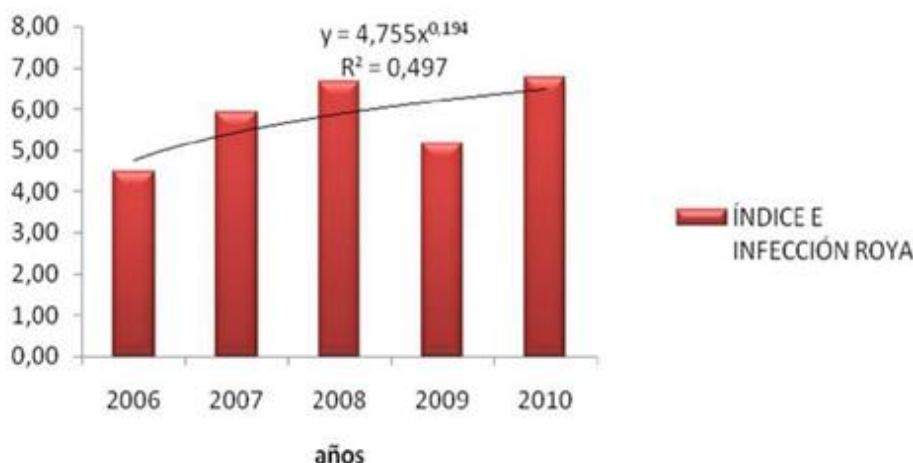
**Roya parda:** Durante el quinquenio 2006-2010 el porcentaje de área afectada por roya fue catalogado mayormente con índice de infección ligero, aunque llama la atención un incremento limitado de pequeñas áreas afectadas (0,07-0,19 %) que alcanzaron la categoría de medio, sin registros de áreas con infecciones intensas en los últimos cuatro años (Figura 6).



**Figura 6. Propagación del nivel de infección por roya parda en áreas de producción en el periodo 2006-2010.**

Por otra parte esta patología es influida por las variaciones del clima y eventos meteorológicos, Cuba fue azotada por varios ciclones durante el 2008 Gustav, Ike y Paloma, el primero es el peor huracán que ha azotado al país en los últimos 50 años, cuestión que también pudiera haber incidido en la tendencia al incremento de la roya.

En la Figura 7 se observa el comportamiento en los últimos 5 años, de forma detallada. Este intervalo está descrito por una curva de tendencia de tipo potencial y explica el lento crecimiento en este periodo.

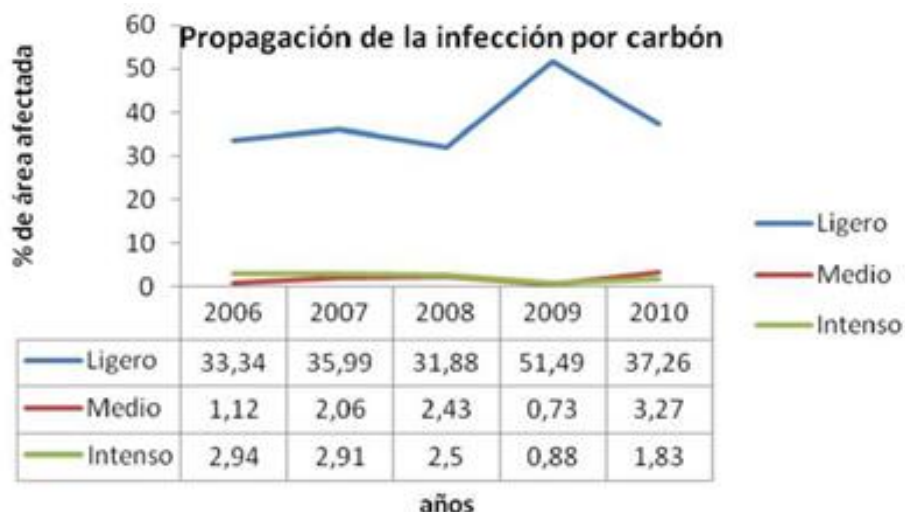


**Figura 7. Índice nacional de infección de roya parda en el periodo 2006-2010.**

**Carbón:** el carbón de la caña de azúcar, se puede considerar bajo control, salvo incidencias ocasionales en áreas de producción donde aún se cultiva alguna variedad susceptible.

En la Figura 8, se aprecia un crecimiento importante de la enfermedad en el año 2009, pero este porcentaje de área afectada se enmarca en la categoría de ligero, es decir, puede tratarse y en efecto así resulta, de campos con escasos tallos enfermos, pero que se agrupan en la categoría de afectado. Un análisis más consecuente se logra al considerar el porcentaje de área con afectaciones medias e intensas, las que son prácticamente imperceptibles.

Ayala y Martín (2000) reportaron que cuando los campos tienen más de 10 000 látigos de carbón por hectárea pueden tener una merma de 10 a 15t/ha, a esto habrá que añadir los gastos indirectos que incluye el pago por salario al personal que efectúa el entresaque y quema de las plantas enfermas.



**Figura 8. Niveles de propagación de la infección por carbón en el período 2006-2010.**

La Figura 9 muestra el crecimiento reportado en el período 2006-2010 que también manifiesta una tendencia de tipo polinómica, pues en los primeros años el decrecimiento era más importante, con una inflexión en la curva en el año 2007, lo que pudiera guardar relación con el ligero incremento a nivel nacional del porcentaje de área ocupada por variedades susceptibles, como ocurre en el año 2010 con el porcentaje de infestación más elevado.



**Figura 9. Evolución del comportamiento de la infección por carbón en el período 2006-2010.**

#### **Pérdidas causadas por el carbón y el barrenador**

Un ejemplo del impacto económico lo constituye la disminución de las pérdidas provocadas por dos de las plagas más importantes que afectan a la caña de azúcar en el país, carbón y el barrenador de la caña.

En la Tabla 1 se reflejan las toneladas de caña perdidas debido a la incidencia del barrenador y la enfermedad del carbón de la caña de azúcar en el país. Se puede observar como a medida que se implementaron los servicios científico-técnicos (SERVAS y SEFIT), y se incrementó el área tratada con controles biológicos, se percibe una disminución en el índice de infestación del barrenador y reducción de las pérdidas agrícolas (toneladas de caña) ocasionadas tanto por la incidencia del barrenador como por la enfermedad del carbón, lo que pone de manifiesto la importancia de establecer una vigilancia fitosanitaria sistemática y permanente de las áreas comerciales.

**Tabla 1. Toneladas de caña perdidas a causa de la incidencia del ataque del barrenador y de la enfermedad del carbón de la caña de azúcar a nivel nacional.**

| Año  | Barrenador                                |                       |                            | Carbón |
|------|---|-----------------------|----------------------------|--------|
|      | Área tratada con controles biológicos (%) | Índice de infestación | Toneladas de caña perdidas |        |
| 2001 | 2.55                                      | 3.03                  | 53 025                     |        |
| 2002 | 21.30                                     | 2.14                  | 38 575                     |        |
| 2003 | 22.37                                     | 1.43                  | 16 472                     | 13 898 |
| 2004 | 24.78                                     | 1.43                  | 17 742                     | 11 237 |
| 2005 | 100.00                                    | 0.73                  | 4 770                      | 4 458  |



### Impactos del SEFIT

El SEFIT ha contribuido en la disminución de la incidencia de las principales plagas presentes en el cultivo de la caña en Cuba, así como en la organización y consolidación de la estrategia de control con:

**Impacto ambiental:** Desde el punto de vista ambiental se logró mitigar el efecto negativo de otros agentes nocivos y la prevención de los exóticos, lo cual fue posible mediante la aplicación de las recomendaciones que brinda el Servicio para la adecuación de la composición varietal, la evaluación de la calidad de la semilla utilizada para la reposición de las plantaciones y la activación de la vigilancia fitosanitaria con todos sus componentes. Dentro de las medidas de control recomendadas, no se incluyen medios químicos excepto para el caso de los roedores que por su poca disponibilidad y estabilidad del producto biológico se utiliza el brodifacum (Klerat).

En Cuba, a través del (SERVAS), se actualizan anualmente los proyectos de variedades, y se monitorea continuamente el área de las variedades de caña de azúcar bajo cultivo en la nación, lo que permite dar seguimiento al uso diferenciado de los genotipos y controlar su adecuada explotación.

### CONCLUSIONES

El mejor control de las plagas y enfermedades en el cultivo de la caña de azúcar es el cultural, con variedades resistentes, lo que se complementa con el monitoreo de las áreas. Esto se logra si se aplica la ciencia y la técnica a través de la implementación del Servicio de Variedades y Semillas (SERVAS) y el Servicio Fitosanitario (SEFIT).

### BIBLIOGRAFÍA.

Ana C. Arellano Litardo, Miguel Ramos Leal, Sofía B. Korneva, Jesús Pilco, Guillermo Chávez, Carlos Cabrera y Astolfo Pincay Flores (2011). Evaluación de la resistencia a la roya parda (*Puccinia melanocephala* Syd.) de somaclones de caña de azúcar (*Saccharum* spp. híbrido) obtenidos en el Ecuador, Fitosanidad 15(4) diciembre (2011) 245-250.

González, R. M., Almeida, R., Jorge, H. y Jorge, Ibis. (2004). Principales variedades de caña de azúcar empleadas en Cuba con fines comerciales en los últimos 40 años. En: INICA. 40 Aniversario de la creación del Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar. La Habana, Cuba, PUBLINICA.

INICA, MINAZ. (2010). Reglamento para la producción de semilla de caña de azúcar. La Habana, Cuba: Editorial PUBLINICA. p. 20.

ISSCT. (2010). Common Names of sugarcane diseases and their causal agents [en línea]. Great Britain. Disponible en: <http://www.isppweb.org/ccn.htm> [Consulta: 18 abril 2012]

Macías, O., Estévez, H., Acosta, J., Carvajal, O. (2011). La escaldadura foliar de la caña de azúcar *Xantomonas albilineans* Ashby Dowson. Síntomas, situación actual y medidas de control. CD de monografías. 2011, Universidad de Matanzas, Cuba. (c) 2011, Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos".

Mónica Tamayo, Joaquín Montalván, Yaquelin Puchades, Isabel Alfonso, Orlando Rodríguez y Harlen Solís, Revista ATAC No. 2/2010.

Pablo Pablos, Roberto González, Reynaldo Rodríguez, Vivian Chacón, SERVAS. (2010). *Manual de procedimiento tecnológico del Servicio de Variedades y Semilla*. La Habana, Cuba: PUBLINICA. p. 14.

Victoria, J. (1994) Escaldadura de la hoja en Colombia. Situación, Prevención y Control. CENICANA, Serie Divulgativa No. 5. ISSN 01216457.

Enfermedades de la caña de azúcar - FAO.org  
<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1525s/a1525s04.pdf>