

TITULO: Influencia de las condiciones climáticas en el comportamiento de los hospedantes del Control Biológico *Cryptolaemus montrouzeri* Mulsant en el Valle de Guantánamo.

Autores: Idalvis Figueredo Beltrán , DrC. Luís L. Vázquez Moreno
MsC. Juana Iris Durand Cos

Organismo: 1 Dirección Provincial de Sanidad Vegetal. Carretera El Salvador Km.2. Guantánamo, Cuba.

2 Instituto de Investigación de Sanidad Vegetal. Calle 110 no 514 e/ 5ª B y 5ª F. Playa, Ciudad Habana, Cuba

3 Centro Universitario Guantánamo. El Salvador. Guantánamo, Cuba.

Resumen.

El trabajo se desarrolló durante el período 2005-2008 con el objetivo de determinar el riesgo fitosanitario del Valle de Guantánamo para *Maconellicoccus hirsutus* y determinar las posibilidades de establecimiento del control biológico *Cryptolaemus montrouzeri*. Se monitoreó y clasificó los Pseudocóccidos presentes en la zona. Se determinó el efecto de las condiciones climáticas sobre *Cryptolaemus montrouzeri* y sus hospedantes. En el Valle de Guantánamo existen vías potenciales de entrada de *Maconellicoccus hirsutus*; además de una abundante vegetación hospedante de la plaga. Se determinaron 9 cuadrantes como de muy alto riesgo para la introducción de *Maconellicoccus hirsutus*. Se diagnosticaron 12 especies de Pseudocóccidos de ellos 10 son hospedantes de *Cryptolaemus montrouzeri* y 3 se consideran nuevos reporte para Cuba. Las características agro ecológicas del Valle de Guantánamo limitan a la zona de Caimanera – Boquerón las posibilidades de establecimiento de *Cryptolaemus montrouzeri*.

Palabras claves: Cochinilla Rosada, Control biológico, *Cryptolaemus montrouzeri*, Pseudococcidos, hospedantes.

Abstract.

The study was conducted during 2005-2008 with the objective of determining the phytosanitary risk, Guantánamo Valley for *Maconellicoccus hirsutus* and determine the possibilities of establishment of biological control *Cryptolaemus montrouzeri*. The Pseudococcidos present in the area were monitored and classified. The effect of climatic conditions on *Cryptolaemus montrouzeri* and their hosts was determined. In the Valley of Guantánamo there are potential pathways of entry of *Maconellicoccus hirsutus*, besides abundant vegetation and a host of the pest. Nine quadrants were identified as very high risk for the introduction of *Maconellicoccus hirsutus*. Twelve species of Pseudococcidos were diagnosed, of them 10 are hosts of *Cryptolaemus montrouzeri* and 3 are considered new report for Cuba. Agroecological characteristics of Guantánamo Valley area limited Caimanera - Boquerón the possibilities of establishing *montrouzeri Cryptolaemus*

Keywords: Cochinilla Rosada, Biological control, *Cryptolaemus montrouzeri*, Pseudococcidos, hosts.

Introducción.

La Chinche harinosa del hibiscus (*Maconellicoccus hirsutus*, Green) es un insecto conocido comúnmente como Chinche Harinosa Rosada, debido a la coloración rosada de la hembra, o más propiamente como Chinche del Hibiscus, por su preferencia por las plantas de este género (De Lotto, 1969); (William, 1986); (Mani, 1989); (Pollard, 1996). Debido a su amplio rango de hospedantes tiene el potencial para causar daños extensivos a muchos árboles importantes, arbustos y árboles frutales, con serias implicaciones para el ambiente, la agricultura y el comercio regional.

Es de difícil control por los métodos convencionales (Mani, 1989) ; (Pollard, 1996), por lo que su manejo a través del control químico, debido a su localización en las diferentes partes de las plantas y la capa cerosa que lo recubre, se hace menos efectivo. Es por ello, que el mismo ha sido abordado mundialmente por medio del control biológica clásico, esta actitud fue implementada rápidamente y de forma efectiva en varios países del Caribe (Moore, 1988). Un excelente predador ha sido *Cryptolaemus montrouzeri* Mulsant, que puede llegar a consumir entre 800 y 1500 ninfas de la plaga durante su desarrollo larval (Mani y Thontardarya, 1987); (Mani, 1989).

A partir de la existencia de factores potenciales, que pueden contribuir a la aparición de la Cochinilla rosada en la Provincia, como son: la ubicación geográfica en la región, el incremento del transporte aéreo y marítimo hacia Cuba desde diferentes países , en particular relacionado con el turismo; la alta frecuencia anual de ciclones tropicales; la existencia de corriente de aire desde las áreas infestadas, así como migraciones de aves y la existencia de un tráfico sin control en el territorio de la Base Naval de Guantánamo, obliga a adoptar medidas preventivas contra esta posible infestación, por lo que el objetivo de este trabajo consistió en valorar la influencia de las condiciones climáticas en el comportamiento de los hospedantes del control biológico *Cryptolaemus montrouzeri* en el Valle de Guantánamo.

Materiales Métodos.

Esta investigación se realizó en el sistema agrario del Valle de Guantánamo, durante el período 2005 – 2008; representado por la parte llana por debajo de la Cota 200 y distribuida entre los municipios El Salvador, Niceto Pérez, Guantánamo, Manuel Tames y Caimanera. Ocupa un área de 1488 Km ² de tierra firme, localizadas entre las coordenadas N: 138-184 y

E: 640-676. Para realizar el balance del uso de la tierra se utilizó el Sistema Informativo de la Dirección de Hidrografía y Geodesia (2007).

Experimento: Monitoreo y clasificación de la presencia de Pseudocóccidos en el Valle de Guantánamo.

El trabajo de monitoreo se realizó durante cuatro años a partir de toma de muestras de los Pseudocóccidos existentes. Se utilizó la Norma Cubana 70-10 (1983). Se tomaron un total de 628 muestras en 17 de los 20 cuadrantes. Las muestras se procesaron en el Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal mediante el Proceso Normativo Operacional (PNO) para determinar especies de Pseudocóccidos. Para la clasificación de los diferentes tipos de pseudocóccidos diagnosticados en el área se utilizó el rango de hospedantes de *Cryptolaemus montrouzeri* de CAB Abstracts [et. al.] (1976-1998). Para la evaluación de las condiciones climáticas se trabajó con el estudio del clima del municipio Guantánamo que incluye al Valle de Guantánamo del grupo científico. (Centro Meteorológico Provincial, 2006). Se evaluaron las principales variables meteorológicas (1961 – 2009):

- ✓ **Precipitación:** se evaluó la media anual histórica de 40 años en el período.
- ✓ **Temperatura:** se evaluó temperatura media anual, máxima media y mínima media.
- ✓ **Humedad Relativa:** evaluación del comportamiento medio anual.
- ✓ **Evaporación:** evaluación del valor promedio.

Se evaluó además el efecto de las condiciones climáticas sobre los hospedantes de *Cryptolaemus montrouzeri*.

Resultados y discusión.

- ❖ Se diagnosticaron 12 especies de Pseudocóccidos en el área de estudio, las cuales se clasificaron por su función como hospedantes de *Cryptolaemus montrouzeri* Mulsant en dos grupos según CABI Biociencias (1998).
- ❖ Existieron 7 especies que pueden soportar la reproducción y el desarrollo: *Dysmicoccus alazón* Williams , *Dysmicoccus bispinosus* Beardsley, *Ferrisia virgata* (Cockerell), *Paracoccus marginatus* Williams , *Nipaecoccus nipae* (Maskell), *Pseudococcus longispinus* (Targioni), *Planococcus citri* Risso.
- ❖ Una especie solamente soportan la alimentación: *Saccharicoccus sacchari* (Cockerell)

- ❖ Existieron 4 especies sin reporte de la función que realizan, ellas fueron: *Kiritshenkella sacchari* (Green), *Phenacoccus madeirensis* Green, *Phenacoccus solenopsis* Tinsley, *Planococcus minor* (Maskell)

De las cuatro especies de Pseudocóccidos que no se conoce su función, se obtuvo como resultado que, *Phenacoccus madeirensis* Green, *Phenacoccus solenopsis* Tinsley y *Planococcus minor* (Maskell) pertenecen al grupo de las especies que soportan la reproducción y el desarrollo por tener en común la formación de ovisacos, aspecto determinante en la reproducción de *Cryptolaemus montrouzeri* Mulsant (Figura 1).

En el caso de *Kiritshenkella sacchari* (Green) no se ha obtenido información que permita ubicarlo en uno de los dos grupos, todo parece indicar que a nivel mundial poco se ha escrito sobre esta especie de Pseudocóccido.

Como resultado final, de las doce especies de Pseudocóccidos, solamente dos soportan la alimentación y diez son hospedantes de *Cryptolaemus montrouzeri*. La Mayor representatividad de ellos es de *Phenacoccus madeirensis* Green. (Fig. 1).

Se encontró además que, en nueve de los dieciocho cuadrantes con muestras y no de forma estable, su mejor comportamiento lo tuvo en el año 2008 donde se concentró el Mayor por ciento de las muestras y durante los doce meses del año. Este comportamiento solamente aparece en el cuadrante 102-151 donde se localizan el 74 % de las muestras de esta especie, teniendo como hospedantes algodón, aroma, guásima, mango, mar pacífico, salvia, plantas cerófitas y varias especies ornamentales, coincidiendo estas plantas hospedantes con la vegetación descrita en la zona fronteriza.

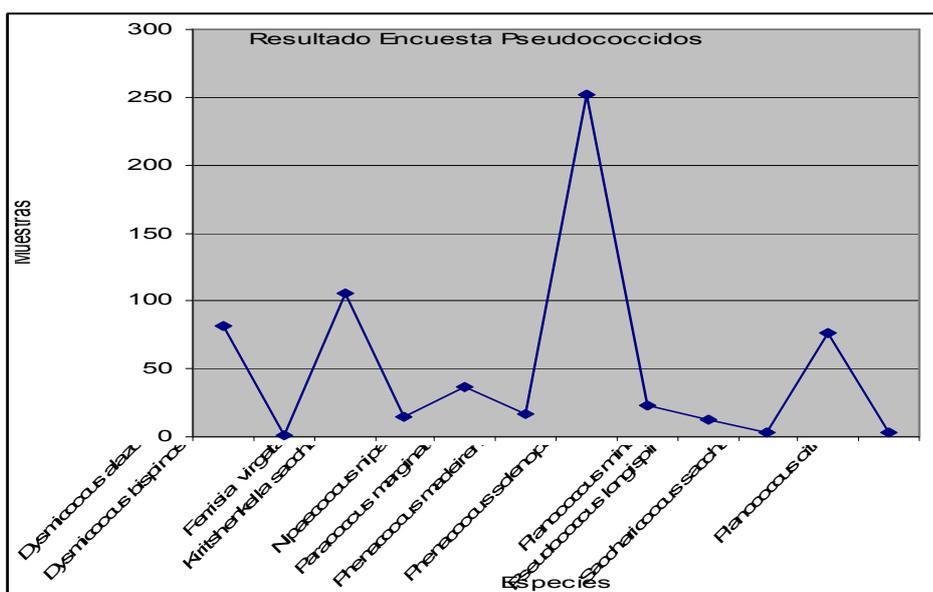


Figura 1. Especies de Pseudocóccidos presentes en el Valle de Guantánamo

Phenacoccus madeirensis Green es una especie muy difundida en la región Neotropical, es polífaga y afecta más de 30 familias vegetales. Probablemente fue recientemente introducida en Argentina, ya que se encuentra entre otros, en Bolivia, Paraguay y Brasil, donde afectan diversos huéspedes sobre todo plantas ornamentales. (<http://www.scielo.org.ar/s.cielo.ph> , 2003).

Evaluación de las condiciones climatológicas para el comportamiento del control biológico *Cryptolaemus montrouzeri* y sus hospedantes.

En el Valle de Guantánamo con temperatura media anual de 25,6 °C y en los meses más cálidos (Junio, Julio y Agosto), que alcanza un valor de aproximadamente 27,5 °C, son condiciones óptimas para el establecimiento de *Cryptolaemus montrouzeri*, ello depende fundamentalmente de cómo soportan los hospedantes de éste, ese régimen de temperatura, así como los demás factores meteorológicos.

Lo anteriormente expuesto se corrobora con el resultado del Laboratorio de Cuarentena de Entomófagos en Cuba del lote de *Cryptolaemus montrouzeri*, procedente de Trinidad y Tobago (1996). La morfometría de los insectos obtenidos en el procedimiento de cuarentena arrojó que tanto las hembras como los machos están entre los parámetros que se recogen en la literatura. La duración de los diferentes estadíos de desarrollo de *Cryptolaemus montrouzeri* en condiciones de cuarentena fue similar a lo registrado por Gautam (1996), a pesar de que la humedad utilizada en ambos ensayos varió notablemente, no así la temperatura (Milán [et. al.], 2005). De los resultados analizados se apreció que los hospedantes de *C. montrouzeri* presentaron unas apariciones muy desiguales a lo largo de los distintos meses del año en el período estudiado y con poblaciones bastante pobres, incluso hay meses en que sólo aparece un ejemplar y a veces ninguno. (Tabla 1). Es muy poco probable asociar este comportamiento con la temperatura y la humedad relativa que predominan en el Valle de Guantánamo, cuyas variaciones a través del año no sufren cambios significativos.

Tabla 1. Comportamiento de la aparición de hospedantes de *Cryptolaemus montrouzeri* por meses.

Mes	Años				Total general Muestras
	2005	2006	2007	2008	
Enero	4	8	12		24
Febrero	3	3	31	9	46
Marzo	18	10	1	11	40
Abril	12		2	3	17
Mayo	3	8			11
Junio			1		1
Julio	11			5	16
Agosto	2	30	7	1	40
Septiembre	2	17	20		22
Octubre	5	10			15
Total	60	86	74	29	249

No obstante, el patrón lluvioso se debe considerar en el comportamiento de estos agentes como base a la tendencia de decrecer en los últimos años y a su concentración en pequeños períodos de tiempo. Por lo que la sequía afectó severamente las plantas que sirven de hospederas a estos Pseudocóccidos (Centro Meteorológico provincia Guantánamo, 2006). Existió además, una relación directa entre el comportamiento de las precipitaciones y la presencia de los hospedantes del control biológico (Figura 2).

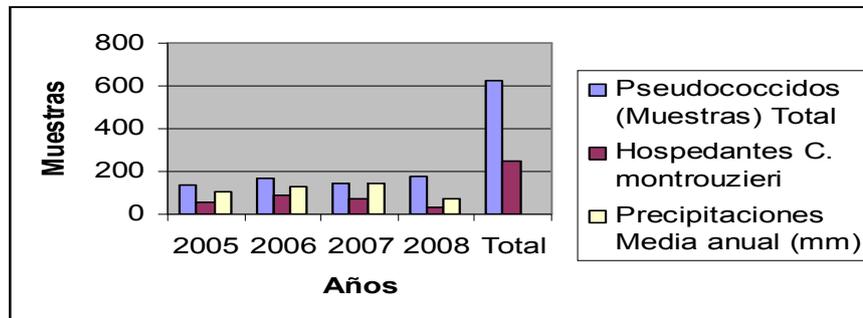


Figura 2. Relación entre las precipitaciones y la presencia de Pseudocóccidos.

En el 2008 se encontró la menor presencia de hospedantes (29 hospedantes) con períodos sin presencia de ninguno (Septiembre–Enero); a excepción de *Phenacoccus madeirensis* Green y este es el año más seco de los últimos 4 años con 70.6 mm de lluvia promedio anual (Tabla 2).

Tabla 2. Datos de precipitación Estación Guantánamo

Mes	2005	2006	2007	2008
Enero	3.2	-	9.5	0.3
Febrero	4.2	4.4	16.0	39.6
Marzo	8.2	21.2	141.2	36.9
Abril	145.8	116.5	58.4	147.02

Mayo	240.4	309.8	164.3	49.8
Junio	131.6	260.1	130.4	17.0
Julio	49.7	22.6	75.6	13.1
Agosto	138.4	289.2	109.3	96.0
Septiembre	194.3	101.0	129.2	266.1
Octubre	321.3	157.3	569.0	137.7
Noviembre	26.6	100.3	275.3	32.7
Diciembre	13.2	118.5	30.9	11.0
Promedio Anual	105.3	125.0	142.4	70.6

En el Análisis y Cartografía de la Vulnerabilidad a la Inseguridad Alimentaria en Cuba (2001), se planteó que la franja sur de la provincia de Guantánamo se caracteriza por los valores de aridez y repetibilidad de sequía, que junto a otras limitantes de este territorio conforman un espacio que se ha identificado como ecosistema seco, en él se presentan municipios seriamente afectados por la sequía agrícola, en los cuales existen períodos consecutivos de días secos desde más o menos veinte días en Caimanera hasta cuarenta días en zonas de Niceto Pérez.

De los análisis realizados anteriormente, se deduce que en la medida que los períodos de sequía se prolongan, los niveles de afectaciones por *Pseudococcidos* aumentan, sin embargo la presencia de hospedantes de *Cryptolaemus montrouzeri* disminuye (Figura 2). Esto se corroboró con la aparición de *Paracoccus marginatus* en Abril de 1999, donde de los veinte cuadrantes que conforman El Valle, se encontraron presente en once, registrándose afectaciones en cincuenta y dos especies de plantas pertenecientes a ventidós familias (Vázquez [et. al.], 2002). Aunque desde el punto de vista económico no se reportaron pérdidas en ningún cultivo, desde el punto de vista social se consideró como una problemática por las afectaciones que produjo la plaga a plantas ornamentales, jardines, árboles frutales, entre otros, en instalaciones y viviendas de zonas urbanas, acrecentándose esta situación por resultar difícil aplicar medidas con el fin de erradicarlas (INISAV, LPSV Guantánamo, 1999).

Sin embargo, en el período evaluado (2005-2008), sólo se detectó presencia del mismo, en el mes de Septiembre del 2006, con bajos índice de infestación, en un sólo cuadrante 102-151, el de su aparición inicial y en cuatro plantas hospedantes con diecisiete muestras; doce de ellas en mar pacífico.

En un análisis de *P. marginatus*, que se encontraba presente en plantas ornamentales, arbóreas y frutales como una de las especies de Mayor frecuencia. Esto respondió a su condición de plaga de nueva introducción al país y hallarse libre de sus enemigos naturales,

aunque en la actualidad sus poblaciones se hallan en densidades muy bajas. (Martínez [et. al.], 2008). Según Instructivo técnico sobre manejo de las chinches harinosas en cafetos, en el pronóstico del clima se plantea que las condiciones que favorecen el desarrollo de la plaga son; altura por debajo de los 750 msnm, temperaturas mínimas entre 18 y 22 °C, temperaturas medias entre 24 y 26 °C, humedades relativas entre 74 y 89 % y escasas o ninguna precipitación.

Las condiciones climatológicas, fundamentalmente las precipitaciones, inciden directamente sobre el comportamiento de los hospedantes del control biológico *Cryptolaemus montrouzeri*, limitando la presencia de éstos en algunos meses del año con períodos largo de ausencia total, lo que le interrumpe la reproducción y el desarrollo. De los 10 hospedantes, el de mejor comportamiento es *Phenacoccus madeirensis Green*, que logró mantener su presencia durante los doce meses del año y bajo las condiciones más adversas de sequía, aunque sólo en la zona Caimanera- Boquerón. Todo parece indicar que esta zona es el único lugar del Valle de Guantánamo donde las condiciones climatológicas pueden permitir la presencia de al menos una especie de Pseudocóccido durante todo el año, que facilite la alimentación y reproducción de *Cryptolaemus montrouzeri* y con ello su establecimiento.

Phenacoccus madeirensis Green, es una de las especies más polífagas de las especies de chinche harinosa, siendo encontrada en más de 42 familias de hospedantes. Se encuentra en casi todas las áreas cálidas del mundo pero tiene distribución limitada en las regiones australianas y orientales (Williams, 2004).

Chong [et. al.], (2003). Investigaron los efectos de temperaturas constantes (15, 20, 25, 30, 35 y 40 °C) sobre el desarrollo, supervivencia y reproducción de *Phenacoccus madeirensis* sobre Crisantemo (*Dendathrema grandiflora* Kitam). Desistieron de establecer colonias entre 30 y 40 °C. Entre 15 y 25 °C; la duración del desarrollo de todos los estadios fue de menor a mayor temperatura. La duración del desarrollo de la chinche harinosa hembra fue de aproximadamente de 30 días a 25 °C, 46 días a 20 °C y 66 días a 15 °C. El tiempo de desarrollo de los machos fue de 3 a 9 días mayor que para las hembras. El rango de sobrevivencia de los instares fue de 88 a 100 %, sin que hubiera influencia de la temperatura. Por lo general más del 75 % de los huevos completaron su desarrollo hasta adultos. Las hembras de la chinche harinosa sobrepasan el 50 % de los adultos en las diferentes temperaturas. La longevidad de los adultos fue entre 3 y 20 días para los machos y las hembras ovopositoras, respectivamente.

La temperatura media anual del Valle durante el período investigado estuvo aproximadamente en los 25.6 °C, por lo que no tuvo influencia directa en la presencia de los hospedantes de *Cryptolaemus montrouzeri*, si no que son favorecidos por los prolongados períodos de sequía.

Estas condiciones permiten un incremento en las afectaciones por plagas y enfermedades y fundamentalmente en aquellas con un amplio rango de hospedantes y buena adaptación a las mismas, como son los pseudocóccidos y por tanto los hospedantes de *Cryptolaemus montrouzeri* que favorecen el establecimiento del mismo.

Existen antecedentes del establecimiento de otros controles biológicos; los primeros intentos de manejar plagas utilizando enemigos naturales en el país datan de 1930, en que se introdujo desde Singapur el parasitoide *Eretmocerus serius* (avispa amarilla de la India) para el control de la mosca prieta de los cítricos, (*Aleurocanthus woglumi*) y la cotorrita (*Rodolia cardinales*) para la lucha contra la guagua acanalada (*Icerya purchasi*), ambas plagas importantes de los cítricos, lográndose el establecimiento de ambos entomófagos (Vázquez y Castellanos, 1997). Este programa de control biológico clásico es uno de los más exitosos en la región, ya que desde su implementación no se han presentado afectaciones por la plaga, excepto cuando se han realizado tratamientos inadecuados de plaguicidas sintéticos. (Pérez y Vázquez, 2001)

Conclusiones.

- Se diagnosticaron 12 especies de pseudocóccidos de ellos 10 son hospedantes de *Cryptolaemus montrouzeri* y 3 se consideran nuevos reporte para Cuba (*Phenacoccus madeirensis* Green, *Phenacoccus solenopsis* Tinsley, *Planococcus minor* (Maskell)),
- De los 10 hospedantes de *Cryptolaemus montrouzeri* el que ha mostrado la mejor adaptabilidad a las condiciones climatológicas y vegetación existente en el Valle de Guantánamo es *Phenacoccus madeirensis* Green.
- Las características climatológicas del Valle de Guantánamo limitan a la zona de Caimanera–Boquerón las posibilidades de establecimiento de *Cryptolaemus montrouzeri*, ya que es donde se logra la presencia de al menos uno de sus hospedantes durante los doce meses del año y bajo las condiciones más adversas de sequía

Bibliografía.

1. Baza, P. (2006). Grupo Científico. Centro Meteorológico Provincial. Guantánamo. CITMA.
2. Centro Nacional de Sanidad Vegetal (1999). Programa de defensa contra la Chinche harinosa rosada del Hibiscus. Ciudad de la Habana. Ministerio de la Agricultura.
3. Centro Nacional de Sanidad Vegetal (1997). Vigilancia Fitosanitaria por Cuadrantes Cartográficos. [s. l.]: [s. n.].
4. GVC (2007). Manejo Integrado de Plagas. Manual Práctico. España. Grup Bou.
5. CABI (1998). Documento preparado de acuerdo con TCP/RLA/6719 de la FAO. Nueva Delhi. Delegación del Instituto de Investigaciones agrícolas de la India.
6. Chong, J. [et. al.] (2003). Temperature Effects on the Development, Survival, and Reproduction of the Madeira Mealybug, *Phenacoccus madeirensis* Green (Hemiptera: Pseudococcidae), on Chrysanthemum. Annals of the Entomological Society of America. [s. l.]: [s. n.]. **96**: 539-543.
7. García, M. A. (2001). Informe sobre los resultados de la campaña de divulgación en apoyo al programa de defensa de la cochinilla rosada *Maconellicoccus hirsutus*. Ciudad de la Habana. INISAV.
8. Navarro, A. [et. al.] (2001). Vigilancia y prevención contra *Maconellicoccus hirsutus* (Green) en Cuba. Situación actual. Varadero: [s. n.].
9. (1983). Norma cubana 70- 10- 1983. Procedimientos para el muestreo de los materiales subcuarentenados. [s. l.]: [s. n.].
10. (1983). Norma cubana 70- 11- 1983. Embalaje y envío de muestras para análisis de laboratorio. Reglas Generales. [s. l.]: [s. n.].
11. (2001). Programa Mundial de Alimentos en Cuba. Análisis y Cartografía de la Vulnerabilidad a la Inseguridad Alimentaria en Cuba. Cuba: [s. n.].
12. Vázquez, L., Blanco, E. (1999). Análisis del riesgo y pronóstico de introducción en Cuba de la Cochinilla Rosada, *Maconellicoccus hirsutus* Green Homóptera: Pseudococcidae). Ciudad de La Habana. CIDISAV.
13. Vázquez, L., Blanco, E., Navarro, A. (2002). Riesgos de la Cochinilla Rosada (*Maconellicoccus hirsutus*) para Cuba. Ciudad de La Habana. CIDISAV

Fecha de recepción: 7 Dic. 2009

Fecha de aprobado: 20 Mar. 2010