

Diversidad de artrópodos benéficos en una colección de anonáceas en Artemisa, Cuba

Diversity beneficial arthropods in an Annonaceae collection at Artemisa, Cuba

Maylín Rodríguez Rubial, Doris Hernández Espinosa, Mirtha Borges Soto y Jorge Luis Rodríguez Tapia

Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical Ave. 7ma. no 3005 e/30 y 32, Miramar, Playa, La Habana, Cuba, ecologia5@iift.cu

RESUMEN

El desarrollo de las anonáceas en Cuba es limitado, entre otras causas por el ataque de plagas fitófagas. Los enemigos naturales tienen un rol fundamental en su control. En este trabajo se pretende determinar la diversidad de artrópodos benéficos en seis especies de anonáceas y caracterizarlos mediante el cálculo de índices. Para esto se realizaron prospecciones mensuales durante 11 meses de 2014, en seis especies de anonáceas: anón (*Annona squamosa* L.), guanábana (*A. muricata* L.), el híbrido atemoya (*A. squamosa* x *A. cherimola* Mill.), bagá (*A. glabra* L.), mamón (*A. reticulata* Lin.) y rolinia (*Rollinia pulchrinervis* DC). Se recolectaron 25 hojas y tres frutos por planta (2 plantas/especie) al azar en cada muestreo. Se determinaron los índices de riqueza, abundancia, frecuencia, dominancia y constancia, y la correlación entre artrópodos benéficos y fitófagos. Se identificaron 21 especies de enemigos naturales de artrópodos fitófagos, incluidas en siete órdenes, destacándose Mesostigmata e Hymenoptera. Los valores más altos de incidencia, frecuencia y constancia fueron para organismos de la familia Phytoseiidae y Aphytis sp., siendo dominantes y constantes. Hubo una fuerte relación positiva entre los artrópodos fitófagos y enemigos naturales, ya que al aumentar las poblaciones de los segundos aumentan también las de los biorreguladores.

Palabras claves: *Annona* sp., artrópodos, enemigos naturales, control natural de plagas.

ABSTRACT

The development of Annonaceae in Cuba is limited among other causes by the attack of phytophagous pests. Natural enemies have a fundamental role in its control. This paper aims to determine the biodiversity of beneficial arthropods in six species of Annonaceae and characterized by calculating indices. Populations of natural enemies present in an "ex situ" collection of Annonaceae of Cuba. Surveys were conducted for eleven months of 2014, in six species of Annonaceae: sugar apple (*Annona squamosa* L.), soursop (*Annona muricata* L.), Atemoya hybrid (*Annona squamosa* x *Annona cherimola* Mill.) pond apple (*Annona glabra* L.), custard apple (*Annona reticulata* Lin.) and rolinia (*Rollinia pulchrinervis* DC). 25 leaves and three fruits per plant (2 floors/species) were collected at random in each sample. The incidence, abundance, frequency, dominance and constancy and the correlation between beneficial arthropods and phytophagous were determined. 21 species of natural enemies of phytophagous arthropods, including eight orders, standing Mesostigmata and Hymenoptera were identified. Higher values of incidence, frequency and constancy were for Phytoseiidae family's organism and Aphytis sp., being dominant and constant. There was a strong positive relationship between phytophagous arthropods and natural enemies' arthropods, since increasing populations of the latter also increase the bioregulators.

Key words: *Annona* sp., arthropods, natural enemies, pest natural control.

INTRODUCCIÓN

Las anonáceas están distribuidas ampliamente en las regiones tropicales y subtropicales de todo el mundo (González, 2013). Las especies de mayor importancia económica mundialmente están incluidas en el género *Annona* (Guerrero y Fischer, 2007).

Las plagas que afectan a las anonáceas en la región tropical son numerosas y causan daños directos al disminuir el vigor, el rendimiento de la planta y la calidad de la fruta. Vidal *et al.* (2014) comentan

que existen alrededor de 296 especies de artrópodos asociados al género *Annona* en los países del trópico. Algunos fitófagos de importancia son transmisores de enfermedades y otros facilitan el ataque de microorganismos oportunistas que causan podredumbres en el fruto (Ploetz, 2003).

Desafortunadamente, en Cuba las anonáceas se encuentran como frutales de traspatio fundamentalmente, y esto se debe en gran medida a los daños

ocasionados por artrópodos fitófagos (IIFT, 2011). Dentro de las plagas que causan daños relevantes a los frutos se encuentra la avispa perforadora de las semillas *Bephratelloides* sp. (Hymenóptera: Eurytomidae), causando mucho más del 50 % de daños (Hernández et al., 2014). También los ácaros fitófagos constituyen una amenaza para la producción, presentándose en cualquier época del año, aunque sus densidades poblacionales fluctúan en relación con los factores abióticos. Tales son los ácaros tetránicos (Méndez et al., 2012; Neto et al., 2013; Machado y de La Torre, 2013).

En nuestro país se han realizado estudios de plantas hospedantes de plagas específicas, reportándose en algunas especies de anonáceas como la guanábana, anón y chirimoya (Díaz et al., 2010 y González, 2013). Sin embargo, aún son pocas las investigaciones en este cultivo, sobre las plagas asociadas y el manejo de las mismas mediante enemigos naturales.

Tiene relevante importancia la aparición de un gran número de plagas que no constituían un problema fitosanitario años atrás para los cultivos. Esto se debe probablemente a que las poblaciones estaban reguladas de forma natural por los artrópodos benéficos, y el uso irracional de plaguicidas ha ocasionado un desequilibrio en el balance natural entre las poblaciones de depredadores y las de fitófagos (Badii et al., 2010). Debido a la problemática planteada, el objetivo principal de este trabajo fue determinar la diversidad de artrópodos benéficos presentes en diferentes especies de anonáceas.

El conocimiento de estos enemigos naturales es un elemento imprescindible de una estrategia racional de protección de los cultivos. Para ello es necesario tener conocimiento de las complejas relaciones que se establecen entre los organismos dañinos y sus reguladores biológicos. Dentro de los organismos con función biorreguladora se encuentran los artrópodos depredadores y los parásitos, presentando un rol significativo en la naturaleza (Martínez et al., 2007). El manejo con enemigos naturales aumenta cada día, por lo que se realizan estudios buscando nuevos organismos con función biorreguladora, como es el caso de Myartseva et al. (2012) y Nikolaevna et al. (2014) con una nueva especie de parasitoide.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para determinar la ocurrencia poblacional de enemigos naturales de artrópodos fitófagos se realizó una prospección en la colección *ex situ* de anonáceas de la Unidad Científico Tecnológica de Base (UCTB)

de Alquízar, provincia de Artemisa, perteneciente al Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical (IIFT). Las especies analizadas fueron anón (*A. squamosa* L.), guanábana (*A. muricata* L.), atemoya (*A. squamosa* x *A. cherimola* Mill.), bagá (*A. glabra* L.), mamón (*A. reticulata* L.) y rolinia (*Rollinia pulchri-nervis* DC), en los meses de enero a julio y septiembre a diciembre de 2014. El muestreo se realizó en dos árboles de cada especie por mes, tomando 25 hojas y de dos a cinco frutos al azar por cada planta seleccionada.

Las muestras se colocaron en bolsas de polietileno transparente con cierre de seguridad y banda blanca para escritura (250 mm x 350 mm) y los frutos envueltos en bolsas de papel; posteriormente se trasladaron al laboratorio de Entomología del IIFT para su análisis. Los artrópodos presentes en el material vegetal se separaron, cuantificaron y clasificaron de acuerdo al orden y familia al que pertenecen. La identificación de los insectos y ácaros se realizó mediante el uso de las claves taxonómicas de Livschitz y Salinas (1968), Daly et al. (1998) y Boscan y Godoy (2004).

La comunidad de artrópodos se caracterizó mediante un análisis faunístico, determinando los parámetros ecológicos de incidencia (I): $I = a/b \times 100$ (a: abundancia de artrópodos en una especie de anonácea; b: total de artrópodos), frecuencia (F), dominancia (d), constancia (c) y la riqueza según las fórmulas propuestas por Silveira et al. (1976). Se determinó la dependencia entre los artrópodos fitófagos y benéficos. Teniendo en cuenta que los valores obtenidos de cada grupo son conteos, se les realizó una prueba no paramétrica para comprobar la normalidad de los mismos. Se verificó que los datos no presentaran una distribución normal, por lo que se aplicó la Test de Spearman. Para el procesamiento estadístico se utilizó el programa Statistica, versión 8.0 para Windows.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se encontraron 1928 individuos de artrópodos enemigos naturales, pertenecientes a 21 especies, incluidos en 11 familias y ubicados en siete órdenes (Tabla 1). En la literatura se plantea la gran importancia que implica la presencia de estos organismos en el ecosistema, ya que regulan de forma natural las poblaciones de especies fitófagas (Badii et al., 2010) y constituyen un elemento imprescindible a tener en cuenta para una estrategia racional de protección de los cultivos (Martínez et al., 2007).

Tabla 1. Ubicación taxonómica de los artrópodos enemigos naturales recolectados y su presencia (+) o no (-) en las diferentes especies de la colección de anonáceas de la UCTB Alquízar, en los meses de estudio

Orden	Familia	Género o especie	Cultivos					
			An	At	B	G	M	R
Mesostigmata	Phytoseiidae	<i>Phytoseiulus macropilis</i> Banks	+	-	+	+	+	+
		<i>Amblyseius largoensis</i> Muma	+	+	+	+	+	+
		<i>Amblyseius quadripilis</i> Banks	+	+	+	+	+	+
		<i>Phytoseiulus</i> spp.	+	+	+	+	+	+
Diptera	Syrphidae	<i>Pseudodorus clavatus</i> Fab.	+	-	-	+	-	-
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Scymnus distinctus</i> Casey	+	+	-	+	+	+
		<i>Stethorus</i> spp.	-	+	-	-	-	-
		<i>Cycloneda sanguinea limbifer</i> Casey	-	+	-	+	+	+
Hemiptera	Anthocoridae	<i>Orius</i> sp.	+	-	-	+	+	-
Neuroptera	Chrysopidae	<i>Chrysopa</i> sp.	+	-	+	+	+	-
Trombidiforme	Bdellidae	<i>Bdella</i> sp.	+	-	-	+	+	+
	Cheyletidae	<i>Cheletogenes ornatos</i> C. y F.	-	+	-	+	-	+
	Stygmaeidae	<i>Agistemus</i> sp.	+	+	-	+	+	+
		<i>Estigmeido</i> sp.	-	+	-	-	+	-
Hymenoptera	Aphelinidae	<i>Eretmocerus</i> sp.	+	-	-	-	+	+
		<i>Encorsia</i> sp.	+	+	-	+	+	+
		<i>Aspidiotiphagus</i> sp.	-	+	+	+	+	+
		<i>Coccophagus</i> sp.	+	-	-	-	+	-
		<i>Aphytis</i> sp.	+	+	+	+	+	+
	Encyrtidae	<i>Anagyrus</i> sp.	-	+	+	+	+	+
	Braconidae	<i>Lysiphlebus testaceipes</i> Cresson	+	-	-	+	-	+

An: anón; At: atemoya; B: bagá; G: guanábana; M: mamón; R: rolinia.

Los organismos benéficos constituyen una de las bases fundamentales para implementar un manejo integrado de plagas. Estos organismos biorreguladores se presentan en una gran diversidad de cultivos, en dependencia de la alimentación de su presa. Dentro de los depredadores se identificaron las familias Phytoseiidae, Stigmaeidae, Cheyletidae, Bdellidae, Coccinellidae, Chrysopidae, Anthocoridae y Syrphidae. Estos artrópodos son, en su mayoría, generalistas, alimentándose de ácaros fitófagos, huevos de lepidópteros, larvas de cóccidos, trips, ninfas de mosca blanca, polen, mielecilla y néctar (Badii *et al.*, 2010).

Los himenópteros representados por las familias Aphelinidae, Encyrtidae, Braconidae ejercen parasitismo sobre los artrópodos plagas presentes, considerándose excelentes parasitoides. Este resultado coincide con lo referido por Zayas (1981). Alvarado y Álvarez (2009) informaron la presencia de muchas familias de artrópodos benéficos en *Annona diversiflora* que coinciden con las encontradas en el presente trabajo. Sin embargo, de las especies reportadas por estos autores, solo *Cycloneda sanguinea limbifer* y *Chrysopa* sp. concordaron con las halladas en este estudio.

Del total de artrópodos benéficos, el 72,8 % corresponden a depredadores y 20,1 % a parasitoides. Dentro del primer grupo presentaron mayor incidencia los ácaros de la familia Phytoseiidae (73,8 %), y esto coincide con lo informado por Badii *et al.* (2010) al referirse que estos constituyen la familia más importante de depredadores de insectos y ácaros fitófagos, presentando una variada alimentación, lo que favorece su desarrollo. En el segundo grupo, todos los insectos presentes correspondieron al orden Hymenoptera, corroborando las afirmaciones de que en este orden se encuentran los enemigos naturales más abundantes en cultivos arbóreos (Viggiani, 2000) y que se encuentran la mayor parte de las especies parasitoides de plagas (Laborda y García, 2012). Entre los parasitoides se destacó *Aphytis* sp. con una incidencia del 58,9 %. Este resultado es similar a los obtenidos por Hurtado *et al.* (2006), quienes reportan una mayor incidencia para los organismos depredadores que para los parasitoides.

La caracterización de los artrópodos encontrados, sobre la base de los parámetros ecológicos de frecuencia, dominancia, constancia y su composición, permite determinar la estructura funcional del cultivo como

ecosistema. El 82,6 % de los organismos biorreguladores identificados resultaron ser dominantes en al menos una especie de anonácea, mientras que el 26,1 % fueron constantes.

Los artrópodos que presentaron ambas categorías (dominantes y constantes) fueron los ácaros de la familia Phytoseiidae en todas las especies vegetales, y *Aphytis* sp. solo en guanábana y mamón (Fig. 1).

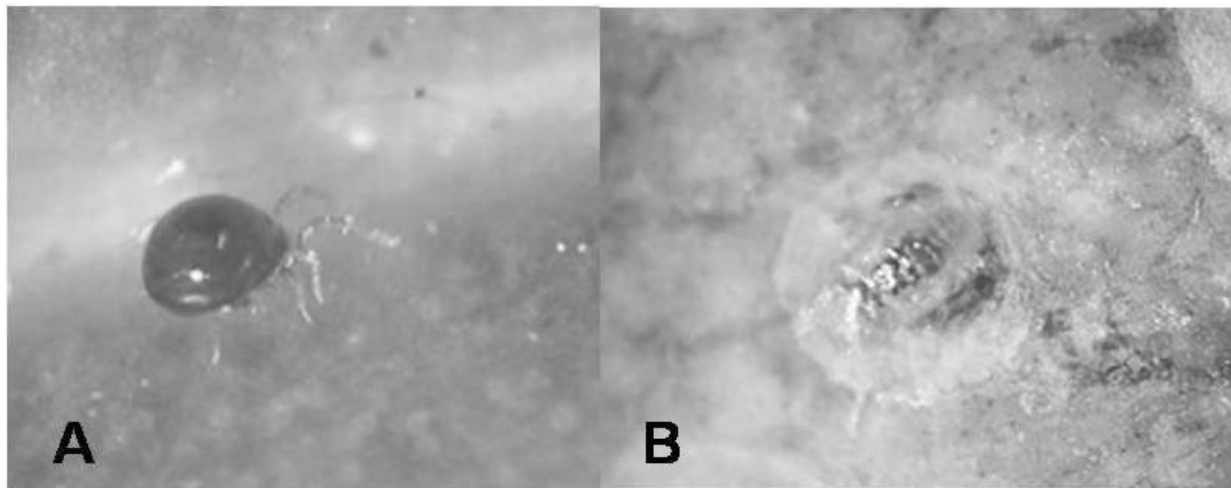


Figura 1. Artrópodos benéficos dominantes y constantes: A) *Phytoseiulus* sp., B) *Aphytis* sp. desarrollándose en *Aspidiotus destructor*.

Además, resultó dominante y constante *Agistemus* sp., aunque se refleja con valores de frecuencia y constancia devenidos en una cuantía mucho menores.

Las categorías de los parámetros calculados para las especies benéficas dominantes y contantes se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Artrópodos benéficos con las categorías de dominancia y constancia

Género y/o especies	Dominancia						Constancia					
	An	At	B	G	M	R	An	At	B	G	M	R
<i>Phytoseiulus macropilis</i> Banks	D	nd	D	D	D	D	ad		ac	ac	C	ac
<i>Amblyseius largoensis</i> Muma	D	D	D	D	D	nd	ad	ac	ac	ad	ac	ad
<i>Amblyseius quadripilis</i> Banks	D	nd	D	nd	D	D	ad	ad	ac	ad	C	ac
<i>Phytoseiulus</i> spp.	D	D	D	D	D	D	C	C	C	C	C	C
<i>Aphytis</i> sp.	D	D	D	D	D	D	ac	ac	ad	C	C	ac
<i>Agistemus</i> sp.	D	D	nd	D	D	D	ac	ac		ac	ac	C

En estudios anteriores, Rodríguez *et al.* (2014) informaron la presencia de estas especies benéficas en la colección de anonáceas en estudio, las cuales continúan presentes en la actualidad, evidenciando su constancia en el tiempo.

En el material vegetal recolectado también se encontraron artrópodos fitófagos a partir de los cuales se alimentaban los artrópodos benéficos. Dentro de las familias de fitófagos se cuantificaron individuos de las familias Diaspididae en todas las especies de

anonáceas; Aleurodidae en anón, mamón y rolinia; Pseudococcidae en guanábana y mamón; Coccidae en guanábana; Cicadelidae en rolinia; Tetranychidae en anón y Eriophyidae en guanábana.

Se observó la acción biorreguladora al encontrarse fitófagos depredados de las familias Diaspididae y Pseudococcidae (orden Hemiptera) y otros parasitados incluidos en Diaspididae, Aleurodidae, Coccidae, Pseudococcidae (orden Hemiptera) y del orden Lepidoptera (Fig. 2).

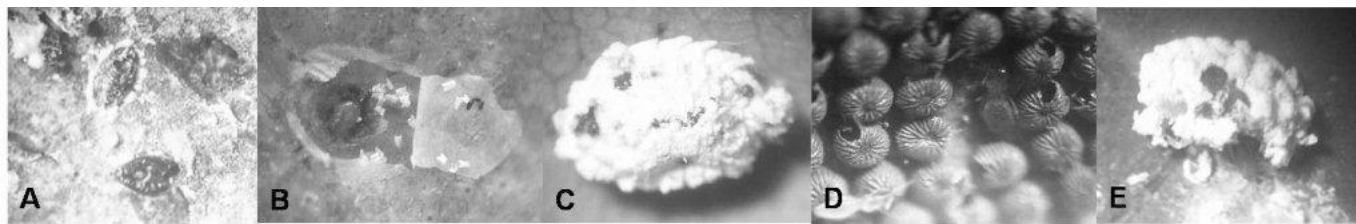


Fig. 2. Fitófagos regulados por enemigos naturales. Parasitismo en: A) Pupas de Aleurodidae, B) *Aspidiotus destructor*, C) *Nipaecoccus nipae* y D) Huevos de microlepidópteros. Depredación en E) *Nipaecoccus nipae*.

Se observaron fluctuaciones entre las poblaciones de los artrópodos fitófagos y los benéficos; sin embargo, hubo una reacción funcional inmediata. Este comportamiento se explica ya que al aumentar los artrópodos fitófagos, aumentaron también los enemigos naturales por tener mayor disponibilidad de alimento, por tanto, deben regularse los fitófagos, disminuyendo sus poblaciones. Esto a su vez trae consigo que disminuyan los enemigos naturales al escasearle el alimento (artrópodos fitófagos), y por esa razón es que al aumentar unos, los otros también lo hacen, y cuando unos disminuyen los otros también lo hacen, y cuando unos disminuyen los otros también lo hacen, y cuando unos disminuyen los otros también lo hacen (Fig. 3). Por otra parte, los enemigos naturales presentaron una reacción numérica retardada

en algunos meses, lo que puede estar asociado a su capacidad de multiplicación y/o la ocurrencia de factores físicos o químicos que influyeran en esta (Hurtado *et al.*, 2006). Se debe tener en cuenta la influencia de factores abióticos, ya que la mayoría de los enemigos naturales presentes son himenópteros y ácaros, que se encuentran en constante movimiento buscando alimento (Badii *et al.*, 2010), siendo más susceptibles a disminuir sus poblaciones con la ocurrencia de lluvias (Vázquez, 2011; Rodríguez *et al.*, 2013; Selvaraj, 2013). Cisneros (1995) planteó que el mejor criterio para evaluar la eficiencia de los enemigos naturales es el nivel a que se mantiene la plaga.

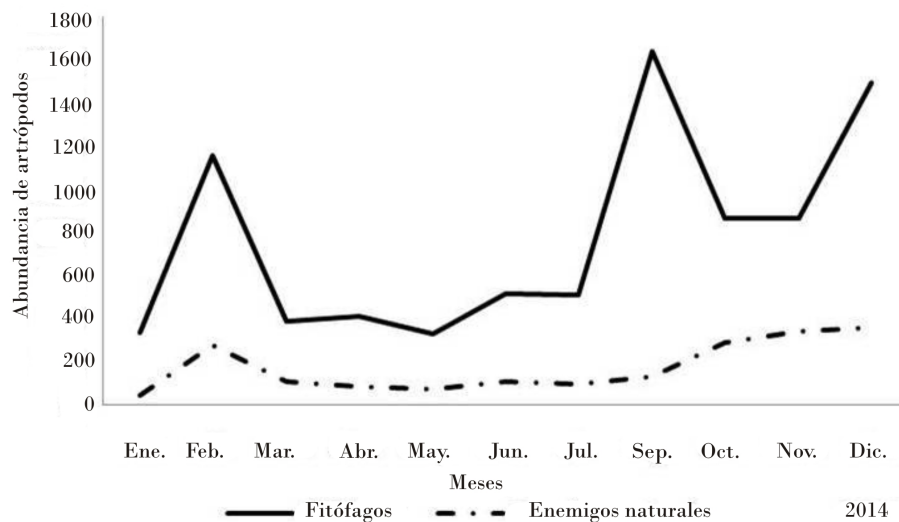


Fig. 3. Comportamiento entre artrópodos benéficos y fitófagos.

En la *Tabla 3* se muestra el coeficiente de correlación de Spearman, donde se ratificó que entre ambas variables existió una estrecha relación positiva en un 84 % ($R = 0,836$) para $p \leq 0,05$, independientemente de los factores del ambiente (fenología de los cultivos, el clima u otro factor). Esto se puede apreciar con la distribución de frecuencias de cada una de las variables

evaluadas (fitófagos y enemigos naturales) (Fig. 4). Esta relación explica que al incrementarse los fitófagos también lo hicieran los enemigos naturales e igual en sentido contrario. Se infiere que tengan gran influencia en esta relación positiva la abundante presencia de hemípteros y ácaros fitófagos, y por otra parte, de parasitoides y depredadores asociados a estos. Un

ejemplo evidente es la abundancia de ácaros depredadores de la familia Phytoseiidae y el ácaro fitófago *Brevipalpus* sp., coincidiendo con lo planteado por Flores *et al.* (2011) cuando se refieren que es el depredador más abundante y efectivo de esta plaga, y al

haber grandes cantidades de uno, también las hay del otro. Esto demuestra que existe una estrecha relación parasitoide-hospedante y depredador-presa, manifestándose en cada una de las especies de anonáceas evaluadas.

Tabla 3. Valor del coeficiente de correlación de Spearman

	<i>Fitófagos</i>	<i>Enemigos naturales</i>
Fitófagos	1,000000	0,836364
Enemigos naturales	0,836364	1,000000

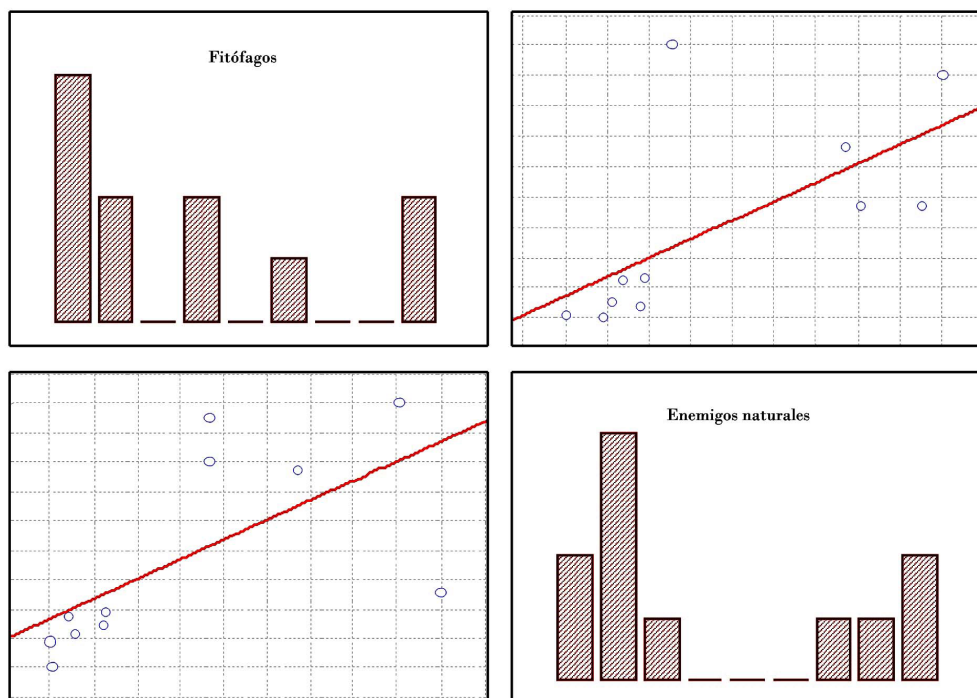


Figura 4. Correlación entre los artrópodos fitófagos y enemigos naturales presentes en el cultivo de las anonáceas en el período de estudio.

Esta dependencia entre fitófagos y benéficos se ha observado en diferentes especies vegetales, como es el caso de trébol blanco (*Trifolium repens* L.)-ballica italiana (*Lolium multiflorum* Lam.) (Cordero, 2008), cítricos-caqui y nectarina (Laborda y García, 2012), *Hibiscus rosa-sinensis* L. e *Ixora coccinea* L. (Abreu y Rijo, 2007), asociaciones de *Phaseolus vulgaris* L. (frijol) y *Zea mays* L. (maíz) (Castillo y González, 2008), entre otros. Por otra parte, hay que tener en cuenta los planteamientos de Estévez (2014), al referirse que coccinélidos como *Cycloneda sanguinea* ejercen un control positivo en poblaciones de áfidos;

sin embargo, existen etapas de fluctuaciones donde su actividad depredadora no es capaz de regular de manera notable al fitófago.

A pesar de existir correlación en un 80 %, el 20 % ($R = 20$) restante justifica la presencia de otros acontecimientos provocados por factores bióticos (fenología de cultivos, entre otros) o abióticos (temperaturas, precipitaciones, plaguicidas), y esto demuestra que la naturaleza no responde solo a un factor, sino que hay otros que influyen sobre las variables estudiadas. Esto coincide con lo referido por Van de Vrie y Backles (1968), al plantear que un depredador para

poder regular la población de la presa no necesita tener una correlación perfecta en distribución con esta. Además, Badii *et al.* (2010) señalan que la distribución del depredador y la presa depende del tropismo y el comportamiento de los mismos.

CONCLUSIONES

- Se identificaron 21 especies de enemigos naturales y seis de otros artrópodos asociados a cultivo de las anonáceas.
- Se presentó una relación positiva entre artrópodos fitófagos y enemigos naturales, determinándose como especies dominantes y constantes a la vez a los ácaros depredadores *Phytoseiulus* sp., *Amblyseius* sp. y el parasitoide *Aphytis* sp.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la cooperación de Alba María Peralta, del Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical; Alina Rivero y María Garcés, del Departamento de Clima del Instituto de Meteorología por su contribución para el análisis de los datos. A la Dra. Mayda Betancourt por su ayuda en el análisis estadístico.

REFERENCIAS

Abreu, R. y E. Rijo: "Determinación de la entomofauna asociada a plantas ornamentales en el contexto de un organopónico de referencia nacional", *Fitosanidad* 2007, 11(2): 111 pp.

Alvarado, J. A. y J. A. Álvarez: "Artrópodos asociados al cultivo de anona (*Annona diversifolia* Saff), en San Sebastián, San Vicente, El Salvador, C.A." Tesis en opción al grado de Ingeniero Agrónomo, El Salvador, 2009, 141 pp.

Badii, M. H.; J. Landeros y E. Cerna: "Regulación poblacional de ácaros plaga de impacto agrícola (Population Regulation of Pest Mites of Agricultural Significance)", *International Journal of Good Conscience*, 2010, 5(1): 270-302.

Boscán, N.; F. Godoy: "Principales insectos plagas de las anonáceas en Venezuela", INIA Divulga, 2004, 1: 63-70.

Castillo, N. y C. González: "Comportamiento poblacional de insectos fitófagos en el monocultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) y en la asociación con maíz (*Zea mays* L.), 2008, *Rev. Protección Veg.* 23(3): 7-11.

Cisneros, F.: *Control de plagas agrícolas*, 2da. ed., Lima, Perú, 1995, 313 pp.

Cordero, A.: "Composición de los gremios de artrópodos en sistemas vegetales mono-específicos y poliespecíficos de trébol blanco (*Trifolium repens* L.) y ballica italiana (*Lolium multiflorum* Lam.)", Tesis para optar al grado de Licenciado en Agronomía, Valdivia-Chile, 2008, 67 pp.

Daly, H. V.; J. T. Doyen y A. H. Purcell: *Introduction to Insect Biology and Diversity*, 2nd. ed., Oxford University Press, 1998, 680 pp.

Díaz, Y.; P. de la Torre; A. Beltrán; D. Hernández, J. Rodríguez; H. Rodríguez y Y. Pérez: "Acarofauna asociada a frutales, plantas ornamentales y arvenses presentes en localidades de la región occidental y central de Cuba", *Citricult.*, 2010; 27(2): 54-63.

Estévez, I.: "Comportamiento de las densidades de población de *Aphis spiraeicola* Patch (Hemiptera: Aphididae) ante la presencia de *Cyclone-da sanguinea limbifer* Csy y larvas de Syrphidae en el naranjo Valencia (*C. sinensis* (L.) Osbeck)", *Citricult.* 2014, 31(2): 15-19.

Flores, R.; N. Isirdia; A. Robles; O. Ortega; R. Pérez y A. Ramos: "Ácaros fitófagos asociados a frutales en la zona centro de Nayarit", revista *Fuente*, 2011, 2(7): 25-33.

González, E.: "Chirimoya (*Annona cherimola* Miller), frutal tropical y subtropical de valores promisorios", *Cultivos Tropicales*, 2013; 34(3): 52-63.

Guerrero, E. y G. Fischer: "Manejo integrado del cultivo del anón (*Annona squamosa* L.), *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 2007; 2(1): 154-169.

Hernández, L.; H. López; N. Ayatzol, R. Ruiz; D. Guadalupe y R. Gregorio: "La situación de las anonáceas en México: Principales plagas, enfermedades y su control", *Rev. Bras. Frutic.* 2014; 36 (especial): 44-54.

Hurtado, L.; A. Núñez; G. Quintana y Y. Rodríguez: "Actividad de los enemigos naturales de plagas en barreras vivas asociadas con tabaco", *Centro Agrícola* 2006; 33(1): 45-50.

Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales (IIFT): "Instructivo técnico para el cultivo de la guanábana" Ed. Vento, 2011, 17 pp.

Laborda, R. y F. García: "Comparación de la abundancia y biodiversidad de artrópodos auxiliares entre parcelas de cultivo ecológico y convencional, en plantaciones de cítricos, caqui y nectarina", Tesis Doctoral, Valencia, 2012, 174 pp.

Livschitz, S.; C. Salinas: *Preliminares acerca de los ácaros Tetránicos de Cuba*, Centro Nacional Fitosanitario, La Habana. 1968, 149-157.

Machado, I. y P. E. de La Torre: "Nuevo registro de *Schizotetranychus* (Acari: Tetranychidae) para Cuba y nuevos registros para la provincia de Villa Clara", *Fitosanidad*, 2013, 17 (3): 155-160.

Martínez, E.; G. Barrios; L. Rovesti; R. Santos: Cuarentena. *Manejo Integrado de Plagas: Manual práctico*, Impresión Grup Bou, Tarragona. Cuba-España, 2007, 379-383.

Méndez, P.; S. Sánchez; J. Romero y C. Ortiz: "Fluctuación poblacional de *Brevipalpus phoenicis* (Acari: Tenuipalpidae), vector de la leprosis de los cítricos en Tabasco, México", *Fitosanidad*, 2012; 16(2): 73-77.

Myartseva, S.; E. Ruiz y J. Coronado: "Aphelinidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) de importancia agrícola en México. Revisión y claves", Serie Avispas Parasíticas de Plagas y otros Insectos no. 8, Universidad Autónoma de Tamaulipas, México. 2012, 413 pp.

Nikolaevna, S.; E. Ruiz y J. M. Coronado: "Dos especies nuevas del género *Coccophagus* Westwood, 1833 (Hymenoptera: Aphelinidae) del estado de Tamaulipas, México, 2014, *Acta Zool. Méx.* 30(1). Disponible en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0065-17372014000100010&script=sci_arttext

Neto, M. P.; R. Almeida; W. Parente De Oliveira; M. Coutinho y E. A. Lemus: "Biología e tabela de vida do ácaro-vermelho *Tetranychus bastosi* em pinhao-manso", *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 2013; 48(4): 353-357.

Ploetz, R.: *Diseases of atemoya, cherimoya, soursop, sugar apple and related fruit crops*, Diseases of tropical fruit crops. CABI Publishing, Londres. 2003, 21-34.

Rodríguez, J.; J. Olivares; Y. Sánchez; Y. Alemán y J. Arece: "Cambios climáticos y su efecto sobre algunos grupos de parásitos", *Rev. Salud Animal* 2013; 35(3). Rodríguez, M.; M. Borges, D. Hernández; J. L. Rodríguez; C. Noriega y M. E. Rodríguez: "Incidencia de artrópodos fitófagos y enemigos naturales en una colección de anonáceas en Artemisa, Cuba", *Fitosanidad* 2014, 28(2).

Selvaraj, S.; P. Ganeshamoorthi y T. Pandiaraj: "Potential impacts of recent climate change on biological control agents in agro-ecosys-

- tem", *International Journal of Biodiversity and Conservation* 2013; 5(12): 845-852.
- Silveira Neto, S.; O. Nakano; D. Barbin y N. A. Villa Nova: *Manual de entomología de insectos*, Editora Agronómica Ceres, Sao Paulo, Brasil, 1976, 420 pp.
- Van de Vrie, M. y F. M. Backels: "Some observations on the distributions of predaceous mites (Phytoseiidae) and prey (*Panonychus ulmi*) on leaves of apple tree" VI th European Symposium Acarology, Versailles, 1968.
- Vázquez, L.: "Cambio climático, incidencia de plagas y prácticas agroecológicas resilientes", *Innovación agroecológica, adaptación y mitigación del cambio climático*, Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, La Habana, 2011, 242 pp.
- Vidal, L.; H. López; N. A. Vidal; R. Ruiz; D. G. Castillo; R. G. Chiquito: "La situación de las Annonceae en México: principales plagas, enfermedades y su control", *Revista Brasileira de Fruticultura*, 2014; 36 (Especial 1): 44-54.
- Viggiani, G.: *The role of parasitic Hymenoptera in integrated pest management in fruit orchards*. Crop Protection 2000, 19: 665-668.
- Zayas, F.: *Entomofauna cubana*, t. VIII, Ed. Científico-Técnica, Cuba, 1981, 111 pp.