

# 08

EPISTEME & PRAXIS | Revista Científica Multidisciplinaria | 2960-8341

---

---

## **EVALUACIÓN FITOSANITARIA**

**DE PLANTACIONES CAÑERAS DE LA CPA 30 DE NOVIEMBRE**

**PHYTOSANITARY EVALUATION OF PLANTATIONS OF SUGAR CANE OF THE CPA NOVEMBER 30**

Daniel Rafael Vuelta-Lorenzo<sup>1</sup>

**E-mail:** [dvuelta@uo.edu.cu](mailto:dvuelta@uo.edu.cu)

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-0069-3578>

Miriela Rizo-Mustelier<sup>1</sup>

**E-mail:** [miriela@uo.edu.cu](mailto:miriela@uo.edu.cu)

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-2161-8961>

<sup>1</sup> Universidad de Oriente. Cuba.

*Cita sugerida (APA, séptima edición)*

Vuelta-Lorenzo, D. R., & Rizo-Mustelier, M. (2023). Evaluación fitosanitaria de plantaciones cañeras de la CPA 30 de Noviembre. *Revista Episteme & Praxis*, 1(3), 67-75.

## RESUMEN

La investigación se realizó en la CPA 30 de noviembre, perteneciente a la Unidad Empresarial de Base Atención a Productores (UEB APA Paquito Rosales), localizada en el municipio Songo la Maya de la provincia Santiago de Cuba con el objetivo de determinar la presencia y posibles afectaciones por diversas plagas en las plantaciones de caña de azúcar. Se realizaron muestreos para detectar la presencia de las plagas más importantes que afectan el cultivo de la caña de azúcar (*Saccharum* sp) en las variedades C86-12 y C87-51. Se determinó la presencia de *Diatraea saccharalis* con afectaciones ligeras, siendo la variedad C86-12 la más afectada, se comprobó la existencia de afectaciones de *Sporisorium scitaminea* en las 2 variedades de caña de azúcar, siendo la variedad C86-12 la más afectada con afectaciones ligeras. Se encontraron 11 especies de arvenses, 5 especies son consideradas como de alto riesgo por su capacidad como hospedadoras de plagas para el cultivo de la caña de azúcar, considerándose *S. halepense*, *P. máximum* y *R. cochinchinensis* las más peligrosas. En cuanto al comportamiento de roedores en las plantaciones cañeras, se encontró un ataque medio en la variedad C86-12 y ligero en la C87-51, además las afectaciones de *Puccinia melanocephala* en las plantaciones cañeras, fueron ligeras en la variedad C87-51.

### Palabras clave:

Plagas, caña de azúcar, especies de arvenses, evaluación fitosanitaria.

## ABSTRACT

The research was carried out at the CPA on November 30, belonging to the Business Unit for the Support of Producers (UEB APA Paquito Rosales), located in the Songo la Maya municipality of the Santiago de Cuba province with the objective of determining the presence and possible affectations by diverse plagues in the plantations of sugarcane. Sampling was carried out to detect the presence of the most important pests that affect the cultivation of sugarcane (*Saccharum* sp) in varieties C86-12 and C87-51. The presence of *Diatraea saccharalis* with slight affectations was determined, being the variety C86-12 the most affected, the existence of affectations of *Sporisorium scitaminea* was verified in the 2 varieties of sugarcane, being the variety C86-12 the most affected with affectations light. 11 weed species were found, 5 species are considered high risk due to their capacity as pest hosts for the cultivation of sugarcane, considering *S. halepense*, *P. máximum* and *R. cochinchinensis* the most dangerous. Regarding the behavior of rodents in sugarcane plantations, a medium attack was found in the C86-12 variety and light in C87-51, in addition to the affectations of *Puccinia melanocephala* in sugarcane plantations, they were light in the C87-51 variety.

### Keywords:

Pests, sugar cane, weed species, phytosanitary evaluation.

## INTRODUCCIÓN

En Cuba, la caña de azúcar (*Saccharum sp.*) sigue constituyendo el principal producto agrícola e industrial, a pesar de que su área en explotación se haya reducido notablemente en los últimos años, con el objetivo de cultivar los suelos más productivos y de este modo facilitar que los cultivares expresen su mayor potencial genético (Benítez et al., 2018).

La importancia de la caña de azúcar como cultivo radica, en que es uno de los que produce mayor cantidad de calorías para el consumo humano, así como por el volumen y diversidad de productos que pueden derivarse, bajo diferentes procesos. El producto principal es el azúcar, ya sea refinada o en forma de mieles; que es materia prima fundamental en industrias productoras de dulces, caramelos, refrescos, etc. (Lagos & Castro, 2019)

La producción de azúcar de caña sigue siendo en la actualidad un factor importante en la economía de muchos países del mundo, manteniéndose su consumo y una alta demanda en el comercio internacional (Pérez et al., 2015).

Sin embargo, la producción ha disminuido debido a la afectación de un grupo de factores, encontrándose entre los principales la degradación de los suelos, bajo aprovechamiento del potencial genético de las variedades, manejo inadecuado de las plantaciones, desfase en las labores culturales, pérdidas en cosecha y la afectación de diferentes plagas (Pérez et al., 2017).

El cultivo de la caña de azúcar es afectado por diversas plagas y enfermedades que causan grandes pérdidas económicas, por tal motivo, el conocimiento de la situación fitopatológica del cultivo en el ámbito nacional e internacional, es de vital importancia para prevenir o reducir las pérdidas de la cosecha que producen estos organismos (Enamorado, 2016).

Según Chinea & Rodríguez (2009), las enfermedades constituyen uno de los principales factores negativos para la producción azucarera mundial, las que se han incrementado y actualmente existen más de 130, producidas por virus, bacterias, fitoplasmas, hongos, plantas parásitas, nematodos y otras causas no parasitarias, como carencia o exceso de nutrimentos, trastornos ambientales y prácticas agrotécnicas inadecuadas.

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 postcosechas, generándose entre un 10 y un 20 % de

pérdidas adicionales, por lo que en total se produce entre 40 - 50 % de pérdidas en la producción. (Pérez et al., 2017).

Por todo lo referido con anterioridad se decidió determinar la presencia y posibles afectaciones por diversas plagas en las plantaciones de caña de azúcar de la CPA 30 de noviembre del municipio Songo La Maya.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en la CPA 30 de noviembre, perteneciente a la Unidad Empresarial de Base Atención a Productores (UEB APA Paquito Rosales), localizada en el municipio Songo la maya de la provincia Santiago de Cuba. El área disponible es de 418,53 ha, la misma limita al Norte con el Consejo Popular Salvador Rosales, al Sur con la Comunidad de Loma del Gato, al Este con el Poblado de Songo y al Oeste con el Poblado del Cristo. El cultivo se desarrolla en condiciones de secano y con un manejo agrotécnico adecuado de acuerdo al Instructivo Técnico para el cultivo de la caña azúcar (Santana et al., 2014).

La entidad presenta cinco variedades de caña de azúcar (C86-12, C87-51, C90-503, C1051-73, SP70-1284) y las cepas primavera quedada, retoño quedado, soca y retoños. Siendo utilizadas para este estudio las variedades C86-12 y C87-51 por ser las más representativas.

### Evaluación de la incidencia de *Diatraea saccharalis*

Para *Diatraea saccharalis*, se evaluaron las perforaciones de los tallos en los plantones, estos se marcaban con una baliza donde se detectaba dicha plaga. En cada campo se marcaron tres puntos de muestreo en forma diagonal, dos de ellos en los extremos separados a cinco surcos de los bordes y seis plantones de las cabezas el otro punto en el centro. Cada punto de muestreo se compuso de 90 plantones con un total de 270 plantones en cada campo. Las evaluaciones se efectuaron con frecuencias mensuales, el monitoreo se hizo a través de observaciones en los 270 plantones de cada campo (Tabla 1). Se utiliza la fórmula 1:

$$iab = \frac{ccm}{b} \cdot 100 \quad (F1)$$

Donde:

ccm: Cantidad de corazones muertos

tb: total de brotes.

Tabla 1. Escala de Categorización.

Grado	Criterio	Categoría
1	iab=0	Ausente
2	(iab>0.and.iab<=5)	Ligero
3	(iab>5.and.iab<=10)	Medio
4	iab>10	Intenso

### de la incidencia de *Sporisorum scitaminea*

Para señalar el terreno se emplearon balizas marcadas donde se detectaba dicha enfermedad. Para las variedades en explotación él estudió investigativo fue fructífero donde se pudo analizar el periodo de más afectación en el cultivo. En cada campo se marcaron tres puntos de muestreo en forma diagonal, dos de ellos en los extremos separados a cinco surcos de los bordes y seis plantones de las cabezas el otro punto en el centro. Cada punto de muestreo se compuso de 90 plantones con un total de 270 plantones en cada campo. Evaluando con frecuencias mensuales el monitoreo a través de observaciones (Tabla 2 y 3).

Tabla 2. Fórmulas usadas.

Porcentaje de Tallos enfermos	Porcentaje de Plantones Herbáceos
$pte = \frac{TE}{TT} \cdot 100$	$pph = \frac{PH}{TP} \cdot 100$
TE: tallos enfermos TT: total de tallos	PH: plantones herbáceos TP: total de plantones

Tabla 3. Escala de categorización.

### Escala de Categorización

Grado	Criterio	Categoría
1	p_int=0	Ausente
2	0<p_int<=3	Ligero
3	3<p_int<=6	Medio
4	p_int>6	Intenso

### Pérdidas

$$p = (0.007 pte^2 + (rdmto pph\%)) \text{ área}$$

### Inventario de arvenses

Las investigaciones se realizaron en plantaciones de caña de azúcar, en condiciones de secano. Los muestreos se realizaron siguiendo la metodología del registro de malezas (INISAV, 1982) y la identificación de malezas se realizó según el Manual de Malezas de la Caña de Azúcar y la experiencia personal. Las especies plagas se enviaron a los Laboratorios Provinciales de Sanidad Vegetal de las zonas escogidas para esta investigación. Con los datos obtenidos se calculó la distribución de las malezas y la frecuencia de aparición de las especies plagas.

Se calculó la frecuencia de aparición de cada especie mediante la fórmula 2:

$$\text{Frecuencia} = \frac{\text{Número de campos muestreados en que se encontró la especie}}{\text{Número total de campos muestreados}} \times 100 \quad (F2)$$

En función de la frecuencia de aparición calculada, se determinó la propagación de las especies para cada unidad, estableciéndose las siguientes categorías: Alta (más del 50%), Media (entre 20 y 50%) y Baja (menos del 20%). Se realizó además un análisis sobre las potencialidades de las arvenses como hospederas de plagas, teniendo en cuenta las afectaciones fitosanitarias en el cultivo.

#### Afectaciones por roedores

Para el primer muestreo se tomó de cada estación 5 plantones para un total de 25 en todo el campo y se procedió al conteo de total de brotes y brotes afectados por roedores. Y en el siguiente de cada una de las 5 estaciones se toman 10 tallos, con un total de 50 tallos por campo procediendo a contar total de entrenudos de los 50 tallos y el total de entrenudos afectados por roedores. Los puntos de las esquinas se localizaron a 20 metros aproximadamente del borde (Tabla 4). Se utiliza la fórmula 3:

$$p\_int = \frac{ted}{te} \cdot 100$$

ted: total de entrenudos dañados  
te: total de entrenudos

(F3)

Tabla 4. Escala de categorización.

#### Escala de Categorización

Grado	Criterio	Categoría
1	p_int=0	Ausente
2	0<p_int<=3	Ligero
3	3<p_int<=6	Medio
4	p_int>6	Intenso

#### Evaluación de afectaciones por *Puccinia melanocephala*.

Se tomaron 3 estaciones de muestreo en la diagonal del campo y en cada una se evalúan 10 plantas al azar, determinando el grado de afectación de cada planta. En el modelo se suman las plantas con igual grado y se insertan en la interface (F4) (Tabla 5).

$$ii = \frac{\sum_{n=2}^4 tt\_gn \cdot n}{4 * 30} \cdot 100$$

(F4)

tt\_g(n)\*n:total de tallos con grado n multiplicado por el grado. n: está entre 2 y 4, que es la escala máxima

Tabla 5. Escala de categorización.

Grado	Criterio	Categoría
1	ii=0	Ausente
2	ii>0 y ii<=50 ii>50 y ii<=75 y rdmtog>=limite ii>75) y rdmtog >=limite + 8.56	Ligero
3	ii>50 y ii <=75 y rdmtog>=limite	Medio
4	Los demás con muestreo	Intenso

## Evaluaciones biométricas.

Para el procesamiento estadístico de los resultados, se aplicaron análisis de varianza (ANOVA), en correspondencia con el esquema de campo utilizado, comprobándose el cumplimiento de los supuestos básicos para el análisis de la varianza, en particular la homogeneidad de la misma. Se aplicaron las pruebas de Duncan para las comparaciones de medias, para lo que se utiliza el paquete STATGRAPHICS Plus 5.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Evaluación de afectaciones por *Diatraea saccharalis*

En la figura 1 se observa la incidencia de *Diatraea saccharalis*, siendo la variedad C 8612 la de mayor incidencia de la plaga.

Las variedades de producción que han sido evaluadas ofrecen resistencia a los embates de esta plaga por lo que se ha descuidado el manejo del cultivo en relación al daño que este insecto pueda ocasionar a la plantación (Concepción et al., 2015)

Estos porcentajes de afectación revelan que el cultivo puede tener una pérdida productiva notable en un 35 % en la producción de azúcar, esto conlleva a la posible liberación del enemigo natural *lixophaga diatraea* una de las principales fuentes de control para controlar los ataques de *Diatraea. saccharalis* (Leyton et al., 2018).

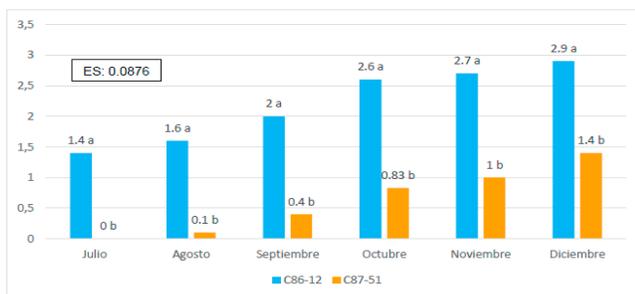


Figura 1. Incidencia de *Diatraea sacharalis*.

Al analizar la figura se aprecia que siempre los índices de afectación por Bórer en la variedad C86-12 superan estadísticamente a los encontrados en la variedad C87-51, así mismo se muestra una tendencia al aumento de las afectaciones por *Diatraea. saccharalis* según transcurre el tiempo y se aproxima la zafra, esta tendencia permite inferir que se descuidó el manejo de esta plaga en los meses anteriores, aunque según su escala de categorización se considera una afectación ligera.

*Diatraea saccharalis* (Fabricius) (Lepidoptera: Crambidae) es considerada la principal plaga que ataca el cultivo de caña de azúcar, ocasionando disminución del rendimiento

y de la calidad del jugo, lo cual se traduce en pérdidas económicas (Vargas et al., 2018).

El daño que más afecta a la industria de la caña de azúcar, provocado por el barrenador del tallo (*Diatraea spp.*), comienza en aquellas plantas en que se aprecia la formación del entrenudo, hasta que éstos hayan alcanzado su madurez completa (Solis & Metz, 2016). La caña en estos casos es atacada secundariamente por otros microorganismos, entre ellos patógenos como *Colletotrichum falcatum* (Went), agente causal de la pudrición roja, que producen la inversión de la sacarosa de los jugos (Alonso et al., 1991).

### Evaluación de la incidencia de *Sporisorium scitaminea*

En la figura 2 se aprecian los resultados obtenidos por variedades en cuanto a la afectación por *Sporisorium scitaminea*. Donde la variedad más afectada fue la C 8612. Las variedades de producción que han sido evaluadas ofrecen resistencia a los embates de esta enfermedad, no existiendo índices altos de población de este hongo. El manejo del cultivo de la caña de azúcar debe tener una vigilancia periódica por los técnicos de sanidad vegetal estimando la propagación y el daño que pueda ocasionar en la plantación. Según González & García (2014), el rango admisible que puede mostrar la afectación de *Sporisorium scitaminea* está comprendido en (0.5 % de afectación en el campo).

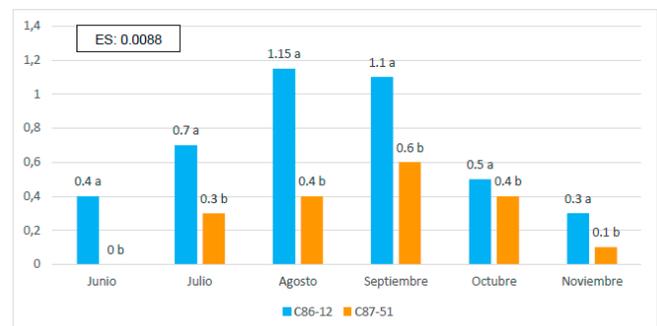


Figura 2. Incidencia de *Sporisorium scitaminea*.

Al analizar la incidencia de *Sporisorium scitaminea* en estas 2 variedades presenta un nivel de afectación ligero, siendo la variedad C86-12 la de mayor incidencia superando estadísticamente a los encontrados en la variedad C87-51. Además, existió una mayor incidencia en los meses de junio, julio agosto y septiembre coincidiendo con los meses en que se registran las temperaturas más altas.

El carbón de la caña de azúcar, causado por los basidiomicetes del hongo *Ustilago scitaminea* Syd, (*Sporisorium scitamineum*) está distribuido en todo el mundo y ha sido una importante enfermedad en casi todos los países productores de caña de azúcar. La enfermedad puede

reducir el rendimiento de los cultivos hasta un 50 % y hacen que los cultivos no sean rentables.

El nombre de carbón proviene de la masa pulverulenta conformada por las clamidosporas (esporas) de color marrón oscuras o negras que siempre va asociado con la enfermedad, el síntoma característico es la presencia en forma de látigo que adoptan las terminales de los tallos infestados. Esta estructura tiene grosor variable entre 0,2-1 cm y una longitud que fluctúa desde varios centímetros, hasta más de un metro (China, 2002). Lo cual provoca que esos tallos sean herbáceos y por lo tanto no se consideren molibles y una reducción drástica en los rendimientos (Tabla 6).

### Inventario de arvenses

Tabla 6. Inventario de arvenses y capacidad como hospedante de plagas.

Arvenses	Hospederas potenciales de plagas
<i>Sorghum halepense</i>	Si
<i>Cyperus rotundus</i>	No
<i>Panicum maximum</i>	Si
<i>Cynodon dactylon</i>	Si
<i>Brachiaria mutica</i>	Si
<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	Si
<i>Ipomoea</i> sp	No
<i>Cucumis</i> sp	No
<i>Eleusine indica</i>	No
<i>Mucuna pruriens</i>	No
<i>Dichrostachys cinerea</i>	No

Como resultado de las encuestas fueron identificadas como malezas problema 11 especies. Todas ellas con frecuencia alta o media de distribución. Siendo: Don Carlos (*Sorghum halepense* (L.)). Caramaná (*Cyperus rotundus*), Yerba de guinea (*Panicum maximum* (Jacq.)), Yerba fina (*Cynodon dactylon* (L.)), Paraná (*Brachiaria mutica* (Forsk.) Stapf.) y Zancaraña (*Rottboellia cochinchinensis*) las de mayor peligro para las plantaciones cañeras.

Los resultados antes señalados están en correspondencia con los señalados por China (1999), que califican las especies de arvenses mencionadas entre las de mayor riesgo por el número de organismos patógenos que pueden hospedar.

Los factores que pueden influir negativamente en la producción del cultivo de la caña de azúcar son variedades, enfermedades, plagas y malezas, además de factores edáficos y climáticos. Al respecto, las malezas interfieren con el cultivo, ya sea en competencia por recursos

como nutrimentos, luz y agua, o por efectos alelopáticos (Subirós 1995).

En el trópico existe normalmente gran diversidad de malezas (unas más nocivas que otras); por lo tanto, es muy importante conocer la flora de malezas presentes, tanto dentro como fuera de la plantación, con el objeto de implementar los métodos de control más eficientes (Rojas et al., 2003).

En varios países se han realizado investigaciones sobre este tema. Estos estudios se basan en el manejo integrado de malezas, lo cual debe entenderse no solo como la integración de varios métodos de control, o la complementación de las acciones, sino como la selección, y programación de los métodos que permitan resultados más estables o permanentes en la eliminación de las malezas (Altieri, 2013).

Son numerosos los investigadores que han estudiado la diversidad de especies de malezas asociadas a la caña de azúcar y su impacto en los rendimientos en nuestro país, aunque aún se consideran insuficientes los estudios relacionados con su participación como hospedantes de organismos patógenos causantes de enfermedades e insectos plaga potencialmente dañinas al cultivo.

### Afectaciones por roedores

Esta plaga presentó serias afectaciones en la variedad C86-12 donde las afectaciones fueron por encima del 40 % de tallos, como se observa en la Figura 3 esta variedad antes señalada fue la de mayor porcentaje de afectación, se puede inferir que el incremento en las poblaciones de roedores ha ido en aumento paulatino debido al insuficiente suministro de rodenticida para su control, no poseer enemigos naturales que compitan con ellos por el alimento y refugios, manteniéndose una constante emigración de los poblados a los cañaverales corroborándose lo planteado por González & Rivas (2000), quienes plantearon que mientras que las plagas no tengan competencia por el alimento, refugio ni existan enemigos naturales que lo controlen, sus poblaciones continuarán en aumento.

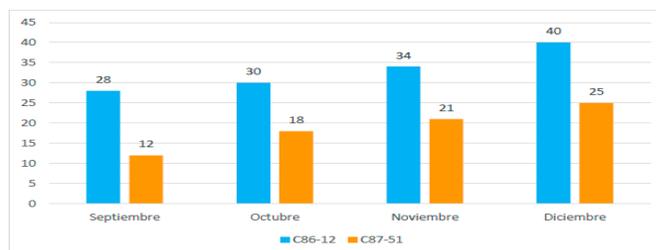


Figura 3. Afectaciones por roedores (%).

Las poblaciones de roedores comienzan a establecerse cuando el cultivo proporciona alimentos y refugios seguros. Los daños se producen a partir de la etapa

de maduración (aproximadamente de 8 a 10 meses) y se manifiestan al roer la base de los tallos, los cuales se deterioran y debilitan y se encaman con facilidad. Estos tallos no resultan molibles y dificultan la mecanización de la cosecha. En todos los casos los daños constituyen vías de penetración de microorganismos.

La variedad de mayor incidencia fue C86-12, la cual por sus características que tiende a encamarse o acamarse cuando llega la época de maduración, son más sensibles al ataque (Jorge et al., 2004). Según la escala de categorización se considera que las afectaciones en C86-12 son medias y ligeras en la variedad C87-51.

#### Evaluación de afectaciones por *Puccinia melanocephala*

La roya estuvo presente en una de las variedades objeto de estudio, pero solo con grado 2 de infestación (Figura 4) manifestándose una interacción de segundo orden entre la variedad y la localidad con una tendencia a la disminución del grado de intensidad de la enfermedad durante el periodo estudiado. La resistencia varietal jugó su papel ya que las variedades susceptibles y medianamente susceptibles como C87-51, mostró afectaciones ligeras de la enfermedad mientras que las resistentes como C86-12 no presentó afectación ninguna coincidiendo con el catálogo de nuevas variedades de caña de azúcar en Cuba (Jorge et al., 2004).

Comparándola con los últimos años de la década de los 90 el salto ha sido considerable según los estudios realizados por China et al. (2000), en el período 1994 - 1998 quienes reportaron ataque de la enfermedad muy severos prevaleciendo en una misma variedad afectaciones hasta 68 % en grado 2 y 3.

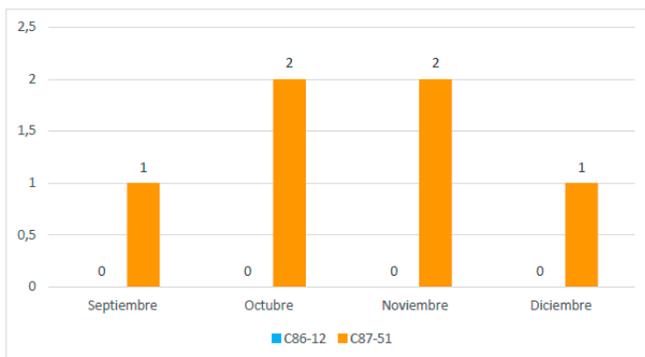


Figura 4. Grado de afectación por *Puccinia melanocephala*.

Esta enfermedad en el continente americano se observó, por primera vez, en el año 1978 donde causó pérdidas cuantiosas sobre las variedades susceptibles y originó la necesidad de sustituirlas. Se encuentra presente en 64 países cañeros en los cuales existen diferentes especies y razas del organismo causal. Fue detectada en Cuba en la variedad B 4362 que ocupaba alrededor del 40 % del área cañera nacional

Además, se detectó la presencia de plagas insectiles como el falso medidor de las hierbas (*Mocis latipes*), (*Leucania unipunta*), así como otros organismos plaga causantes de enfermedades tales como el raquitismo de los retoños (*Clavibacter xyli*), escaldadura foliar (*Xanthomonas albilineans*).

Para minimizar los efectos de las plagas y enfermedades, se ha implementado el manejo fitosanitario teniendo el empleo de la lucha biológica entre las acciones tomadas durante todo el desarrollo del cultivo (Rodríguez, 2016).

#### CONCLUSIONES

En la investigación se determinó la presencia de *Diatraea saccharalis* con afectaciones ligeras, siendo la variedad C86-12 la más afectada. También se comprobó la existencia de afectaciones de *Sporisorium scitaminea* en las 2 variedades de caña de azúcar, siendo la variedad C86-12 la más afectada con afectaciones ligeras.

Se encontraron 11 especies de arvenses, 5 especies son consideradas como de alto riesgo por su capacidad como hospederas de plagas para el cultivo de la caña de azúcar, considerándose *S. halepense*, *P. maximum* y *R. cochinchinensis* las más peligrosas.

Se evaluó el comportamiento de roedores en las plantaciones cañeras, encontrando un ataque medio en la variedad C86-12 y ligero en la C87-51.

Se valoraron las afectaciones de *Puccinia melanocephala* en las plantaciones cañeras, hallándose afectaciones ligeras en la variedad C87-51.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alonso, L., Badilla, F., & Fuentes, G. (1991). Medición de pérdidas de azúcar a nivel de fábrica, causadas por *Diatraea tabirnela* en tres variedades de caña de azúcar (*Saccharum* spp.), en la zona alta de San Carlos, Costa Rica. *Sugar cane*, (2), 17-19.
- Altieri, M. (2013). *Agroecology. The Scientific basic of alternative agriculturc*. University of California.
- Benítez-Puig, L., Viñas-Quintero, Y., De León-Ortiz, M., Guillén-Sosa, S., & Gallego-Domínguez, R. (2018). Contribución al manejo sostenible del cultivo de la caña de azúcar en Cuba. *Revista Ingeniería Agrícola*, 8(2), 62-67.
- China, A. (1999). Plantas hospedantes de enfermedades de la caña de azúcar. (Ponencia). I Encuentro Nacional de Ciencia de Malezas. La Habana, Cuba.
- China, A. (2002). Situación fitopatológica de la caña de azúcar en Cuba. *Rev. ATAC*, 2, 23-28.

- China, A. (2007). Especies de malezas que constituyen mayor riesgo de transmisión de enfermedades en Cuba. (Ponencia). Primer Encuentro Regional de la A.T.A.C. Humberto Álvarez. Cárdenas. Matanzas.
- China, A., & Rodríguez, E. (2009). Enfermedades de la caña de azúcar: identificación y lucha. Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar.
- Concepción Cruz, E., Carabaloso Torrecilla, V., Nápoles Alberto, R., Morales Fundora, Li, Cruz Coca, O., & Viñas Quintero, Y. (2015). Problemas asociados al rendimiento agrícola de la caña de azúcar en la cooperativa Potrerillo, provincia Sancti Spiritus. Centro Azúcar, 42(2), 83-92.
- Enamorado, J. A. (2016). Contribución al conocimiento de la nematofauna asociada al cultivo de la caña de azúcar (*Sacharum* sp.) en la Empresa Azucarera Santiago de Cuba. Universidad de Oriente. (Tesis presentada en opción al título de Ingeniero Agrónomo). Universidad de Oriente.
- González, C., & Rivas, E. (2000). Conferencia del curso post grado sobre el Manejo Integrado de Plagas. Tema 2. Manejo Integrado de Plagas. Evolución del Concepto. Maestría Ciencias Agrícolas. Universidad de La Habana.
- González, L., & García, R. (2014). Evaluación del comportamiento de la enfermedad del carbón (*Sporisorium Scitamineum*) en las nuevas variedades C86-156 Y C90-469 en la UBPC "Rubén Martín Agún". Observatorio de la Economía Latinoamericana, (197).
- Jorge, H., García, H., & García, R. (2004). Catálogo de nuevas variedades de caña. PUBLINICA.
- Lagos-Burbano, E., & Castro-Rincón, E. (2019). Caña de azúcar y subproductos de la agroindustria azucarera en la alimentación de rumiantes. *Agronomía Mesoamericana*, 30(3), 917-934. \_
- Leyton-Flor, S. A., Gordillo, M., González, P. A., Ospina, J. A., & Vargas, G. (2018). Distribución espacio-temporal de *Diatraea* spp. (Lepidoptera: Crambidae) en el valle del río Cauca, Colombia. *Revista Colombiana de Entomología*, 44(2), 177-186.
- Pérez, H., Rodríguez, I., Rodríguez, M., & González, R. (2017). Control fitosanitario en agroecosistemas de la caña de azúcar. *Revista Cumbres*, 3(1), 101-109.
- Pérez, H., Santana, I., & Rodríguez, I. (2015). *Manejo Sostenible de Tierras en la Producción de Caña de Azúcar*. Editorial UTMCH.
- Rodríguez Lagunes, D. A. (2016). *INTAGRI*. Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades de la Caña de Azúcar.: <https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/manejo-integrado-de-plagas-y-enfermedades-de-la-cania#sthash.qqgCt8fv.dpuf>
- Rojas, L. A., Rodríguez, J. M., Villalobos, H., Arias, M., & Méndez, E.. (2003). Malezas asociadas al cultivo de la caña de azúcar. *Tecnología en Marcha*, 16(1), 12-19.
- Santana, I., González, M., Guillén, S., & Crespo, R. (2014). Instructivo Técnico para el manejo de la caña azúcar. INICA.
- Solis, M. A., & Metz, A. M. (2016). An illustrated guide to the identification of the known species of *Diatraea* guilding (Lepidoptera, Crambidae, Crambinae) based on genitalia. *Zookeys*, 565, 73-121.
- Subirós, F. (1995). El cultivo de la caña de azúcar. EUNED.
- Vargas, G. A., Lastra, L. A., Ramírez, G. D., & Solis, A. (2018). The *Diatraea* complex (Lepidoptera: Crambidae) in Colombia's Cauca river valley: making a case for the geographically localized approach. *Neotropical Entomology*, 47, 395-402.