

Principales aspectos bioetológicos de *Castniomera humboldti* (Lepidoptera: Castniidae) como plaga del cultivo de plátano en áreas de la comunidad de Zabaletas, zona rural del Distrito de Buenaventura

The most important bioethological aspects of *Castniomera humboldti* (Lepidoptera: Castniidae) as plague banana crop areas community Zabaletas, rural District of Buenaventura

Nixon Arboleda Montaña¹, Carolina Parra Bustamante²

Resumen

La investigación se desarrolló en la comunidad de Sabaletas, Distrito Buenaventura, en el departamento Valle del Cauca, con el objeto de correlacionar las variables climáticas, temperatura media, humedad relativa y precipitación con las fluctuaciones poblacionales de *C. humboldti* y determinar en condiciones naturales, las características bioetológicas más importantes de la metamorfosis de esta especie. Se seleccionó una hectárea de plátano, con un total de 833 plantas de *Musa AAB* cv Hartón, donde se muestreó un total de 60 plantas completamente al azar. El índice de población se expresó en larvas/planta (L/P) y/o huevos/planta (H/P) y se correlacionó con los valores de las variables climáticas consideradas. Se determinó que la variable precipitación mostró una mayor relación con índice de población L/P cuyo, coeficiente de correlación fue $r=0,718$, de igual manera, presentó relación con el índice H/P, donde el coeficiente de correlación fue $r=0,669$. Con las variables temperatura y humedad relativa medias no hubo significación estadística. Finalmente es de destacar que los resultados obtenidos en la investigación confirman la incidencia de *C. humboldti* en cultivos de plátano de la zona rural de distrito Buenaventura, por lo que es necesario implementar acciones que conduzcan a manejar la situación.

Palabras clave: *C. humboldti*; Plátano (*Musa AAB*); Bioetología; Variables climáticas; Ciclo biológico.

Abstract

The research was conducted in the village of Sabaletas, District Buenaventura, Valle del Cauca department, in order to correlate climate variables average temperature, relative humidity and precipitation fluctuations in the population of *C. humboldti* and determine natural conditions bioetológicas most important features of the metamorphosis of this species. He was selected a banana, with a total of 833 plants of *Musa AAB* cv Harton, which sampled a total of 60 plants completely random. The population index was expressed as larvae per plant (L/P) and/or eggs/plant (H/P) and correlated with the values of climatic variables considered. It was determined that the variable precipitation showed a closer relationship with population index L/P which, correlation coefficient was $r=0.718$, likewise, was related to the rate H/P, where the correlation coefficient was $r=0.669$. Variables with mean temperature and relative humidity were not statistically significant. Finally it should be noted that the results of the

¹ Estudiante de Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. Especialista en Gestión Ambiental. Administrador Ambiental. Administrador Técnico Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico (IIAP), Quibdó, Colombia..

e-mail: nixon@utp.edu.co

² Agrónoma del Trópico Húmedo, Universidad del Pacífico, Buenaventura, Colombia.

e-mail: caroteno30@hotmail.com

Recibido: 6 de marzo de 2012

Aceptado: 25 de abril de 2012

investigation confirm the incidence of *C. plantain humboldti* in the rural area of Buenaventura district, so it is necessary to implement actions leading to handle the situation.

Keywords: *C. humboldti*; Plantain (*Musa AAB*); Bioetology; Climatic; Biological cycle.

Introducción

A nivel nacional el plátano es el tercer producto de mayor consumo, por lo que ha adquirido gran importancia social, económica y alimentaria (Echeverri, 1997). El cultivo de plátano (*Musa paradisiaca*, Lin.), representado en su mayoría por cultivos tradicionales lo cual ha sido un sector importante de economía campesina y de subsistencia para pequeños productores. Este cultivo se encuentra distribuido en diferentes áreas agroecológicas de Colombia. Agrocadenas Colombia (2005), estima que del área cultivada de plátano en el país, 87% se encuentra como cultivo tradicional asociado con el café, cacao, yuca y frutales y el restante 13% está como monocultivo tecnificado. Sin embargo, la productividad y calidad de este cultivo se ha visto afectada por diferentes agentes causales de plagas.

Dependiendo de la ubicación y sistema de producción, el cultivo del plátano es afectado por diferentes plagas, que debido al desconocimiento en su manejo, ha ocasionado que en algunas regiones se hayan incrementado las poblaciones y generado niveles importantes de pérdidas económicas incluso la pérdida total de la plantación (Belalcázar, 1991 citado por Rubio y Acuña, 2006).

Los insectos que constituyen plagas se encuentran distribuidos en la planta según la parte de la que se alimentan como hojas, pseudotallos, fruto y cormo; entre las principales plagas están los coleópteros picudo amarillo (*Metamasius hebetatus* Gyllenhal, picudo rayado (*M. hemipterus sericeus* Oliv.) y el gusano tornillo (*Castniomera humboldti* Boisd.). El control de estas plagas se ha venido realizando con el uso de productos químicos, los cuales son cada vez menos aceptado, porque los consumidores exigen productos más orgánicos, lo que ha llevado a los productores a implementar sistemas de producción ecológica para reducir las aplicaciones de plaguicidas que dejan residuos tóxicos en los frutos y plantas que son perjudiciales para la salud humana (Cisneros *et al.*, 1995).

En los últimos tiempos *C. humboldti* es una plaga que presenta una alta incidencia en las zonas plataneras y sus lesiones se caracterizan por perforaciones tanto en el cormo como en el pseudotallo y son vías de entrada para el ataque de otros insectos y patógenos, ocasionando disminución en los rendimientos y en la calidad de la producción (Palencia *et al.*, 2006).

En Colombia, según Vélez (1997), *C. humboldti* se conoce desde el año 1928 y su distribución se ha extendido a Santander de Quilichao en el departamento del Cauca y en los departamentos de Caldas, Antioquia, Chocó, Santander, Tolima, Cundinamarca, Boyacá y Bolívar. De igual manera, en el Pacífico colombiano y sobre todo en la zona rural del Distrito de Buenaventura se presenta una situación fitosanitaria que afecta al cultivo del plátano, donde una de las especies de insectos que constituye plaga importante es *C. humboldti* (Fernández, 2008).

Metodología

Localización. La investigación se llevó a cabo en el departamento del Valle del Cauca, Distrito de Buenaventura en el Consejo Comunitario de la Comunidad Negra Sabaletas, zona rural, corregimiento #8 antigua vía a Cali.

Muestreos en campo. Para esta etapa, se seleccionó un cultivo de plátano con un área de 10.000 m², de la variedad hartón, de aproximadamente 2 meses de edad, con distancias de siembra de 4 m x 3 m para un total de 833 plantas. Se estructuró un sistema de muestreos, teniendo en cuenta el método vigente para la señalización de *C. sordidus* (DGSV, 1985), adaptado a las condiciones de la investigación.

Los muestreos se realizaron semanalmente, utilizando un método completamente al azar en forma de zig-zag, tomando 30 plantas en cada una de las diagonales del área experimental (Figura 1), para un total de 60 plantas muestreadas.

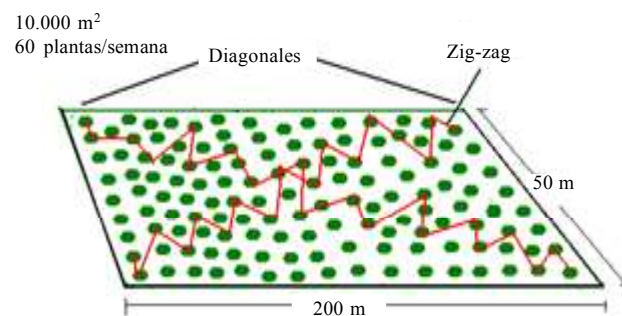


Figura 1. Croquis del área experimental

Cada una de las plantas se observaron con la ayuda de una lupa para evidenciar la presencia de huevos o larvas, se revisaron desde el área foliar hasta la base, los hijuelos y el suelo. Las larvas en estado juvenil (primeros instares) encontradas se retiraron de la planta utilizando una navaja entomológica, haciendo un pequeño corte en la parte afectada de la planta y los huevos se recolectaron para hacer la caracterización morfológica y el seguimiento correspondiente al ciclo de vida del insecto. Los niveles de población

se expresaron en número de larvas y/o huevos por planta en cada muestreo y los mismos se correlacionaron con las variables climáticas.

Dentro del área de investigación se instaló un pluviómetro artesanal (Figura 2), de 400 mm de capacidad para medir los acumulados pluviométricos semanales. Los valores de la variable precipitación se tomaron diariamente a las 9 am.



Figura 2. Pluviómetro de fabricación artesanal en el área de experimentación

Los valores de las variables climáticas temperatura y humedad relativa medias se obtuvieron de la subestación meteorológica del aeropuerto «Gerardo Tovar López» y los acumulados pluviométricos se midieron en la misma área experimental. Su influencia en los rasgos etológicos esenciales de la especie objeto de estudio, es aceptada por la posición y la distancia del área de experimentación (Gallego, 2009). Los datos del nivel poblacional obtenidos en cada semana se correlacionaron con los valores de las variables del clima consideradas a través de análisis de correlación regresión simple.

Ciclo biológico. Para la obtención de los datos relacionados con el ciclo biológico y duración de los estados de vida, se realizaron observaciones de acuerdo con el método standard de cría de insectos en condiciones naturales (Méndez, 2007) y se tuvieron en cuenta las características morfométricas de los estados de vida y primer y último instares larvales de la especie y el tiempo de duración de cada uno de ellos. Para llevar a cabo este proceso se construyó una jaula de caprón de malla fina (20 x 10 hilos/cm²) con dimensiones de 0,50 x 0,50 x 0,40 m (Figura 3), que se instaló en el campo para que el desarrollo metamorfofórico transcurriera en las condiciones naturales del área experimental.

Luego, en un área de plátano diferente a la experimental, se realizó una colecta de 50 larvas, las cuales se situaron, para su alimentación y desarrollo, en cilindros de pseudotallos jóvenes, a los que se les practicó un orificio para facilitar la entrada de las larvas, cuyas dimensiones fueron proporcionales con el tamaño de los instares larvales y se ubicaron dentro de la jaula. Se hicieron observaciones diarias para medir el ciclo de vida de *C. humboldti* y determinar la morfología externa del huevo, pupa y adulto, enfatizando en el estado

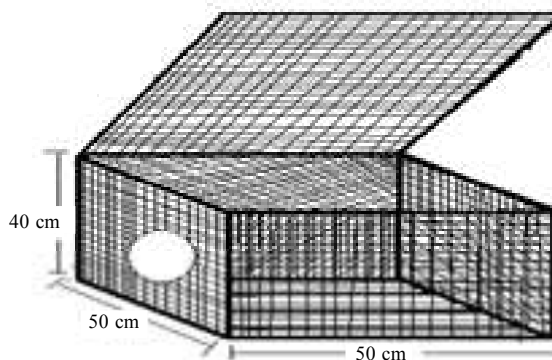


Figura 3. Jaula entomológica para la observación del desarrollo metamorfofórico de *C. humboldti* en condiciones naturales

larval incluyendo la variación del color con la edad y la diferenciación de los sexos en el estado pupal.

Para la caracterización morfológica de los huevos, se hicieron observaciones con lupa, estereoscopio y se midió la longitud y el diámetro de 50 huevos con un micrómetro de escala lineal para determinar las dimensiones promedio.

Las larvas se observaron desde el momento de la eclosión del huevo, donde se determinó el cambio de coloración, tamaño, forma y su duración hasta el inicio de la formación de la pupa. La caracterización de las pupas se hizo mediante observaciones morfológicas y se utilizó este estado para determinar el sexo del insecto. Finalmente, se determinaron las características de los adultos y su longevidad. Se desarrolló un nuevo ciclo de vida para corroborar los datos obtenidos en la primera generación.

Resultados

Ciclo de vida. Las observaciones con respecto a los diferentes estados de vida de *C. humboldti*, permitieron evidenciar las siguientes características:

Huevos. Pueden ser localizados en la base de los hijuelos (Figura 4), en el suelo o en la base de la planta madre y muy pocas veces en la parte media de los pseudotallos de los hijuelos. Esto permitió establecer que el adulto de *C. humboldti*, puede ovipositar en cualquier sitio alrededor de la planta, corroborando en cierta medida lo expuesto por Vélez (1997), donde asegura que «estos son depositados usualmente en forma individual sobre la base de la planta o en su alrededor». Sin embargo, los resultados de esta investigación difieren de los obtenidos por este autor que informó que «en plátano los huevos son depositados en pequeños grupos» lo cual no se comprobó en la investigación, pues los resultados mostraron que los huevos son depositados individualmente, de acuerdo con los muestreos realizados. Por otro lado, esta apreciación permite explicar las razones por las



Figura 4. Huevo de *C. humboldti* ovipositado en la base de un hijuelo

que en una planta siempre se encuentra una larva.

En cuanto a las características morfológicas del huevo, estos son de forma alargada con los extremos más estrechos y redondeados, presenta 5 estrias en sentido longitudinal, formando canales bien definidos. Inicialmente son de color rosado claro, en el transcurso de los días, cuando se acerca el momento de la eclosión se oscurece la coloración rosada y se diferencia en uno de los polos una mancha más oscura que se corresponde con la cápsula cefálica del embrión. Cuando el huevo eclosiona, el corión conserva su forma y es de color blanquecino. Respecto a sus dimensiones la longitud (mm) oscila entre $4,5 \pm 0,0011$ y el ancho (mm) esta entre $1,8 \pm 0,0013$, para el caso del tiempo de duración (días) varía entre $8,3 \pm 0,0018$.

Es importante señalar que la duración promedio del desarrollo embrionario se encuentra dentro del entorno informado por Franz (1964) y Martínez (1998) en condiciones naturales, lo que coincide además, con lo publicado por Martínez (s.f), para estudios realizado en laboratorio.

Larva. Se localizaron acabadas de salir del huevo en la base de los hijuelos y de la planta madre. De inmediato comienzan a roer el tejido de las vainas externas del pseudotallos y luego a producir las perforaciones que caracterizan el comportamiento de la especie y en las cuales se distingue una sustancia mucilaginosa que según Martínez (1998), corresponde con las excretas de la larva; sin embargo, en el presente trabajo se pudo comprobar que realmente esa sustancia es consecuencia de los exudados tisulares de la planta por la acción de la larva unido con las secreciones corporales de la misma y a sus excretas (Figura 5).

Las larvas de primer instar poseen una coloración rosada distinguiéndose la capsula cefálica de color marrón. En la medida en que transcurre el tiempo la coloración rosada del cuerpo se hace menos intensa, tornándose blancuzca y luego



Figura 5. Larva de II instar y perforación producida por la misma

adopta un color crema poco antes del estado de prepupa, mientras que el color marrón de la cápsula cefálica se oscurece y se acentúa la segmentación semejando las estrias de un tornillo, de ahí su nombre vulgar.

Las larvas de primer instar poseen una longitud media de $6,1 \pm 0,00020$ mm y alcanzan en el último instar $65,5 \pm 0,00019$ mm, datos que se encuentran dentro de los rangos informados por otro Vélez (1997). Su longevidad es de $66,8 \pm 0,0018$ días, ubicándose dentro de los rangos descritos por Franz (1964) y Martínez (1998).

Pupa. Se localizaron dentro de un cocón, elaborado con pates de fibras de la planta, ubicados en la parte externa del pseudotallo, a una altura entre 1 m y 1,50 m (Figura 6).



Figura 6. Cámara pupal elaborada por la larva de *C. humboldti* con tejidos de plantas de plátano

Ocasionalmente se encuentran en el suelo, donde elaboran el cocón con partes de suelo, raicillas y/o cualquier tipo de fibra que las sea de utilidad.

En la formación de las pupas se presentan dos procesos: prepupa y pupa. El primero se caracteriza porque la larva deja de alimentarse y se hacen más conspicuos sus segmentos corporales tomando forma de acordeón, en el transcurso de 8 a 9 días se completa la formación de la pupa (Figura 7).

Las pupas son de tipo obteca y presentan 9 segmentos abdominales con características muy particulares, donde se



Figura 7. *C. humboldti*, prepupa y pupa



Figura 8. Morfología de la pupa de *C. humboldti*



Figura 9. Clasificación sexual de *C. humboldti*

destacan hileras de espinas ubicadas en 8 de los 9 segmentos, las cuales se encuentran en hileras dobles desde el segundo hasta el séptimo segmento. Las pupas presentan una coloración marrón claro, que se torna más oscura en la medida que transcurre el desarrollo pupal (Figura 8).

En el estado pupal se determinó el sexo de *C. humboldti*, a través de la diferencia en la posición del poro anal y genital de la especie, donde la principal característica es la distancia entre el poro genital con respecto al poro anal; en la hembra estos poros se encuentran separados y en el macho están juntos (Figura 9). En relación con sus dimensiones (mm) la longitud oscila entre $39,7 \pm 0,0019$ y el ancho entre $12,4 \pm 0,0017$; para el caso del tiempo de duración (días) varía entre $29,1 \pm 0,00011$.

Los datos de las dimensiones de la pupa son similares a los informados por Vélez (1997). Los datos de longevidad corroboran los publicados por Franz (1964), obtenidos en condiciones naturales.

Adulto. En la investigación no se pudo observar el adulto *C. humboldti* en campo; sin embargo, en la jaula entomológica se obtuvieron los imagos necesarios para realizar la caracterización y el seguimiento de su longevidad. Presenta una coloración marrón oscuro, con una línea blanca que atraviesa diagonalmente sus alas anteriores y en su extremo se marcan 5 manchas de forma circular. Sus alas posteriores son más claras y tiene una mancha blanca en forma de triángulo que va desde la parte superior externa del ala hasta la parte inferior interna, los borde del ala presentan un margen blanco en forma de abanico (Figura 10). Tuvieron una envergadura de $82,8 \pm 0,0013$ mm y $33,5 \pm 0,0012$ mm de longitud corporal. La longevidad fue de $7,5 \pm 0,0011$ días.



Figura 10. Adulto de *C. humboldti*

Dinámica poblacional. Las primeras incidencias de larvas fueron cuantificadas en la primera semana del mes de julio con $0,016$ L/P, que constituyó el menor índice poblacional registrado en ese mes, con una temperatura media de 27°C , 85% de humedad relativa y un acumulado pluviométrico de 110 mm. El mayor índice de población ($0,05$ L/P) se encontró en la segunda semana, con un ligero incremento en el valor de la temperatura media y una disminución en el porcentaje de la humedad relativa, mientras que existió un incremento sensible en el acumulado de las precipitaciones como se indica en la Tabla 1.

En el mes de agosto, los niveles infestivos de *C. humboldti* solo se presentaron en la segunda y cuarta semanas, donde el índice poblacional más bajo fue de $0,083$ L/P en la segunda semana, con una temperatura media de $30,9^{\circ}\text{C}$, 64% de humedad relativa y un acumulado pluviométrico de 250 mm, mientras que en la cuarta semana se presentó el mayor índice poblacional con $0,05$ L/P y un descenso en la temperatura media con incrementos en la humedad relativa media y el acumulado de lluvias (Tabla 1).

El mes de septiembre se caracterizó porque en sus cuatro semanas existieron índices de población de la plaga, aunque con similares valores que en períodos anteriores. El menor nivel infestivo se registró en la primera semana y el mayor en la tercera semana con valores medios de temperatura similares, mientras que solo se distinguieron comportamientos marcados en los acumulados pluviométricos de ambas sema-

nas como se muestra en la Tabla 1.

En el mes de octubre se presentaron índices de población en la segunda, tercera y cuarta semanas, con un menor nivel infestivo (0,016 L/P) en la segunda semana y un mayor nivel (0,05 L/P) en la cuarta semana, ambas con valores de temperaturas y humedad relativa medias muy similares, por el contrario en el acumulado de precipitación se presentó una marcada diferencia (Tabla 2).

Los índices poblacionales para el mes de noviembre se presentaron en las cuatro semanas, siendo exactamente iguales en la tercera y cuarta semanas con un nivel infestivo de 0,18 L/P que constituyó el índice más alto para ese mes; el nivel más bajo fue de 0,05 L/P en la primera semana. Por otro lado, en la segunda y cuarta semanas se evidenció por primera vez la presencia de huevos, siendo 0,05 H/P el nivel mayor, obtenido en la segunda semana y el menor 0,016 en la cuarta semana. Los valores de temperatura y humedad relativa medias fueron similares en las tres primeras semanas, presentándose en la cuarta semana un incremento de la temperatura y un descenso de la humedad relativa. Sin embargo, el acumulado pluviométrico presentó fluctuaciones en las diferentes semanas, donde el acumulado más alto se obtuvo en la tercera semana (Tabla 2).

En sentido general como se evidencia en el análisis del comportamiento de *C. humboldti* en el transcurso de las observaciones, no existió una regularidad en el movimiento poblacional de la especie en función de las variables temperatura y humedad relativa medias; sin embargo, no sucedió lo mismo con las precipitaciones que mostraron una mayor relación con los índices de población referidos a larvas/planta desde el punto de vista etológico, lo que se corroboró al encontrar una relación directa y con significación estadística dada por el coeficiente de correlación ($r=0,718$). De igual manera, el mismo análisis de los acumulados de lluvia con el índice de huevos/planta también mostró una relación directa y significativa al encontrarse un coeficiente de correlación de $r=0,669$.

Tabla 1
Dinámica poblacional de *C. humboldti* con respecto a las variables climáticas

Mes/ Semana	Semana 1			Semana 2			Semana 3			Semana 4										
	T°C	HR %	Precip (mm)	Larvas/ planta	Huevo/ planta	T°C	HR %	Precip (mm)	Larvas/ planta	Huevo/ planta	T°C	HR %	Precip (mm)	Larvas/ planta	Huevo/ planta					
Julio	26.3	84	563	0.05	0	26.3	84	830	0.1	0.05	26	84	1090	0.18	0	27	78	650	0.18	0.016
Agosto	25.7	84	760	0.012	0.033	26	88	872	0.05	0	27	78	732	0.033	0.0016	26	81	1248	0.1	0.05
Septiembre	25.5	84	805	0.05	0.016	25.7	88	1670	0.25	0.15	25	92	1430	0.22	0.13	26.1	92	1410	0.1	0.016
Octubre	25.9	84	1505	0.1	0.05	26.2	88	1750	0.3	0.016	26.1	85	1540	0.58	0.033	25.3	88	822	0.1	0.05
Noviembre	26.8	78	300	0.016	0	27.5	88	406	0.033	0	26.7	88	610	0.07	0	29.4	66	520	0.083	0

Tabla 2
Dinámica poblacional de *C. humboldti* con respecto al tiempo

Semanas	Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre	
	Larvas/ planta	Huevo/ planta	Larvas/ planta	Huevo/ planta	Larvas/ planta	Huevo/ planta	Larvas/ planta	Huevo/ planta	Larvas/ planta	Huevo/ planta
1	0.05	0	0.012	0.033	0.05	0.016	0.1	0.05	0.016	0
2	0.1	0.05	0.05	0	0.25	0.15	0.3	0.016	0.033	0
3	0.18	0	0.033	0.016	0.22	0.13	0.58	0.033	0.07	0
4	0.18	0.016	0.1	0.05	0.1	0.016	0.1	0.05	0.083	0

Esta situación fitosanitaria indica que en el comportamiento poblacional de la plaga existieron otros elementos del agroecosistema que no fueron tenidos en cuenta en el presente trabajo.

Conclusiones

Los resultados de esta investigación confirman la incidencia de *C. humboldti* en cultivos de plátano de la zona rural de Distrito de Buenaventura. Los índices poblacionales de L/P y H/P presentan relación positiva y significativa con la precipitación, poco significativa con la humedad relativa y no presenta relación con la temperatura. Los niveles poblacionales más altos de *C. humboldti* se presentaron en los meses de septiembre y octubre en la medida que el cultivo alcanzó su máximo desarrollo. El ciclo de vida de *C. humboldti* tiene una duración de 111,7 días.

Recomendaciones

Realizar nuevas investigaciones que aporten más información acerca del comportamiento de *C. humboldti* en las diferentes zonas del Pacífico. Implementar estudios que permitan desarrollar un sistema de manejo de esta especie, diferente al método cultural. Desarrollar investigaciones relacionadas con el nivel de daño económico que esta plaga puede ocasionar a los cultivos de plátano del Pacífico.

Literatura citada

- Belalcázar, S., J. C. Toro, R. Jaramillo. 2000. *El cultivo del plátano en el trópico*. Manual de Asistencia Técnica N° 50. Bogotá: Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). p. 21.
- Briceno, G. 1968. *Contribución al conocimiento de los insectos del cambur (Musa sapientum) y plátano (Musa paradisiaca) en el estado del Zulia*. Tesis de grado en ingeniería agrónoma. Maracaibo: Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia. 102 pp.
- Casas, H., A. Saldarriaga, L. M. Bedoya, F. Cambindo, A. Torres. 2004. *Propuesta para la producción de musáceas en la costa pacífica caucana*. Rionegro: CORPOICA. 31 pp.
- Castellanos, V. H. 1999. *Manejo integrado de plagas en los cultivos de plátano y banano en Colombia*. Informe sobre el Taller Regional del Manejo Integrado de Plagas en Banano y Plátano El Vigía, Venezuela, División de Producción y Protección Vegetal Organización de las Naciones Unidas Para la Agricultura y la Alimentación.
- Castrillón, C. 1989. *Manejo del picudo negro (Cosmopolites sordidus Germar) en cultivos de plátano (Musa AAB) y banano (Musa ABB) en la zona cafetera de Colombia*. En: Memorias de la IX Reunión de la Asociación para la Cooperación en Investigación Bananera en América Tropical (ACORBAT). Mérida, Venezuela. p. 349-62.
- Castrillón, A. C. 1989. *Plagas del cultivo del plátano*. Boletín técnico, PNR-ICA. Regional 9. 53 pp.
- Castrillón, C. 2007. *Los picudos del plátano y banano: uso de entomopatógenos como una estrategia de manejo integrado*. Memorias del Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología, Cartagena, Colombia. p. 52-63.
- Cisneros, F., J. Alcázar, M. Palacios, O. Ortiz. 1995. *Una estrategia para el desarrollo e implementación del manejo integrado de plagas*. Lima: Centro Internacional de la Papa. p. 1-21.
- CORPOICA. 2005. *Cultivo de plátano*. Manual Técnico. Manizales: CORPOICA Regional 9. p.63.
- Druce, H. 1893. Description of new species of *Lepidoptera heterocera* from Central and South America. *Proc Zool Soc London*. 2: 280-311.
- Echeverri, L. M., R. F. García. 1997. *Influencia de la clase de material de siembra sobre la producción de plátano*. Avances Técnicos N° 73. Guatemala: CENICAFE. 8 p.
- Echeverry, S., F. J. Castellanos. 2002. *Comportamiento postcosecha en almacenamiento a dos temperaturas de plátano en las variedades dominico hartón, África y FHIA 20*. Tesis de grado de Especialista en Ciencia y Tecnología de Alimentos. Manizales: Universidad Nacional de Colombia.
- Espinal, C. F., H. J. Martínez, Y. Peña. 2005. *La cadena del plátano en Colombia*. Documento de trabajo N° 61. Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Observatorio Agrociencias Colombia. [Consultado el 8 -04-2009]. Disponible en: <http://www.agrocadenas.gov.co>
- Fernández, N. P. 2008. *El gusano tornillo Castniomera humboldti (Boisd.) (Lepidoptera: Castniidae) plaga de gran importancia económica en los cultivos de plátano de la zona rural del municipio de Buenaventura, Valle del Cauca*. Monografía para optar por el título de Agrónomo del trópico húmedo. Buenaventura: Biblioteca de la Universidad del Pacífico.
- Franz, L. A. 1966. *The banana stalk borer Castniomera humboldti (Boisduval) in La Estrella Valley, Costa Rica. IV. Sampling methods*. Turrialba: CRI. p. 29-32.
- Franz, L. A. 1966. *The banana stalk borer Castniomera humboldti (Boisduval) in La Estrella Valley, Costa Rica. V. Cultural control*. Turrialba: CRI. p. 136-8.
- Franz, L. A. 1965. *The banana stalk borer Castniomera humboldti (Boisduval) in la Estrella Valley, Costa Rica. III. Rythms and ecology*. Turrialba: CRI. p. 99-109.
- Franz, L. A. 1964. *The banana stalk borer Castniomera humboldti (Boisduval) in la Estrella Valley, Costa Rica. I. Morphology*. Turrialba: CRI. p. 128-35.
- Franz, L. A. 1964. *The banana stalk borer Castniomera humboldti (Boisduval) in La Estrella Valley, Costa Rica. II. Bionomics El barrenador del tallo del banano Castniomera humboldti (Boisduval) en el valle de La Estrella. II. Ciclo vital*. Turrialba (CRI). 14 (4): 188-95.
- Gallego, N. 2009. Datos de trabajo. Departamento de Señalización y Pronóstico. Estación Territorial de Protección de Plantas de Vázquez (ETPP). Las Tunas: Dirección Provincial de Sanidad Vegetal. 99 pp.
- González, J.M. 2003. Castniinae (Lepidoptera: Castniidae) from Venezuela. V. Castnia Fabricius and Telchin Hubner. *Bol Centro Inv Biol*. 37 (3): 191-201.
- Lara, F. 1964. *The banana stalk borer Castniomera humboldti (Boisduval) in La Estrella Valley, Costa Rica. I. Morphology*. Turrialba. 14 (3): 128-35.
- Linares, B., J. Salazar. *Taladrador gigante de la caña de azúcar Castniomera licus (Drury) 1773*. [Consultado el 21-06-2009]. Disponible en: (<http://www.plagasagricolas.info.ve/fichas/ficha.php?hospedero=285&plaga=270>).
- Martínez, G. A. 1984. Efecto del número de hojas sobre la producción de plátano en el trópico húmedo colombiano. *Rev ICA*. 19: 357-9.
- Martínez, G. A. 1998. *El cultivo del plátano en los Llanos Orientales: Aspectos generales y principales labores del cultivo del plátano*. Manual Instruccional N° 1. Villavicencio: Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria (PRONNATA) y CORPOICA Regional 8. p. 46.
- Méndez, B. A. 2007. Aspectos bioetológicos de *Diabrotica balteata* LeConte (Coleoptera: Chrysomelidae) en el cultivo del frijol en la zona norte de la provincia de Las Tunas, Cuba. *Rev Fitosanidad*. 11 (4):13-5.
- Merchán, V. V. M. 1998. *Manejo de problemas fitosanitarios del cultivo del plátano en la zona central cafetera*. Seminario Internacional sobre Producción de Plátano. Armenia, mayo 4-8. Universidad del Quindío-Comité de Cafeteros del Quindío. p. 177-91.
- Merchán, V. M. 2002. *Manejo integrado de plagas del plátano y el banano*. Memorias de la XV reunión realizada en Cartagena, Colombia. Medellín: Asociación de Bananeros de Colombia. p. 355.
- Orozco, M. R., C. Chaverra. 1999. *Memorias Curso de Actualización Tecnológica en el Cultivo del Plátano con énfasis en Poscosecha*. Ungia: CORPOICA y PRONATA. p. 3-5.

Aspectos bioetológicos de la plaga *Castniomera humboldti* (Lepidoptera: Castniidae). N. Arboleda, C. Parra

- Palencia, G. E., R. Gómez, J. E. Martín. 2006. *Manejo sostenible del cultivo del plátano*. Bucaramanga: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. p. 7.
- Rodríguez, S. A., M. J. L. Rodríguez. 1999. Aspectos socioeconómicos del cultivo del plátano en Colombia. *INFOMUSA*. 10 (1): 5.
- Saldarriaga, A. 2001. Propuesta tecnológica para la producción de plátano en la zona central del departamento del Chocó. Río Negro: CORPOICA, Regional 4, PRONATTA. 31 p.
- Sánchez T. M. H., Aranzazu, H. F. 2000. *El cultivo del plátano en el Magdalena Medio*. Manizales: CORPOICA, Regional 9. p. 28.
- Velásquez, P. J., P. A. Giraldo. 2001. *Posibilidades competitivas de productos prioritarios de Antioquia frente a los acuerdos de integración y nuevos acuerdos comerciales*. Medellín: Secretaría de Productividad y Competitividad, Departamento de Planeación. p. 4-15.
- Vélez, R. A. 1997. *Plagas de impacto económico en Colombia: Bionomía y manejo integrado*. 2ª ed. Colección Ciencia y Tecnología. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia. p. 339-51.