

Manejo de insectos-plaga en el cultivo de la yuca

La yuca es uno de los cultivos mejor adaptado a las amplias condiciones ambientales tropicales, ya que presenta condiciones de resistencia a la sequía. El valor de la producción en el trópico de este cultivo está dentro de los 10 más importantes, y es el cuarto producto básico más importante en el mundo después del arroz, trigo y maíz, siendo un componente básico en la dieta de 1.000 millones de personas. Tiene, probablemente, dos áreas de origen, ambas en América: en la parte norte de América del Sur y en la amplia región comprendida entre México y América Central.

Actualmente, la yuca es un cultivo muy importante en regiones tropicales del mundo (latitudes menores a 30°), las cuales van desde el nivel del mar hasta los 1.800 m.s.n.m. El principal producto económico son sus raíces. Las hojas de la yuca también tienen un excelente potencial y son extensivamente utilizadas en África y Asia, ya sea para la alimentación humana o animal.

La yuca se produce en casi todos los estados del país, siendo los principales productores los estados Bolívar, Zulia, Monagas, Miranda, Barinas, Portuguesa, Anzoátegui, Cojedes, Sucre y Apure, donde se concentran 83% de la producción nacional.

Para el año 2006 fueron cosechadas 41,651 hectáreas, y se obtuvieron 489,177 toneladas, con un rendimiento promedio nacional de 11.745 kilogramos por hectáreas. Dentro del grupo de raíces y tubérculos (papa, batata, ocumo, ñame, apio, entre otros) es el cultivo que ocupa mayor área producción (58%).

Características del cultivo

La yuca pertenece a la familia de las Euphorbiaceae y dentro de esta al género *Manihot*, encontrándose 98 especies, de las cuales la especie *Manihot esculenta* Crantz es la de mayor importancia económica y la más cultivada, conociéndose con los nombres de mandioca, manioka, manioc, tapioca y cassava.

José Perozo
Francía Fuenmayor
Pedro Morales Valles

Investigadores. INIA. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias.
Correo electrónico: jperozo@inia.gob.ve, fuenmayor@inia.gob.ve
y pmorales@inia.gob.ve, respectivamente.

Las variedades de yuca se agrupan en dos grandes grupos de acuerdo con su grado de toxicidad: Yuca dulce y Yuca amarga. Esta clasificación se basa en el contenido de glucósidos tóxicos contenidos en la raíz (ácido cianhídrico), no existiendo diferencias morfológicas entre ambas.

La yuca es un arbusto de tamaño variable que varía entre uno a cinco metros de altura. Los cultivares se agrupan según su tamaño en: 1) bajos (hasta 1,50 metros); 2) intermedios (1,50 - 2,50 metros) y 3) altos (más de 2,50 metros). Presenta un tallo arborescente, nudoso, hueco, con abundante savia, de color variado según la variedad. Las hojas son palmeadas de tres a nueve lóbulos. Una clasificación simple distingue tres tipos de lóbulos: lineal o recto, abovado y en forma de guitarra (pandurado). Las raíces son la parte más importante de la planta; alcanzan un gran desarrollo, llegando a tener hasta un metro de largo y por lo general pesan entre tres a siete kilogramos.

Manejo agronómico

La yuca tiene un alto grado de adaptación climática, pudiendo cultivarse tanto en regiones áridas y secas como en zonas lluviosas, en temperaturas desde 15°C hasta 35°C, por esta razón este cultivo se encuentra en toda la geografía nacional. Puede plantarse en una gran variedad de suelos, y la época más adecuada es en el período de lluvias. El cultivo puede adaptarse a suelos muy pobres en elementos nutritivos hasta aquellos con alta fertilidad. Los suelos deben ser sueltos, porosos, friables, con un pH entre seis y siete. En general la yuca requiere de una buena preparación del suelo y el tipo de labores que se efectúe dependerá del esquema de rotación y de los factores socioeconómicos de índole local. Los suelos recomendados para la siembra son: terrenos francos, franco arenosos o franco limosos. El exceso de humedad y el pH ácido son perjudiciales para la planta.

La propagación de la yuca es a través de estacas, y varían de tamaño entre 20 a 35 centímetros de

largo y con cuatro a cinco yemas en buen estado. El control de malezas se realiza en forma manual o con aplicación de herbicidas, dependiendo del tipo de maleza, mientras que el control de plagas y enfermedades dependerá de la incidencia de las mismas, usando para ello buenas prácticas agrícolas. La cosecha se realiza entre los ocho y 14 meses y esto dependerá del clon sembrado, de la zona geográfica y del tipo de uso que se haga: si es para consumo fresco o industrial.

Principales insectos-plaga del cultivo de la yuca

La yuca es atacada por gran número de insectos-plaga, algunos de los cuales pueden causar daños económicos considerados. En general, estos son más dañinos para el cultivo, durante el período de sequía, que en zonas de lluvias marcadas. El mejor control consiste en mantener la incidencia de los insectos-plagas a un bajo nivel de incidencia, para ello se presentan algunas recomendaciones:

- Usar estacas sanas para la siembra.
- Usar clones tolerantes a los insectos-plaga.
- No sembrar en suelos altamente infestados de insectos-plaga, en estos casos se recomienda rotación de cultivo.
- No destruir los enemigos naturales de las plagas. Cuando se aplican productos químicos se destruyen tanto las insectos-plaga como a los parásitos y depredadores de ellos, lo que hace que aumenten las plagas dañinas. Se recomienda usar productos selectivos o biocontroladores.
- Aplicar insecticida o acaricida sólo en caso de ser necesario, por ejemplo, cuando la planta no parezca estar en condiciones de recuperarse sin la ayuda de estos. El producto debe ser selectivo y preferiblemente de baja toxicidad para mamíferos.
- Tener en cuenta las medidas de cuarentena para evitar la introducción de insectos-plaga a zonas en donde no existen.
- Mantener los campos de siembra de yuca limpios: se debe recoger y destruir la soca de la yuca: tallos, hojas, raíces.

Chinche subterráneo

El chinche subterráneo, *Cyrtionemus bergi* Froeschner, es una de las pocas plagas que atacan las raíces. Las ninfas y adultos de este insecto se alimentan utilizando su aparato bucal perforador chupador en la corteza de las raíces, produciendo un manchado que permite la proliferación de hongos patógenos que reducen el rendimiento y la calidad de las raíces.

Control: cultivo de yuca intercalado con plantas de crotalaria, *Crotalaria* sp., para disminuir el ataque de esta plaga.

Chinche de encaje de la yuca

El Chinche de encaje de la yuca, *Leptopharsa illudens* Drake, se encuentra ampliamente distribuido en todo el país. Es una plaga de hábito succionador que aparece durante períodos secos. Las colonias formadas por ninfas y adultos se ubican en el envés de las hojas basales y medianas de la planta (Figura 1). Las ninfas son de color blanco y los adultos son de color cenizo. El daño es causado tanto por las ninfas como por los adultos, los signos de ataque se manifiestan por punturas pequeñas de color amarillo que se tornan de color marrón, causando un daño visible por el haz en forma de una clorosis blanquecina.

Control: el mejor control consiste en la utilización de cultivares tolerantes al ataque. El uso de insecticidas no es muy recomendable, debido a que los chinches pueden presentarse otra vez, y el uso continuo de insecticidas elimina los insectos benéficos.

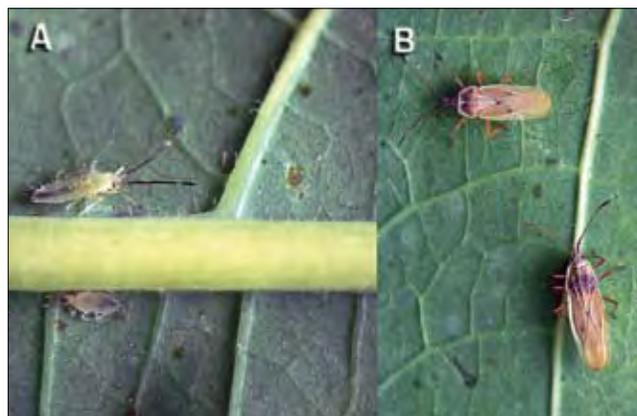


Figura 1. Ninfas (A) y adultos (B) del chinche de encaje de la yuca.

Mosca blanca

Los adultos, ninfas y huevos de la Mosca blanca, *Bemisia tabaci* (Gennadius), *Bemisia tuberculata* (Bondar), *Aleurotrachelus sociales*, *Trialeurodes variabilis* (Quaintance), generalmente se encuentran en el envés de las hojas, parte apical. Tanto los adultos como las ninfas succionan la savia de las hojas.

Cuando existen altas poblaciones de la mosca blanca, éstas pueden causar disminución del rendimiento, especialmente si el ataque es prolongado. El daño directo del adulto consiste en que las hojas apicales se tornan amarillas y sufren encrespamiento, en cuanto al daño de las ninfas, este se manifiesta en pequeños puntos cloróticos

Los adultos y las ninfas de la mosca blanca causan daño indirecto, debido a que ellos segregan una sustancia azucarada, comúnmente llamada miel por los agricultores, donde se desarrolla el hongo saprófito conocido como la fumagina, causante de la reducción de la capacidad fotosintética de las plantas, observándose en la zona afectada un polvo seco negro que forma una película o costra.

Control: utilización de cultivares resistentes o tolerantes, uso de insecticida sistémico, no usar insecticida de contacto, debido a que eliminaría a la entomofauna benéfica

Piojito o trips de la yuca

Los adultos y ninfas del piojito o trips de la yuca, *Scirtothrips manihoti* Bondar, *Chirothrips* sp. y *Corynothrips stenopterus* Williams, raspan el envés de las hojas, observándose manchas por el haz y deformaciones en las hojas como consecuencia del daño. Pueden causar la muerte del cogollo. El ataque es más frecuente en períodos de sequía. Generalmente, el ataque se inicia en las plantas ubicadas en los bordes de la plantación.

Control: utilizar variedades pubescentes, realizar monitoreos ubicando en el campo los focos iniciales y uso de productos sistémicos foliares en las plantas de los bordes, para evitar un fuerte ataque hasta el inicio del período de lluvia.

Taladrador del tallo de la yuca

El daño causado por el taladrador del tallo de la yuca, *Chilomina clarkei* (Amsel), es principalmente hecho por la larva, la cual vive en el interior del tallo, formando galerías de tres a 10 centímetros de largo, provocando un secamiento de ramas o de la planta entera, en casos severos ocurre el acame y muerte de la planta. Su ataque es fácilmente reconocible por la presencia de aserrín en las perforaciones de entrada de la plaga (Figura 2).

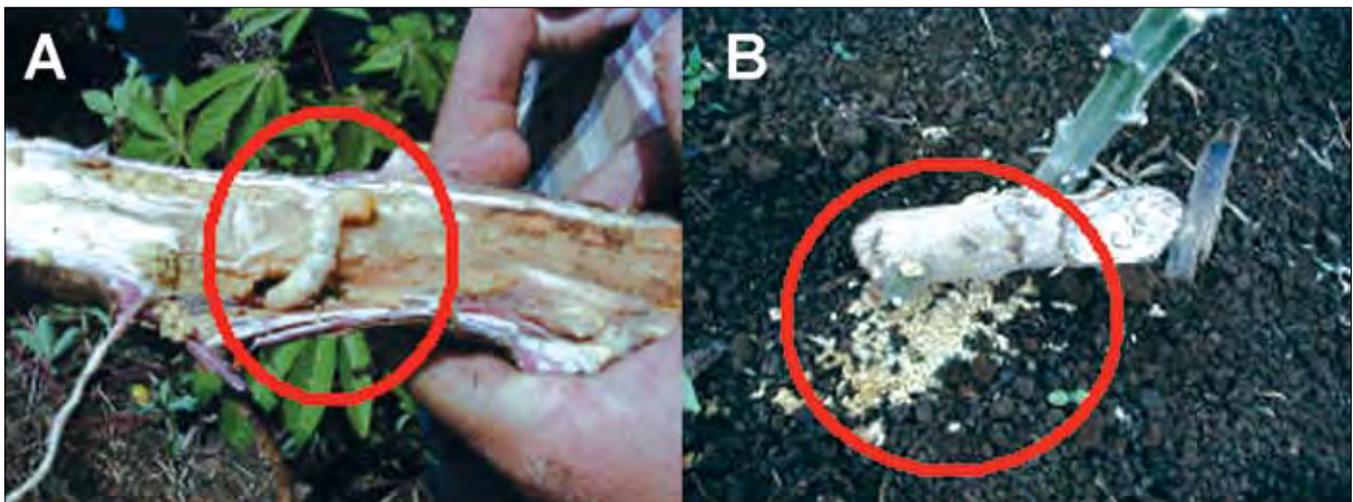


Figura 2. Larva del taladrador del tallo de la yuca (A) y daño causado en el tallo (B), la presencia de aserrín en las perforaciones de entrada de la plaga (Foto: Ricardo Larrizábal).

Cachudo de la yuca

El cachudo de la yuca, *Erinnyis ello* (L.), es una de las plagas de mayor importancia para el cultivo de la yuca, no sólo por su amplia distribución geográfica en el país, sino por su alta capacidad de consumo foliar, en sus dos últimas fases larvales. La hembra adulta es de color ceniza y de hábito nocturno, y coloca sus huevos en las hojas (Figura 3). Las larvas o gusanos se alimentan de las hojas y pueden variar mucho en su coloración (verde, negro, amarillo, otro) llegando a medir de 10 a 12 centímetros, antes de pupar en el suelo.

El ciclo biológico del insecto puede variar entre 30 y 45 días según las condiciones ambientales. Sus larvas son muy voraces y se alimentan de las hojas de la planta llegando a causar su defoliación. Algunos estudios revelan que una larva puede consumir hasta 1.100 centímetros cuadrados de superficie foliar, 75% de los cuales son ingeridos durante la última fase de desarrollo, antes de transformarse en adulto. Sin embargo, hay reportes de que la planta en etapas tardías del cultivo puede soportar hasta 80% de defoliación sin afectar su producción.

La intensidad del ataque del cachudo de la yuca puede ser importante en cualquier etapa del cultivo, pero el efecto en la producción varía de acuerdo con la edad de la planta y el estado de desarrollo del insecto. Plantas jóvenes (menores de seis meses) con ataque de larvas desarrolladas (últimas fases de desarrollo larval) pueden causar daños severos en el cultivo.

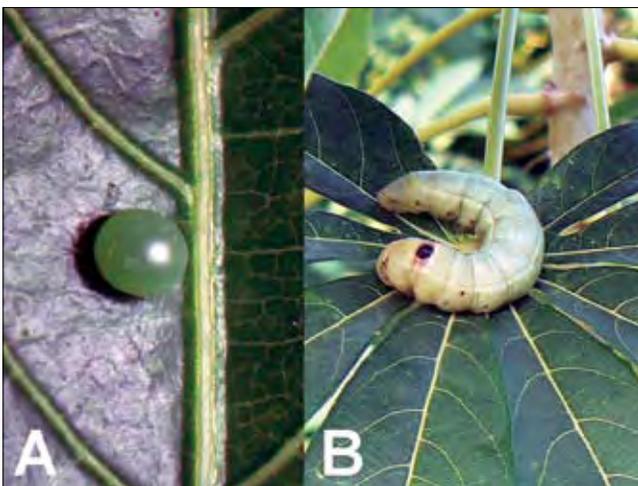


Figura 3. Huevo (A) y larva (B) del cachudo de la yuca.

Control: la buena preparación de terreno y el control de las malezas pueden reducir las poblaciones de los adultos y pupas. Monitoreos de larvas, ubicando en el campo los focos iniciales. En pequeñas plantaciones, se sugiere coleccionar las larvas manualmente y destruirlas.

Control biológico

Liberación de las avispas de trichogramma, *Trichogramma* spp, las cuales parasitan principalmente los huevos de las mariposas. La dosis recomendada de este parasitoide es de 25 a 50 avispas por pulgadas cuadradas por hectárea. Un huevo del cachudo de la yuca puede ser parasitado por varios adultos de la avispa. Los huevos parasitados pueden reconocerse fácilmente, ya que cambian completamente su coloración de verde o amarilla a una tonalidad negra. Los parasitoides pueden ser liberados en campo en su fase adulta, mediante el uso de un recipiente plástico caminando el cultivo uniformemente y golpeando el recipiente para que salgan las avispas.

Las avispas deben ser liberadas en el cultivo una vez que sean detectados los huevos del cachudo de la yuca. Es importante tener en cuenta que los huevos emergen a los tres días de ser ovipositados y que el parasitoide debe tener la presencia del hospedero para poder sobrevivir en el campo. Se recomienda realizar las liberaciones de las avispas en las primeras horas de la mañana o en las últimas horas de la tarde.

La liberación de depredadores, como las crisopas, *Chrysoperla externa* Hagen, es otra alternativa en el control biológico, ya que poseen un alto grado de adaptabilidad. Ellas se alimentan de los huevos y larvas recién emergidas del cachudo. El insecto introduce el aparato bucal a través del huevo y se alimenta de su contenido. Algunos laboratorios de cría venezolanos producen este depredador en forma comercial. Es recomendable realizar las liberaciones, a razón de 10.000 individuos por hectárea, conjuntamente con la avispa trichogramma, con el fin de garantizar el control de las larvas recién emergidas.

El uso de la bacteria entomopatógena *Bacillus thuringiensis* es otro mecanismo de control, ya que el organismo afecta y produce la muerte de las larvas

de las mariposas, especialmente aquellas que se alimentan del follaje. El *Bacillus thuringiensis* al ser asperjado sobre la planta es consumido con la hoja e introducido dentro del intestino de la larva, donde se adhiere a la pared intestinal, allí libera toxinas que enferman a la larva, la cual deja de comer y muere de septicemia al cabo de dos a tres días. Las larvas afectadas aparecen suspendidas de sus pseudopatas traseras, presentando una coloración cremosa y consistencia blanda, la cual al ser presionada emana un líquido amarillento. La dosis recomendada es tres gramos por litro de agua, siendo más efectivo en las tres primeras fases de desarrollo de la larva. Se recomienda aplicarlo cuando las larvas están pequeñas

Utilización del patógeno *Baculovirus erinnyis*, el cual es un organismo que es capaz de enfermar a las larvas del cachudo de la yuca, provocándoles diarrea, pérdida del apetito y cambio en el color de su piel. Las larvas atacadas se pueden observar en las plantas colgadas de los últimos pares de pseudopatas. La solución del virus se puede preparar con las larvas enfermas, las cuales se licuan, tamizan y mezclan con agua suficiente para obtener el volumen deseado de solución. La dosis para una hectárea dependerá del tamaño de larvas enfermas en el campo, ejemplo: ocho larvas de siete a nueve centímetros de largo, 22 de cuatro a seis centímetros y 30 larvas hasta cuatro centímetros. En plantaciones comerciales, donde se han registrado ataques de la plaga, se han observado larvas afectadas de manera natural, sin embargo, los productores por desconocimiento o falta de medios para su conservación y procesamiento, normalmente no recurren a su uso como medida de control biológico. Las larvas infectadas en las primeras horas normalmente pierden el brillo y la movilidad, y al abrir la larva puede observarse una coloración blanquecina de aspecto lechoso.

Mosquita de las agallas

Los adultos de la mosquita de las agallas, *Iatrophobia brasiliensis* (Rübsaamen), se encuentran en la superficie de las hojas, donde depositan sus huevos. Las larvas se alimentan de las hojas y provocan un crecimiento celular anormal formándose una agalla, producto de una respuesta fisiológica de la planta (Figura 4). Las larvas varían de color, pueden ir de amarillo verdoso a rojo, son angostas en la base y pueden ser de forma curva. Una vez completado su

ciclo de vida el adulto emerge de la agalla y vuela para reproducirse. Las agallas se pueden observar fácilmente por el haz de la hoja. La mosquita de las agallas es común en el cultivo, pero no representa una importancia económica.



Figura 4. Agallas producidas por la mosquita de las agallas.

Barrenador de los brotes de la yuca

Las larvas de la mosca del barrenador de los brotes de la yuca, *Lonchaea chalybea* Wiedemann, causan daño en los brotes apicales de la planta, los cuales se presentan secos, de color marrón oscuro y cubierto de secreciones gomosas (Figura 5). Hay una detención del crecimiento y formación de brotes laterales como consecuencia del cese de la dominancia apical, disminuyendo el material de siembra.

Control: uso de trampas artesanales con atrayentes, para la captura de adultos. Destrucción de los brotes atacados.



Figura 5. Daños causado por el barrenador de los brotes de la yuca (Foto: María Bertorelli).

Mosca de la yuca

Las hembras de la mosca de la yuca, *Anastrepha manihoti* Costa Lima y *Anastrepha pickeli* Costa Lima, colocan sus huevos dentro del tejido del cogollo de la planta, aproximadamente en los primeros 20 centímetros; al eclosionar los huevos, las larvas van haciendo galerías en el interior del cogollo, consumiendo parte de la médula (figuras 6 y 7). Al salir la larva a pupar en el suelo, deja un orificio de salida, que es la puerta de entrada de la bacteria *Erwinia* spp., la cual, a su vez, daña los cogollos de la planta, produciendo pudriciones blandas, ocasionando la disminución de material de siembra.

Control: uso de trampas artesanales con atrayentes, para la captura de adultos, destrucción de los frutos atacados.

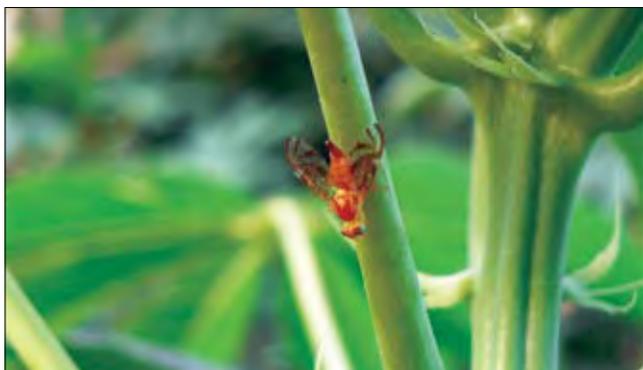


Figura 6. Adulto de mosca de la yuca, *Anastrepha manihoti* Costa Lima.



Figura 7. Daño causado por mosca de la yuca en frutos, *Anastrepha pickeli* Costa Lima (Foto: Mario Cermeli).

Ácaros

Los ácaros son plagas severas que atacan el cultivo de yuca, encontrándose en gran número en la cara abaxial de las hojas, frecuentemente en los periodos secos del año, pudiendo causar daños considerables en la parte foliar y disminución de los rendimientos. Los ácaros se alimentan penetrando el estilete en el tejido foliar, succionando el contenido celular. Los síntomas son daños característicos que van desde áreas cloróticas a necrosadas. En algunos casos causan la defoliación de las hojas y brotes nuevos (figuras 8 y 9)

Dentro de las especies de ácaros se encuentran: *Mononychellus dorestei*, *Mononychellus tanajoa*, *Mononychellus progresivus*, *Tetranychus urticae*, *Olygonychus peruvianus*, entre otras.

Control de ácaros:

- Realizar inspecciones periódicas al cultivo para ubicar los focos iniciales.
- Destruir los restos de cultivos, después de la cosecha, en aquellas plantaciones donde ocurren altas poblaciones de ácaros.
- Adecuar la densidad de las plantas en el campo, entre 10.000 y 12.000 plantas por hectárea, con el fin de disminuir la dispersión de los ácaros
- Implementar medidas de control biológico mediante el uso de ácaros benéficos
- Usar adecuadamente los acaricidas de última generación, aplicando la dosis adecuada y en la época oportuna, con el fin de no eliminar los ácaros benéficos comunes en el cultivo



Figura 8. Adultos y ninfas de ácaros.



Figura 9. Daño causado por ácaros en la planta de yuca.

Bibliografía consultada

- Arnal, E.; F. Ramos. 2000. Incorporación de registros de interés a la lista de moscas blancas (Homóptera: Aleyrodidae) de Venezuela. Boletín de Entomología Venezolana 15(1):97-107.
- Arnal, E., F. Ramos. Mosca blanca de las solanaceas *Aleurotrachelus trachoides* (Back) 1800. Compiladores. Plagas Agrícolas de Venezuela: Artrópodos y Vertebrados (En línea). Venezuela, Sociedad Venezolana de Entomología. Consultado 25 julio 2007. Disponible en <http://www.plagas-agricolas.info.ve/fichas/ficha.php?hospedero=397&plaga=1>
- Arnal, E., F. Ramos. Mosca blanca de la yuca *Bemisia tuberculata* (Bondar). Compiladores. Plagas Agrícolas de Venezuela: Artrópodos y Vertebrados (En línea). Venezuela, Sociedad Venezolana de Entomología. Consultado 25 julio 2007. Disponible en <http://www.plagas-agricolas.info.ve/fichas/ficha.php?hospedero=418&plaga=147>
- Arnal, E.; Rusell, L.; Debrot, E.; Ramos, F.; Cermeli, M.; Marcano, R.; Montagne, A. Lista de moscas blancas (Homóptera: Aleyrodidae) y sus plantas hospederas en Venezuela. Florida Entomologist 76 (2) 365-381. http://brokert10.fcla.edu/DLData/EN/EN00000003/EN00154040/76_2/98p0236m.pdf
- Bertorelli, M., Montilla, J.; Luna, C., J. 2006. Estrategias para el manejo integrado de las principales plagas del cultivo de la yuca en la zona sur del estado Anzoátegui (En línea). Maracay, Venezuela. Revista Digital CENIAP HOY Número 10, 2006. Consultado 6 agosto 2007. Disponible en www.ceniap.gov.ve/ceniaphoy/articulos/n10/arti/bertorelli_m/arti/bertorelli_m.htm
- Belloti, A. C. 1985. Manejo integrado de plagas insectiles en la agricultura. Andrews K. L. y J. Q. Quezada.
- Cartay, R. 2004. Difusión y comercio de la yuca (*Manihot esculenta*) en Venezuela y en el mundo. Agroalimentaria no. 18:13-22.
- Ceballos, H. 2002. La yuca en Colombia y el mundo: Nuevas perspectivas para un cultivo milenario. En: La yuca en el tercer milenio. Sistemas modernos de producción, procesamiento, utilización y comercialización. Ospina B, Ceballos H. (Comps.). Cali, Colombia, CIAT. p. 1-13.
- Ceballos, H.; De La Cruz, G. A. 2002. Taxonomía y morfología de la yuca. En: la yuca en el tercer milenio. Sistemas modernos de producción, procesamiento, utilización y comercialización. Ospina B, Ceballos H. (Comps.). Cali - Colombia, CIAT. 16-32 p.
- Fernández Y., F.; Rosales, C. J. (Comp.) 2003. Entomofauna agrícola venezolana. Maracay, Venezuela, Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. Departamento de Zoología Agrícola. 33 p.
- Lozano, J. C.; Belloti, A.; Reyes, J. A.; Hoeeler, R.; Leihner, D.; Doll, J. 1981. Problemas en el cultivo de la yuca. Cali, Colombia, Centro Internacional de Agricultura Tropical. 208 p.
- Montaldo, A. 1996. La yuca frente al hambre del mundo tropical. Maracay, Venezuela, Universidad Central de Venezuela. Facultades de Agronomía y de Ciencias Veterinarias. 570 p.
- Nunes, A. R. 2000. Principais pragas e seu controle. En: Embrapa mandioca e fruticultura 53 - 78 p.
- PRODECA, C. A. 2005. Estudio de mercado de la yuca y sus derivados en Venezuela. (En línea). Consulta: 25 Febrero 2007. Disponible en <http://www.infocentro.gob.ve/viewusuario/docs/laYucaysusDerivados-enVzla.pdf>
- Lardizábal, R. 2002. Manual de producción de Yuca Valencia. Honduras, Fintrac CDA. Centro de Desarrollo de Agronegocios. 25 p.