

---

ARTÍCULO DE REVISIÓN

---

Artrópodos asociados a *Jatropha curcas* Linnaeus.  
Funciones y estrategia para su manejo

*Arthropods associated to Jatropha curcas Linnaeus.*  
*Functions and strategy for their management*

O. Alonso y J. C. Lezcano

Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey  
Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos, Ministerio de Educación Superior  
Central España Republicana. CP 44280, Matanzas, Cuba  
E-mail: osmel.alonso@ihatuey.cu

---

**RESUMEN:** En la actualidad, *Jatropha curcas* Linnaeus constituye una de las plantas más investigadas a nivel mundial debido a su potencial como productora de aceite, el cual se puede transformar en biodiesel. Sin embargo, aun no se dispone de suficiente información sobre sus interacciones ecológicas con otros vegetales y animales; por lo que el conocimiento referente a los artrópodos asociados al piñón –nombre común por el que se le conoce– es un requisito indispensable para el manejo adecuado del cultivo. El objetivo de este artículo es exponer los resultados de una recopilación realizada acerca de dichos organismos (insectos, ácaros y arañas, fundamentalmente), para lograr una mejor explotación de las plantaciones de este cultivo energético en Cuba. Dentro del grupo de los fitófagos se encontraron 151 especies de insectos, entre las que sobresalen las del orden Hemiptera, por ejemplo: *Pachycoris klugii* Burmeister (Scutelleridae) y *Leptoglossus zonatus* (Dallas); además de cuatro de ácaros. Entre los benéficos se hallaron 90 especies de insectos, cinco de ácaros y 13 de arañas depredadoras. En cuanto a las estrategias de manejo de plagas, se hace un mayor énfasis en las medidas de control químico y en algunas acciones de tipo cultural. Teniendo en cuenta estos antecedentes, en Cuba es imprescindible conocer los principales organismos asociados a dicha planta, con vistas a incorporar –con mayor precisión– el componente agroecológico en el manejo de las plagas, y con ello contribuir al mantenimiento de las capacidades productivas de los agroecosistemas y a su resiliencia.

*Palabras clave:* fitófagos, insecto, plaga

**ABSTRACT:** At present, *Jatropha curcas* Linnaeus constitutes one of the most studied plants worldwide due to its potential to produce oil, which can be transformed into biodiesel. However, there is not enough information yet about its ecological interactions with other plants and animals; for which the knowledge concerning the arthropods associated to *J. curcas* is an essential requisite for the adequate management of the crop. The objective of this paper is to present the results of a compilation made about these organisms (mainly insects, mites and spiders), to achieve a better exploitation of the plantations of this energy crop in Cuba. Within the group of plant-eaters, 151 insect species were found, among which two from order Hemiptera (*Pachycoris klugii* Burmeister (Scutelleridae) and *Leptoglossus zonatus* (Dallas)) stand out, in addition to four mite species. Among the beneficial ones, 90 insect, five mite and 13 predator spider species were found. Regarding pest management strategies, a higher emphasis is made on the chemical control measures and some cultural-type actions. Taking these antecedents into consideration, in Cuba it is essential to know the main organisms associated to this plant, in order to incorporate –with higher accuracy– the agroecological component in pest management, and thus contribute to the maintenance of the productive capacities of agroecosystems and their resilience.

*Key words:* plant-eaters, insects, pest

---

## INTRODUCCIÓN

*Jatropha curcas* Linnaeus (*Euphorbiaceae*), conocida de manera común como piñón botija en Cuba (Roig, 1965), tiene su origen en América Central y en la parte norte de América del Sur. No obstante, a partir del siglo XVI se distribuyó en otras regiones tropicales por navegantes y exploradores europeos; y está diseminada en áreas tropicales de todo el mundo, incluidos los países subsaharianos de África, el sudeste asiático, la India, entre otros (Van der Putten *et al.*, 2010). En las últimas décadas se ha convertido en una planta muy popular debido a sus potencialidades y múltiples usos, específicamente por la particularidad de ser un cultivo productor de aceite, que se puede transformar en biodiesel (Fairless, 2007).

En ese sentido, dicho aceite—fácilmente extraíble de sus semillas (25-35 % de su contenido)—también se usa para la producción de energía, el alumbrado y la cocción de alimentos. Además, se utiliza en la medicina, como bioplaguicida, y en la fabricación de jabones. Adicionalmente, la torta de semillas—obtenida como subproducto de la extracción del aceite—se puede emplear como fertilizante orgánico y para la producción de biogás (Brittaine y Lutaladio, 2010).

Según Quiroga *et al.* (2010), *J. curcas* es considerado un arbusto forestal perenne, de gran rusticidad, resistente a la sequía y proveedor de hojarasca como fuente de materia orgánica. Además, es eficiente en la captura de carbono y en la retención de agua, y puede ser utilizado en suelos degradados y como cerca viva.

Debido a las características tóxicas y bioplaguicidas de esta planta, las plagas que la afectan no parecen causar daños muy significativos; sin embargo, se informa una amplia incidencia de tales agentes nocivos en plantaciones en monocultivo. De ahí que su susceptibilidad a los fitófagos pueda depender de la intensidad de las acciones que se realicen (Brittaine y Lutaladio, 2010), las cuales deben responder a un manejo agroecológico de plagas (MAP) dentro de la agricultura que transita hacia la producción sostenible, acorde con el criterio de Vázquez y Álvarez (2011).

Por tal motivo, el objetivo del artículo es exponer los resultados de una recopilación realizada acerca de los principales artrópodos asociados a *J. curcas*, así como sus funciones y las posibles estrategias para su manejo, con vistas a proyectar mejor la explotación de las plantaciones de esta planta que recientemente se comenzó a utilizar como cultivo energético en Cuba.

## Principales artrópodos asociados a *J. curcas* Linnaeus

A pesar de la creencia popular de que las propiedades tóxicas e insecticidas de *J. curcas* son suficientes para evitar que los insectos causen daños económicos a sus plantaciones, existen varios grupos que sobrepasan esta barrera. Dichos grupos se señalan en una lista global de fitófagos compilada en Australia (donde se considera una planta arvense), la cual estaba integrada por 60 especies—agrupadas en 21 familias y cuatro órdenes—, acorde con el informe de Shanker y Dhyani (2006), y cuyo número de especies fitófagas fue similar al encontrado en Chiapas (México) por Quiroga *et al.* (2010), aunque no todas coinciden. Sin embargo, en esta recopilación bibliográfica se hallaron 151 especies, las que representan 131 géneros y se agrupan en 57 familias; así como ocho órdenes, entre los que sobresalen: Hemiptera, Coleoptera, Lepidoptera y Orthoptera, con 66, 36, 17 y 13 especies, respectivamente (tabla 1).

Las principales especies de insectos fitófagos considerados como plagas varían según la región geográfica (Nielsen, 2010). En África, específicamente en Mozambique, predomina *Apthona dilutipes* Jacoby (Coleoptera: Chrysomelidae); los adultos de esta especie defolian el cultivo y sus larvas se alimentan de las raíces (Gagnaux, 2009). En la India (Asia) sobresale *Scutellera nobilis* Fabricius (Hemiptera: Scutelleridae), que causa la caída de las florecillas que conforman la inflorescencia, así como el aborto de los frutos y la malformación de las semillas, según señalan Shanker y Dhyani (2006). En Oceanía (Australia), estos últimos autores citan otra especie de esa misma familia, *Agonosoma trilineatum* (Fabricius), que ocasiona daños severos a la semilla. También en el continente asiático y en el africano, los autores citados destacan la presencia de *Stomphastis* (= *Acrocercops*) *thraustica* (Meyrick) (Lepidoptera: Gracillariidae), que se alimenta de las inflorescencias.

Por otro lado, en América Central y del Sur (en Nicaragua y Honduras, particularmente) se informa la existencia de los hemípteros *Pachycoris klugii* Burmeister (Scutelleridae) y *Leptoglossus zonatus* (Dallas) (Coreidae), los cuales dañan notablemente los frutos en desarrollo (Alfonso, 2008). Además, en Brasil, Saturnino *et al.* (2005) señalan la presencia de los hemípteros *Empoasca* spp. (Cicadellidae), que afectan las hojas considerablemente (de los cuales algunas especies son vectores o transmisoras de virus), y *Pachycoris torridus* (Scopoli) (Scutelleridae), que daña los frutos.

Tabla 1. Lista de los principales insectos fitófagos asociados a *J. curcas* en las diferentes zonas donde se cultiva a nivel mundial.

ORDEN Familia	Especie	Órgano o fase del desarrollo que lesiona	Distribución
<b>COLEOPTERA</b>			
Anthribidae	<i>Araecerus coffeae</i> (Fabricius)	Hoja	Mozambique
Apionidae	<i>Piezotrachelus</i> sp.	Hoja	Mozambique
Bostrichidae	<i>Bostrichus capucinus</i> L.	Hoja	Alemania, Australia, Brasil, Francia, Italia, Reino Unido
	<i>Bostrichus</i> sp.	Madera	Islas de Cabo Verde
Bruchidae	<i>Megacerus</i> sp.	Follaje y semilla	México
Buprestidae	Especie sin determinar	Rama y tallos	México
Cerambycidae	<i>Coptops aedificator</i> (Fabricius)	Follaje	Mozambique
	<i>Crossotus stypticus</i> (Pascoe)	Follaje	Mozambique
	<i>Lagocheirus undatus</i> Voet	Corteza, rama y tallo (madera)	Brasil, México, Nicaragua, Norte y Centroamérica, Oceanía
Chrysomelidae	<i>Apthona dilutipes</i> Jacoby	Hoja (adultos) y raíz (larvas)	África, Malawi, Mozambique
	<i>Apthona</i> sp.	Hoja	México
	<i>Apthona</i> sp. n (near <i>dilutipes</i> ) Jacoby	Hoja (adultos) y raíz (larvas)	Mozambique
	<i>Apthona</i> sp. ( <i>hargreavesi</i> ) Bryant	Hoja (adultos) y raíz (larvas)	Mozambique
	<i>Phyllotreta</i> sp. n (near <i>hargreavesi</i> ) Jacoby	Hoja	Mozambique
	<i>Altica</i> sp.	Hoja	Mozambique
	<i>Asbecesta</i> sp. n (near <i>cyanipennis</i> ) Harold	Hoja	Mozambique
	<i>Podagrica maculata</i> Weise	Hoja	Mozambique
	<i>Sternocolaspis quatuordecimcostata</i> (Lefèvre)	Hoja (follaje) y fruto verde	Brasil
	<i>Ootheca mutabilis</i> (Sahlberg)	Hoja	Mozambique
	<i>Alagoala</i> sp.	Hoja	Honduras
Curculionidae	<i>Alceis</i> sp.	Follaje	Honduras
	<i>Anypoctatus jansoni</i> (Sharp)	Hoja	Nicaragua
	<i>Coelostemus notariaceps</i> Marshall	Hoja	Brasil
	<i>Pantomorus femoratus</i> Sharp	Hoja	México, Nicaragua
	<i>Systates</i> sp.	Follaje	Mozambique
Dermestidae	Especie sin identificar	Semilla	Holanda
	<i>Trogoderma</i> sp.	Semilla	Nicaragua
Elateridae	<i>Cardiotarsus</i> sp.	Follaje	Mozambique
	<i>Conoderus rodriguezii</i> (Candéze)	Raíz	Honduras
Eucnemidae	Especie sin identificar	Hoja	Mozambique
Scarabaeidae	<i>Oxycetonia versicolor</i> (Fabricius)	Inflorescencia	Brasil, India
	<i>Phyllophaga</i> sp.	Raíz	Centroamérica, México
	<i>Tephraea dichroa</i> (Schaum)	Hoja (adultos) y raíz (larvas)	Mozambique

Tabla 1. (Continuación)

ORDEN Familia	Especie	Órgano o fase del desarrollo que lesiona	Distribución
<b>COLEOPTERA</b>			
Tenebrionidae	<i>Lobometopon guatemalenses</i> Champion	Tronco, rama y material muerto	Honduras
	<i>Tribolium castaneum</i> Herbst	Semilla	Holanda
	<i>Tribolium</i> sp.	Semilla	Nicaragua
<b>DIPTERA</b>			
Lonchaeidae	Especie sin determinar	Fruto	México
Tephritidae	<i>Anastrepha</i> sp.	Hoja y fruto	México
<b>HEMIPTERA</b>			
Aleyrodidae	<i>Trialeurodes vaporariorum</i> Westw.	Hoja	Alemania
	<i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius) <sup>▲</sup>	Hoja	África, Asia, Barbados, Cuba, Dominica, Estados Unidos, El Salvador, Europa, Guatemala, Hawai, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Puerto Rico
	<i>Bemisia argentifolii</i> (Bellows & Perring) <sup>▲</sup>	Hoja	África, Asia, Barbados, Cuba, Dominica, El Salvador, Estados Unidos, Europa, Guatemala, Hawai, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Puerto Rico
Alydidae	<i>Hyalymenus tarsatus</i> (Fabricius)	Fruto	Nicaragua
	<i>Stenocoris tipuloides</i> (De Geer)	Inflorescencia	Nicaragua
Aphididae	Especie sin determinar	Follaje	México
	<i>Aeneolamia</i> sp.	Rama y tallo	México
Cercopidae	<i>Prosapia</i> sp.	Rama y tallo	México
Cicadellidae	<i>Agrosoma placetis</i> Medler	Envés de la hoja	México
	<i>Empoasca kraemeri</i> (Ross & Moore)	Hoja	Nicaragua
	<i>Empoasca</i> spp.	Hoja e inflorescencia	Brasil
	<i>Erythrogonia aerolata</i> Signoret	Envés de la hoja	México
	Especie sin identificar 1	Hoja e inflorescencia	Mozambique
	Especie sin identificar 2	Hoja e inflorescencia	Mozambique
	<i>Macunolla ventralis</i> (Sign.)	Hoja	Nicaragua
	<i>Oncometopia clarior</i> (Walker) <sup>▲ ▲</sup>	Hoja	Nicaragua
Cicadidae	<i>Diceroprocta</i> sp.	Hoja	Nicaragua
Cixiidae	Especie sin determinar	Raíz (las ninfas)	México
Coreidae	<i>Acanthocephala femorata</i> Fabricius	Fruto	México
	<i>Anasa scorbutica</i> Fabricius	Fruto	México, Nicaragua

Tabla 1. (Continuación)

ORDEN Familia	Especie	Órgano o fase del desarrollo que lesiona	Distribución
<b>HEMIPTERA</b>			
Cixiidae	Especie sin determinar	Raíz (las ninfas)	México
Coreidae	<i>Acanthocephala femorata</i> Fabricius	Fruto	México
	<i>Anasa scorbutica</i> Fabricius	Fruto	México, Nicaragua
	<i>Chariesterus albiventris</i> Burmeister	Fruto	México
	<i>Chariesterus moestus</i> Burmeister	Fruto	México
	<i>Hypselonotus concinnus concinnus</i> Dallas	Fruto	México
	<i>Hypselonotus intermedius</i> Distant <sup>▲▲▲</sup>	Inflorescencia y fruto	México, Nicaragua
	<i>Hypselonotus lineatus detersus</i> Horvath <sup>▲▲▲</sup>	Inflorescencia y fruto	México, Nicaragua
	<i>Leptoglossus gonagra</i> Fabricius	Fruto	México, Nicaragua
	<i>Leptoglossus zonatus</i> (Dallas)	Inflorescencia, fruto y semilla	Brasil, Bolivia, Centro y Suramérica, Colombia, Ecuador, Estados Unidos, Honduras, India, México, Nicaragua, norte de África, Perú, Venezuela
		<i>Mozena lunata</i> Burmeister	Fruto
	<i>Mozena ventralis</i> Mayr	Fruto	México
	<i>Salamancaniella alternata</i> Dallas	Fruto	México
Dactylopiidae	<i>Dactylopius coccus</i> Costa	Hoja, rama, tronco y fruto	Brasil
Diaspididae	<i>Pinnaspis strachani</i> (Cooley)	Brote de hoja	Islas de Cabo Verde
Flatidae	<i>Dworena hyacintha</i> (Kirkaldy)	Follaje	Honduras
	Especie sin determinar	Hoja, peciolo, pedúnculo y fruto	México
Largidae	<i>Largus cinctus</i> Herrich-Schaeffer	Botón floral e inflorescencia	Nicaragua
Margarodidae	<i>Llaveia axin axin</i> Llave	Hojas, fundamentalmente	México
	<i>Llaveia mexicanorum</i> Morrison	Hojas, fundamentalmente	México
	<i>Coccus axin</i> Llave	Hojas, fundamentalmente	México
Membracidae	Especie sin determinar	Envés de la hoja y peciolo	México
Miridae	<i>Lygus</i> sp.	Hoja	Nicaragua
Pentatomidae	<i>Acrosternum marginatum</i> (Palisot de Beauvois)	Fruto	Nicaragua
	<i>Edessa rufomarginata</i> (De Geer)	Fruto	México
	<i>Euschistus</i> sp.	Inflorescencia	Nicaragua
	<i>Nezara viridula</i> (Linnaeus)	Fruto y semilla en formación	Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Guyana Francesa, Honduras, Nicaragua, regiones paleotropical y neotropical, Paraguay, Uruguay, Venezuela

Tabla 1. (Continuación)

ORDEN Familia	Especie	Órgano o fase del desarrollo que lesiona	Distribución	
<b>HEMIPTERA</b>				
Pentatomidae	<i>Piezodorus guildinii</i> West.	Fruto	México	
	<i>Proxys punctulatus</i> (Palisot de Beauvois)	Hoja, tallo, inflorescencia y fruto en formación	Nicaragua	
	<i>Rhysocephala infusata</i> Rider	Fruto	México	
	<i>Rhysocephala rufonotata</i> (Stål)	Fruto	México	
Pseudococcidae	<i>Ferrisia virgata</i> (Cockerell)	Rama y tronco	Islas de Cabo Verde	
	<i>Planococcus</i> sp.	Hoja, rama y fruto	Honduras	
	<i>Paracoccus marginatus</i> Williams & Granara de Willink	Hojas, fundamentalmente	México	
	<i>Pseudococcus</i> sp.	Hoja, rama, botón floral y fruto	Honduras	
Pyrrhocoridae	<i>Disdercus bimacutatus</i> Stal	Envés de la hoja, inflorescencia	México	
	<i>Disdercus</i> sp.	Hoja e inflorescencia	Mozambique	
Rhopalidae	<i>Niesthrea sidae</i> (Fabricius)	Fruto seco	Nicaragua	
Scutelleridae	<i>Agonosoma trilineatum</i> (Fabricius)	Semilla	Australia	
	<i>Calidea dregei</i> (LePelley)	Fruto y semilla en formación	Región paleotropical, Senegal	
	<i>Calidea stigmata</i> Fabricius	Fruto	Islas de Cabo Verde, región paleotropical	
	<i>Chelisoma</i> sp.	Fruto	México	
	<i>Chelisomidea variabilis</i> (Herrich-Schaffer)	Inflorescencia y fruto	México, Nicaragua	
	<i>Eurygaster</i> sp.	Fruto	México	
	<i>Pachycoris klugii</i> Burmeister	Inflorescencia, fruto y semilla	África, Brasil, Centro y Suramérica, Honduras, India, México, Nicaragua	
	<i>Pachycoris</i> spp.	Fruto inmaduro, semilla	Brasil	
	<i>Pachycoris torridus</i> (Scopoli)	Inflorescencia, fruto y semilla	Brasil, Estados Unidos, Nicaragua, Norte, Centro y Sur de América	
	<i>Scutellera nobilis</i> Fabricius	Inflorescencia, fruto y semilla	Asia, Brasil, India	
	<i>Sphirocoris punctellus</i> (Stal)	Fruto	Nicaragua	
	Thyphlocybinæ	Especie sin identificar	Hoja	Mozambique
	Tingidae	Especie sin identificar	Hoja	México
<b>HYMENOPTERA</b>				
Formicidae	<i>Atta sexdens rubropilosa</i> Forel	Hoja de plántula, fundamentalmente	Brasil, centro de Argentina, sur de Estados Unidos	
	<i>Atta</i> spp.	Hoja	Centroamérica, Honduras, México	

Tabla 1. (Continuación)

ORDEN Familia	Especie	Órgano o fase del desarrollo que lesiona	Distribución
<b>HYMENOPTERA</b>			
Formicidae	<i>Atta sexdens rubropilosa</i> Forel	Hoja de plántula, fundamentalmente	Brasil, centro de Argentina, sur de Estados Unidos
	<i>Atta</i> spp.	Hoja	Centroamérica, Honduras, México
	<i>Acromyrmex landolti</i> Forel	Corteza del tallo	Brasil
	<i>Solenopsis geminata</i> (Fabricius)	Semilla	Nicaragua
<b>ISOPTERA</b>			
Termitidae	<i>Cornitermes</i> spp.	Raíz, interior del tallo y rama	África del Sur, Argentina, Brasil, Islas Canarias, Italia, Madagascar, Mozambique, Perú
	<i>Armitermes</i> spp.	Raíz	Brasil
	<i>Procornitermes</i> spp.	Raíz	Brasil
	<i>Syntermes</i> spp.	Raíz	Brasil
Rhinotermitidae	<i>Coptotermes formosanus</i> Shiraki	Tronco y rama	Norteamérica y del Sur
Rhinotermitidae	<i>Heterotermes</i> spp.	Raíz	Brasil
<b>LEPIDOPTERA</b>			
Arctiidae	Especie sin identificar	Hoja	Mozambique
	<i>Estigmene acrea</i> (Drury)	Hoja	Centroamérica
	<i>Phaloecia saucia</i> Walker	Hoja	Nicaragua
Geometridae	Especie sin determinar	Hoja	México
Gracillariidae	<i>Stomphastis</i> (= <i>Acrocercops</i> ) <i>thraustica</i> (Meyrick)	Hoja	África, Brasil, India, México, Mozambique, Nigeria
Metarbelidae	<i>Indarbela</i> spp.	Corteza	India
	<i>Indarbela quadrinotata</i> Walker	Corteza	India
Noctuidae	<i>Achaea janata</i> Linnaeus	Hoja	África, Brasil, India, Nigeria
	<i>Spodoptera litura</i> (Fabricius)	Hoja	Austria, India
	<i>Spodoptera</i> sp.	Follaje	México
Pieridae	<i>Ascia monuste</i> Linnaeus	Hoja	México
Pyralidae	<i>Pempelia morosalis</i> (Saalmüller)	Inflorescencia y fruto inmaduro	Brasil, India
	<i>Plodia interpunctella</i> (Hubner)	Semilla	Nicaragua
Saturniidae	Especie sin determinar	Hoja	México
	<i>Rothschildia hesperus</i> Linnaeus	Hoja	México
	<i>Rothschildia lebeau lebeau</i> (Guerin-Meneville)	Hoja	Nicaragua
Tineidae	<i>Tinea pellionella</i> Linnaeus	Tronco (madera)	Centroamérica, Holanda
<b>ORTHOPTERA</b>			
Acrididae	Especie sin determinar	Hoja	México
	<i>Oedaleus senegalensis</i> Krauss	Hoja	África

Tabla 1. (Continuación)

ORDEN Familia	Especie	Órgano o fase del desarrollo que lesiona	Distribución
<b>ORTHOPTERA</b>			
Acrididae	<i>Shistocerca nitens</i> Thunberg	Planta completa (hoja, fundamentalmente, y fruto inmaduro)	El Salvador, Honduras, Nicaragua
Eumastacidae	<i>Lophothericles</i> sp.	Hoja	Mozambique
	<i>Pieltainidia</i> sp.	Hoja	Mozambique
	<i>Sphenarium purpurascens</i> Charpentier	Hoja	México
Pyrgomorphidae	<i>Pyrgomorpha</i> sp.	Hoja	Mozambique
	<i>Stenoscepa</i> sp.	Hojas	Mozambique
	<i>Zonocerus elegans</i> Thunberg	Hoja	Mozambique
Tettigoniidae	Especie sin identificar	Hoja	Mozambique
	<i>Idiarthron</i> sp.	Hoja y fruto inmaduro	Nicaragua
	<i>Stilpnochloa</i> sp.	Hoja tierna	México
Proscopiidae	<i>Corynorhynchus radula</i> (Klug)	Hoja e inflorescencia	Brasil, Mozambique
<b>THYSANOPTERA</b>			
Phaethothripidae	Especie sin identificar	Follaje	México
Sin identificar	Especie sin identificar	Hoja e inflorescencia	Mozambique
Thripidae	<i>Retithrips syriacus</i> Mayet (= <i>Stylothrips bondari</i> Bondar)	Envés de la hoja, inflorescencia y fruto	Brasil, Costa Rica, África, sur de Asia
	<i>Thrips</i> sp.	Follaje	México
	<i>Heliothrips</i> sp.	Follaje	México
	<i>Frankliniella</i> sp.	Follaje	México
	<i>Selenothrips rubrocinctus</i> (Giard)	Hoja, inflorescencia y fruto	Brasil, Australia y Nigeria

Fuente: Grimm y Maes (1997); Grimm (1999); De Arruda *et al.* (2005); Saturnino *et al.* (2005); Shanker y Dhyani (2006); Vedana (2006); Alfonso (2008); Dos Santos *et al.* (2007); Carels (2009); Gagnaux (2009); Morales *et al.* (2009); Brittain y Litaladio (2010); Nielsen (2010); Quiroga *et al.* (2010); Rengifo (2010); Erazo (s.f.); Contran *et al.* (2013)

▲ Es transmisora de virus; ▲▲ Transmite la bacteria *Xanthomonas campestris* Pammel & Dowson pv. *Jatrophicola*, ▲▲▲ También es polinizadora

En cuanto a los ácaros fitófagos, se relacionaron cuatro especies que pertenecen al orden Trombidiformes, suborden Prostigmata: 1) *Polyphagotarsonemus latus* (Baks) (Tarsonemidae), 2) *Tetranychus* sp., 3) *Tetranychus bastosi* Tuttle, Baker & Sales, y 4) *Panonychus citri* McGregor, las cuales se encuentran en Australia, Brasil, Estados Unidos, República de Cabo Verde e Italia, y afectan los brotes de las hojas y los botones florales. Estas tres últimas (de la familia Tetranychidae) dañan las hojas, fundamentalmente por el envés, en Brasil (Grimm y Maes, 1997; De Arruda *et al.*, 2005; Vedana, 2006; Dos Santos *et al.*, 2007; Carels, 2009; Sarmiento *et al.*, 2011; Erazo (s.f.) y Contran *et al.*, 2013); y es de

destacar que *P. latus* origina pérdidas económicas considerables en ese país (Saturnino *et al.*, 2005).

Respecto a los artrópodos benéficos, estos se agruparon en 103 especies: 90 de insectos –desglosadas en 37 depredadores, 21 parasitoides y 32 polinizadores, teniendo en cuenta que el depredador *Polistes* sp. (Hymenoptera: Vespidae) también es polinizador (tabla 2)– y 13 de arañas (depredadoras), cifra que supera las 65 especies –40 entomófagos y arañas, y 25 polinizadoras– encontradas en Chiapas (México) por Quiroga *et al.* (2010).

Por otra parte, como otro resultado de esta recopilación (tabla 2) se pudo constatar que predominan las especies insectiles pertenecientes a los órdenes

Tabla 2. Lista de los principales insectos benéficos asociados a *J. curcas* en las diferentes zonas donde se cultiva a nivel mundial.

ORDEN Familia	Especie	Distribución
<b>COLEOPTERA</b>		
Cantharidae	Especie sin determinar (Po)	México
Cerambycidae	Especie sin determinar (Po)	México
	<i>Stenygra histrio</i> Serville (Po)	Nicaragua
Coccinelidae	<i>Hippodamia</i> sp. (De)	México
	<i>Platynaspis</i> sp. (De)	Mozambique
	<i>Scymnus</i> sp. (De)	Mozambique
Lampyridae	<i>Aspidosoma</i> sp. (De) (estado larval) y fitófago (estado adulto)	Nicaragua
Lycidae	Especie sin determinar (Po)	México
Meloidae	<i>Epicauta</i> sp. (De) <sup>1</sup> (estado larval) y fitófago (estado adulto)	Nicaragua
Scarabaeidae	<i>Apeltastes chiapasensis</i> Howden (Po)	México
	<i>Euphoria geminata</i> Chevrolat (Po)	México, Guatemala
	<i>Euphoria leucographa</i> (Gory & Percheron) (Po)	México, Nicaragua
	<i>Euphoria pulchella</i> Gory & Percheson (Po)	México
	<i>Guatemalaica hueti</i> Chevrolat (Po)	México, Guatemala, Panamá
	<i>Strigoderma</i> sp. (Po)	México
Tenebrionidae	<i>Epitragus sallei</i> Champ. (Po)	Nicaragua
<b>DERMAPTERA</b>		
Forficulidae	<i>Doru taeniatum</i> (Dohrn) (De) <sup>2</sup>	Nicaragua
<b>DIPTERA</b>		
Asilidae	<i>Efferia</i> sp. (De) <sup>2</sup>	Nicaragua
	Especie sin determinar (De)	México
Dolichopodidae	Especie sin determinar (De)	México
Sin identificar	Especie sin identificar (Pa)	India
Syrphidae	Especie sin identificar (Po)	México
Tachinidae	Especie sin determinar 1 (Pa)	México
	Especie sin determinar 2 (Pa)	India
<b>HEMIPTERA</b>		
Pentatomidae	<i>Euthyrhynchus floridanus</i> (Linnaeus) (De)	Nicaragua
	<i>Euschistus</i> sp. (De) <sup>3</sup>	Nicaragua
	<i>Heterocelis lepida</i> (Stål) (De)	Costa Rica, Panamá, México
Pentatomidae	<i>Oplomus pulcher</i> (Dallas) (De)	Costa Rica, Panamá, México
	<i>Stiretrus anchorago</i> (Fabricius) (De) <sup>2</sup>	Nicaragua
Phymatidae	<i>Phymata</i> sp. (De) <sup>4</sup>	México
Reduviidae	<i>Apiomerus pictipes</i> Herrich-Schaeffer (De)	Nicaragua
	<i>Apiomerus</i> sp. (De)	México
	<i>Repipta</i> sp. (De) <sup>2</sup>	Nicaragua
	<i>Rocconota</i> sp. (De)	Nicaragua
	<i>Rocconota tuberculigera</i> Stal (De) <sup>2</sup>	Nicaragua

Tabla 2. (Continuación)

ORDEN Familia	Especie	Distribución
<b>HEMIPTERA</b>		
Reduviidae	<i>Sinea</i> sp. (De) <sup>2</sup>	Nicaragua
	<i>Zelus</i> sp. (De) <sup>2</sup>	Nicaragua
<b>HYMENOPTERA</b>		
Apidae	<i>Apis mellifera</i> Linnaeus (Po)	Nicaragua
Aulicidae	Especie sin identificar (Pa) <sup>5</sup>	México
Braconidae	<i>Brancon hebetor</i> Say (Pa)	India
	Especie sin determinar (Pa) <sup>6</sup>	México
Chalcididae	<i>Brachymeria</i> sp. (Pa)	México, Cuba, Estados Unidos, Nicaragua, Puerto Rico, Haití, República Dominicana, Costa Rica, Panamá, Colombia, Trinidad y Tobago, Venezuela, Guyana, Brasil, Ecuador, Perú, Paraguay, Uruguay, Argentina
Encyrtidae	<i>Procheiloneurus</i> sp. (Pa)	Nicaragua
Eucharitidae	Especie sin determinar (Pa)	México
Eucoilidae	Especie sin determinar (Pa) <sup>6</sup>	México
Eulophidae	Especie sin determinar (Pa) <sup>7,8</sup>	México
Eupelmidae	Especies sin determinar (Pa)	México
Eurytomidae	Especies sin determinar (Pa)	México
Formicidae	<i>Camponotus</i> sp. 1 (De)	Mozambique
	<i>Camponotus</i> sp. 2 (De)	Mozambique
	<i>Cataulacus intrudens</i> Smith (De)	Mozambique
	<i>Conomyrma</i> sp. (Po)	Nicaragua
	<i>Oecophylla longinoda</i> Latreille (De)	Mozambique
	<i>Pachycondyla tarsata</i> (Fabricius) (De)	Mozambique
	<i>Solenopsis geminata</i> (Fabricius) (De)	Nicaragua
	<i>Ceylalicthus</i> sp. (Po)	Mozambique
Halictidae	Especie sin determinar (Po)	México
	Especie sin determinar (Pa)	México
Ichneumonidae	Especie sin identificar (Pa)	México
Mymaridae	Especie sin identificar (Pa) <sup>7,9</sup>	México
Platygasteridae	Especie sin identificar (Pa) <sup>7</sup>	México
Pteromalidae	Especie sin identificar (Pa) <sup>7,10</sup>	México
Scelionidae	<i>Gryon</i> sp. (Pa)	Nicaragua
	Especie sin determinar (Pa)	México
	<i>Telenomus</i> (= <i>Pseudotelenomus</i> ) <i>pachycoris</i> (Costa-Lima) (Pa)	Nicaragua, Brasil
Tiphidae	Especie sin determinar (De)	México
Trichogrammatidae	<i>Megaphragma</i> sp. (Pa)	México
Vespidae	Especie sin determinar (De) <sup>3</sup>	México
	<i>Polistes</i> sp. (De) <sup>3</sup> (Po)	Nicaragua
	<i>Polybia</i> sp. (De) <sup>3</sup> (posible Po)	Nicaragua

Tabla 2. (Continuación)

ORDEN Familia	Especie	Distribución
<b>LEPIDOPTERA</b>		
Ctenuchidae	Especie sin determinar (Po)	México
	<i>Correbidia elegans</i> Druce (Po)	Nicaragua
	<i>Correbia undulata</i> Druce (Po)	Nicaragua
	<i>Dycladia correbioides</i> Felder (Po)	Nicaragua
Nymphalidae	<i>Adelpha fessonia</i> Hewitson (Po)	México
	<i>Euptoieta hegesia hoffmanni</i> Comstock (Po)	México
	<i>Pyrrhogyra hypsenor</i> Godman & Salvin (Po)	México
Papilionidae	<i>Protesilaus epidaus epidaus</i> Doubleday (Po)	México
Pieridae	<i>Aphrissa statira jada</i> Butler (Po)	México
	<i>Eurema daria</i> Godart (Po)	México
	<i>Glutophrissa drusilla tenuis</i> Lamas (Po)	México
	<i>Melete lycymnia isandra</i> Boisduval (Po)	México
	<i>Phoebis agarithe</i> Boisduval (Po)	México
	<i>Phoebis argante argante</i> Fabricius (Po)	México
	<i>Phoebis sennae marcellina</i> Cramer (Po)	México
	<i>Pyrisitia proterpia proterpia</i> Fabricius (Po)	México
<b>MANTODEA</b>		
Mantidae	<i>Mantis</i> sp. (De) <sup>4</sup>	México
	<i>Stagmomantis carolina</i> (Johansson) (De) <sup>2</sup>	Nicaragua
<b>NEUROPTERA</b>		
Chrysopidae	<i>Chrysopa</i> (= <i>Chrysoperla</i> ) sp. (De)	México
Mantispidae	<i>Mantispa</i> sp. (De)	México

Fuente: Grimm y Maes (1997); Gagnaux (2009); Quiroga *et al.* (2010); Contran *et al.* (2013)

(De): depredador; (Pa): parasitoide; (Po): polinizador

<sup>1</sup> De huevos de saltamontes; <sup>2</sup> polífaga; <sup>3</sup> de larvas de lepidópteros; <sup>4</sup> generalista; <sup>5</sup> de himenópteros y coleópteros; <sup>6</sup> de hemipteros; <sup>7</sup> de hemipteros, coleópteros y dípteros; <sup>8</sup> de tisanópteros, lepidópteros e himenópteros; <sup>9</sup> de ortópteros; <sup>10</sup> de himenópteros

Hymenoptera (18 parasitoides, 11 depredadoras y cuatro polinizadoras), Coleoptera (11 polinizadoras y 5 depredadoras), Lepidoptera (representado por 16 polinizadoras) y Hemiptera (incluye 13 depredadoras). Dentro de ese grupo de insectos, acorde con los criterios de Grimm y Maes (1997), Gagnaux (2009), Quiroga *et al.* (2010) y Contran *et al.* (2013), se destaca un grupo considerable de entomófagos a los que se hace referencia a continuación.

Los hemipteros de la familia Reduviidae *Apiomerus pictipes* Herrich-Schaeffer y *Rocconota* sp., así como el pentatómido *Euthyrhynchus floridanus* (Linnaeus), constituyen depredadores de ninfas y adultos del escutelérido *P. klugii*. Además, *Procheiloneurus* sp. (Encyrtidae) y *Telenomus* (= *Pseudotelenomus*) *pachycoris* (Costa-Lima) (Scelionidae)

son himenópteros parasitoides de huevos de dicha plaga, y este último también lo es de *P. torridus*.

Asimismo, se citan una especie de díptero sin identificar –el himenóptero *Bracon hebetor* Say (Braconidae)– y especies sin determinar de la familia Tachinidae, como parasitoides del pirálido *P. morosalis*. Además, se hace referencia a: el parasitoide de huevos del córido *L. zonatus*, el himenóptero *Gryon* sp. (Scelionidae); el parasitoide de diferentes especies de trips, *Megaphragma* sp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae); y el depredador de áfidos, el coleóptero *Hippodamia* sp.

Otros ejemplos son el depredador *Oplomus pulcher* (Dallas) (Hemiptera: Pentatomidae) y el parasitoide *Brachymeria* sp. (Hymenoptera: Chalcididae), los que controlan las poblaciones del

piérido *A. monuste*; aunque este último entomófago también lo es de los noctúidos *Remigia latipes* Guenée y *Spodoptera frugiperda* (Smith). Por otro lado, se cita una especie sin determinar (Hymenoptera: Scelionidae), que, además de ser un parasitoide de *S. frugiperda*, igualmente controla al hemíptero *N. viridula* y a los ortópteros acrídidos.

En tanto, como ácaros depredadores se compilaron cinco especies de la familia Phytoseiidae, presentes en Brasil: *Amblyseius herbicolus* (Chant), *Euseius concordis* Chant, *Iphiseiodes zuluagai* Denmark & Muma, *Neoseiulus californicus* (McGregor) y *N. idaeus* Denmark & Muma. Estas son depredadores del tarsonémido *P. latus*, pero la segunda y la tercera lo son también del tetraníquido *T. bastosi* (Dos Santos *et al.*, 2007; Sarmiento *et al.*, 2011).

Asimismo, las 13 especies de arañas depredadoras encontradas se incluyen en siete familias: Araneidae (*Gasteracantha cancriformis* (L.) y *Micrathena* sp.); Eresidae (*Stegodyphus* sp., depredador del escutelérido *S. nobilis*); Oxyopidae (*Peucetia viridans* (Hentz), depredador del pentatómido *N. viridula*; *P. longipalpis* F. O. P.-Cambridge y *Hamataliwa flebilis* F. O. P.-Cambridge); Philodromidae (*Apollophanes* sp.); Salticidae (especie sin identificar, depredador de ninfas del escutelérido *P. klugii*; *Lyssomanes diversus* Galiano y *Thiodina* sp.); Tetragnathidae (*Leucauge* sp., depredador del escutelérido *C. variabilis*) y Thomisidae (especie sin identificar, depredador de ninfas del córido *L. zonatus*; y *Misumenoides* sp.). La tercera especie está distribuida en la India; mientras la primera, la segunda, la cuarta, la octava, la oncenava y la duodécima se encuentran en Nicaragua; y el resto en México (Grimm y Maes, 1997; Shanker y Dhyan, 2006; Quiroga *et al.*, 2010).

### Estrategias potenciales para el manejo fitosanitario de las plagas en *J. curcas*

La estrategia principal para el manejo fitosanitario de las plagas en el piñón es el manejo integrado de plagas –MIP– (Gagnaux, 2009). A continuación se presentan varios ejemplos.

En el caso del crisomélido *A. dilutipes*, lo primero que se debe tener en cuenta es el manejo de la fecha de plantación (con el objetivo de evitar la emergencia inicial de los adultos); después, la realización de araduras profundas, tomando en consideración la dormancia del estado larval a profundidades considerables en el suelo, para así exponer las larvas a los depredadores, a los rayos solares

y al daño físico con los implementos agrícolas. Por otro lado, es posible la utilización de bioplaguicidas de origen botánico, disponibles en las diferentes localidades, específicamente los obtenidos a partir de plantas de la familia *Meliaceae* que son muy efectivos para el control de los insectos masticadores –como los lepidópteros y los coleópteros–; así como los de origen microbiano a base de *Beauveria bassiana* (Bals.-Criv.) Vuill. Por último, se recomienda el empleo de plaguicidas sintéticos (convencionales): Carbaryl pH 80 % (a 2 g/l<sup>-1</sup> o 0,7 kg ha<sup>-1</sup>), Cymbush CE 25 % (a 0,5 mL L<sup>-1</sup> o 0,2 L ha<sup>-1</sup>), Basudine CE 60 % (a 2 mL L<sup>-1</sup> o 0,7 L ha<sup>-1</sup>), entre otros.

Para el control del minador de la hoja del piñón se recomiendan el lepidóptero *S. thraustica*, como medida fundamental, y los plaguicidas químicos Mospilan PS 20 % (a 40 g 100 L de agua<sup>-1</sup>), Disyston GR 5 % (a 30 g 100 L de agua<sup>-1</sup> m<sup>-1</sup> de altura del árbol), entre otros. No obstante, Quiroga *et al.* (2010) informan que existen diversos enemigos naturales de esta plaga que pueden regular sus poblaciones, por ejemplo: cotorritas (Coccinellidae), crisopas (Chrysopidae), chinches asesinas (Reduviidae), avispidas (Encyrtidae), arañas y hormigas depredadoras.

De igual manera, para los hemípteros *P. klugii* y *L. zonatus* se sugiere el uso de químicos como medida principal de control, entre ellos: los insecticidas Monarca SE 11,25 % y Karate CE 2,5 % en dosis de 360-500 mL ha<sup>-1</sup> (Alfonso, 2008). Sin embargo, es posible utilizar entomófagos como una medida biológica efectiva, según se refirió anteriormente cuando se abordaron los insectos benéficos (depredadores y parasitoides) y las arañas depredadoras hallados en esta recopilación.

No obstante a lo planteado hasta el momento, es evidente que tomar medidas fitosanitarias de manera preventiva, como las que propone Nielsen (2010), resultaría una contribución importante para el manejo de las plantaciones de *J. curcas*; entre estas medidas se encuentran:

- El uso de variedades resistentes o, al menos, la utilización de las plantas como “plantas madre” para la producción de semillas y estacas.
- No se debe plantar *J. curcas* cuando la incidencia de plagas es intensa, sobre todo al final de la temporada de lluvias, cuando la temperatura y la humedad relativa son altas; ya que las tasas de infestación pueden ser superiores años después de ser sembrada la planta.
- Para evitar plantaciones densas de *J. curcas* y brotes masivos de plagas es necesario ampliar

el marco de plantación; cultivar en campos pequeños separados y aislados unos de otros en el paisaje; plantar en los bordes, en lugar de en las parcelas; y cultivar la *Jatropha* asociada con otras especies.

Utilizar los bioplaguicidas obtenidos a partir de *J. curcas* para aplicarlos a las plantas jóvenes, pues es cuando estas poseen una menor concentración de toxinas.

Además, es preciso tener en cuenta que donde se encuentren las plantaciones de *J. curcas* lo más importante es el manejo agroecológico de esa finca (predio o entidad productiva), ya que ello significa actuar sobre las causas por las cuales los organismos nocivos a las plantas se convierten en plagas y afectan a los cultivos presentes en esta, cada vez que se siembran. De ahí que sea necesario entender que la finca hay que manejarla como un sistema, precisamente para reducir las causas de manifestación de las plagas. Esto resulta básico y constituye una parte importante del éxito en la supresión de plagas, que lamentablemente no es considerado en los sistemas de producción intensivos y mucho menos en los monocultivos (Vázquez, 2011).

## CONCLUSIONES

De acuerdo con la información recopilada para conformar este artículo, se puede concluir que existe un numeroso grupo de artrópodos asociados al cultivo de *J. curcas*. De los organismos fitófagos considerados como plagas potenciales, sobresalen los insectos del orden Hemiptera y cuatro especies de ácaros. Entre los benéficos (depredadores, parasitoides y polinizadores, fundamentalmente), resaltan los insectos del orden Hymenoptera, además de cinco especies de ácaros depredadores y las arañas depredadoras de las familias Oxyopidae y Salticidae –con tres especies cada una.

En cuanto a las estrategias de manejo de plagas, se hace un mayor énfasis en las medidas de control químico y en algunas acciones de tipo cultural, lo que indica la importancia de establecer programas de selección de líneas locales (accesiones) y de mejoramiento genético, acordes con su comportamiento y adaptación en las regiones productoras del piñón; la utilización de semillas certificadas; la determinación oportuna del nivel de umbral económico; así como el manejo agroecológico de la finca: desde la nutrición orgánica e inocua (a través de compost, abonos orgánicos y otros de este tipo) hasta la protección fitosanitaria a base de productos biológicos; el control físico, mecánico, cultural y

con el empleo mínimo de sustancias químicas convencionales, por ejemplo, solo usar herbicidas al inicio del establecimiento de la plantación en caso de ser necesario.

Por tanto, y teniendo en cuenta estos antecedentes, en Cuba es imprescindible conocer los principales organismos asociados a esta planta de reciente introducción para la producción de aceite y su conversión en biodiesel; y, con base en estas experiencias, incorporar con mayor precisión el componente agroecológico en el manejo de las plagas, y de esa forma lograr el manejo sostenible de tierras, en función del desarrollo socioeconómico del país, con el mantenimiento de las capacidades productivas de los agroecosistemas y su resiliencia.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la contribución realizada por los doctores en ciencias Jesús Suarez Hernández y Rey L. Machado Castro, en cuanto a la información bibliográfica proporcionada.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alfonso, J. A. *Manual para el cultivo del piñón (Jatropha curcas) en Honduras*. La Lima, Honduras: AGERATEC-DAJOLHA-STRO-IEEA-HIVOS-FHIA-IIEP, 2008.
- Brittaine, R. & Litaladio, N. *Jatropha: A smallholder bioenergy crop. The potential for pro-poor development. Integrated crop management*. Roma: FAO, Vol. 8, 2010.
- Carels, N. *Jatropha curcas: A review*. In: J. C. Kader and M. Delseny, eds. *Advances in botanical research*. Amsterdam: Elsevier Science, Vol. 50, p. 39-86, 2009.
- Contran, Niela; Chessa, Laura; Lubinoa, M.; Bellavitea, D.; Roggero, P. P. & Enne, G. State of the art of the *Jatropha curcas* productive chain: from sowing to biodiesel and by-products (Review). *Ind. Crop Prod.* 42:202-215, 2013.
- De Arruda, F.; Beltrão, N. & Andrade, A. Cultivo do pinhão manso como alternativa para o semi-árido nordestino. <http://www.rbb.ba.gov.br/arquivo/183.pdf>. [29/11/2012], 2005.
- Dos Santos, L. A.; Piovesan, L.; Galveas, B.; Pallini, A.; Liparini, O.; Cunba, Denise *et al.* Pragas e doenças. En: Cultivo de pinhao manso (*Jatropha curcas* L.) para producao de oleo combustivel. Brasil: Universidade Federal de Vicosa, p. 23-29, 2007.
- Eraro, J. D. *Manual de plagas y enfermedades de tem-pate (Jatropha curcas)*. El Salvador: BID, MAG, CENTA, s/f.
- Fairless, D. Biofuel: the little shrub that could-maybe. *Nature*. 449:652-655, 2007.

- Gagnaux, Pomme C.A. *Entomofauna associada à cultura da Jatrofa (Jatropha curcas L.) em Moçambique. Projecto Final*. Maputo: Universidade Eduardo Mondlane, Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal, 2009.
- Grimm, C. Evaluation of damage to physic nut (*Jatropha curcas*) by true bugs. *Entomol. Exp. Appl.* 92 (2):127-136, 1999.
- Grimm, C. & Maes, J. M. Arthropod fauna associated with *Jatropha curcas* L. in Nicaragua: A synopsis of species, their biology and pest status. In: G. M. Giiibitz, M. Mittelbach and Manuela Trabi, eds. *Biofuels and industrial products from Jatropha curcas. Symposium, Jatropha 97*. Austria: Universitat Graz, p. 31-39, 1997.
- Morales, C. J.; Aguilar, E.; Quiroga, R. R. & Rosales, María de los A. *Entomofauna asociada a la flor y fruto del piñón en Villaflores y Villa Corzo, Chiapas*. México: Facultad de Ciencias Agronómicas, Campus V, Universidad Autónoma de Chiapas, 2009.
- Nielsen, F. Pest and diseases. In: *The Jatropha handbook: from cultivation to applications*. Eindhoven, The Netherlands: FACT-Foundation, p. 23-27, 2010.
- Quiroga, R.; Aguilar, E.; Morales, C. J.; Rosales, María de los A. & Gil, G. Guía ilustrada de insectos y arañas asociados al Piñón (*Jatropha curcas* L.) en Chiapas, México, con énfasis en la depresión central. Chiapas, México: Universidad Autónoma de Chiapas, 2010.
- Rengifo, V. A. *Proyecto de inversión para la elaboración y comercialización de biodiesel a partir de la planta Jatropha curcas en el Ecuador*. Proyecto de graduación previo a la obtención del título de Licenciado en Administración Tecnológica. Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral, Escuela de Diseño y Comunicación Visual, 2010.
- Roig, J. T. *Diccionario botánico de nombres vulgares cubanos*. La Habana: Editorial Nacional de Cuba, Editora del Consejo Nacional de Universidades, tomo II, 1965.
- Sarmento, R. A.; Rodrigues, D. M.; Faraji, F.; Erasmo, E. A.; Lemos, F.; Teodoro, A. V. *et al.* Suitability of the predatory mites *Iphiseiodes zuluagai* and *Euseius concordis* in controlling *Polyphagotarsonemus latus* and *Tetranychus bastosi* on *Jatropha curcas* plants in Brazil. *Exp. Appl. Acarol.* 53:203-214, 2011.
- Saturnino, H. M.; Pacheco, D. D.; Kakida, J.; Tominaga, N. & Gonçalves, N. P. Cultura do pinhao-manso (*Jatropha curcas* L.). Informe Agropecuario. 26 (229):44-78, 2005.
- Shanker, C. & Dhyani, S. K. Insect pests of *Jatropha curcas* L. and the potential for their management. *Curr. Sci.* 91 (2):162-163, 2006.
- Van der Putten, E.; Franken, Y. J. & de Jongh, J. Geographical distribution. In: *The Jatropha handbook. General data on Jatropha*. Eindhoven, The Netherlands: FACT-Foundation, p. 4, 2010.
- Vázquez, L. L. & Álvarez, J. M. *Control ecológico de poblaciones de plagas*. La Habana: CIDISAV, INISAV, MINAG, 2011.
- Vázquez, L. L. *Supresión de poblaciones de plagas en la finca mediante prácticas agroecológicas. Preguntas y respuestas para facilitar el manejo sostenible de las tierras*. La Habana: INISAV, 2011.
- Vedana, U. *Como plantar pinhao-manso*. [http://www.pinhaomanso.com.br/jatropha\\_curcas/pinhao\\_manso.html](http://www.pinhaomanso.com.br/jatropha_curcas/pinhao_manso.html). [9/12/2012], 2006.

Recibido el 30 de enero de 2013

Aceptado el 23 de julio de 2013