

Acarofauna depredadora presente en la familia Arecaceae en el Ciudad de Baracoa

Predatory mites present in the Arecaceae family in the City of Baracoa

Autores:

Ing. Luis Andreis González-Gómez¹, <https://orcid.org/0000-0001-5134-8363>

MSc. Raudy Katherin-Semanat¹, <https://orcid.org/0000-0002-4785-0737>

Ing. Pavel Columbié-Jiménez², <https://orcid.org/0009-0004-1085-7566>

Dr. C. Jesús Arreola-Enríquez³, <https://orcid.org/0000-0003-0569-2109>

MSc. Javier Enrique Vera-López³, <https://orcid.org/0000-0002-8454-4288>

Organismo: ¹Empresa Agroforestal Baracoa. Municipio Baracoa. Guantánamo, Cuba.

²Universidad de Guantánamo, Cuba. ³Colegio de postgraduados, Campeche. México.

E-mail: pavelcj@cug.co.cu; jarreola@colpos.mx; verajavier69@gmail.com

Fecha de recibido: 4 abr. 2023

Fecha de aprobado: 30 jun. 2023

Resumen

Con el objetivo de determinar la Acarofauna depredadora presente en la familia Arecaceae en la Ciudad de Baracoa, se realizó un estudio en el periodo de diciembre 2021 y abril de 2022. Los datos fueron tomados en todas las arterias (calles) que comprende la Ciudad. Se efectuó un total de 155 muestreos sobre 5 especies de plantas, pertenecientes a la familia Arecaceae. Se seleccionaron 5 plantas por muestreo y de cada una de ellas se extrajeron cinco foliolos de la parte media de las hojas inferiores. Se rastreó un alto porcentaje de ácaros depredadores lo que permitió identificar a la familia Phytoseidae como una de las más frecuentes para la familia Arecaceae, con un total de 9 plantas hospedantes, donde el mayor porcentaje de representatividad está en la *Adonodia merrillii* con el 97,13 % y se actualizó el listado de la Acarofauna depredadora presente en la familia Arecaceae.

Palabras clave: Acarofauna depredador; Familia Arecaceae; Familia Phytoseidae

Abstract

With the objective of determining the predatory mites present in the Arecaceae family in the City of Baracoa, a study was carried out between December 2021 and April 2022. The data was taken in all the arteries (streets) that comprise the City. A total of 155 samplings were carried out on 5 species of plants, belonging to the Arecaceae family. 5 plants were selected by sampling and from each of them five leaflets were extracted from the middle part of the lower leaves. A high percentage of predatory mites was traced, which allowed the identification of the Phytoseidae family as one of the most frequent for the Arecaceae family, with a total of 9 host plants, where the highest percentage of representation is in *Adonodia merrillii* with 97, 13 % and the list of predatory mites present in the Arecaceae family was updated.

Keywords: Predatore mites; Arecaceae family; Phytoseidae

Introducción

La familia Arecaceae Jussieu (Palmae) está representada en Cuba por 15 géneros y 98 taxones infra genéricos, de ellos 80 son especies; 10 taxones infra específicos y 8 híbridos. Del total 85 taxones infra genéricos son endémicos (86,7%) una de las proporciones más altas de la familia botánica representada en el país (Moya & Leyva 2000).

Las estrategias de control biológico para el manejo de plagas forman parte de la gran estructura de manejo de la biodiversidad y tienen gran importancia en el logro de una agricultura más biológica y sostenible. En la actualidad se ha generalizado el uso de agentes de control biológico por los importantes beneficios que brindan (Driesche y Bellows, 1996).

Diferentes especies de artrópodos pueden ser utilizadas como agentes de control biológico con una alta eficacia en la reducción de los niveles poblacionales de las plagas. En los últimos años han cobrado una gran relevancia los ácaros depredadores, especialmente los pertenecientes a la familia Phytoseidae, los cuales han demostrado ser eficientes biorreguladores de ácaros fitófagos y pequeños insectos, como los Trips y las moscas blancas (Chant y Mc Murtry, 2007).

En Guantánamo el aumento de la acarofauna ha traído como consecuencia la necesidad de desarrollar investigaciones que permitan conocer las diferentes especies depredadoras, así como su rango de hospedantes, por este motivo y lo antes expuesto se realiza esta investigación para determinar la Acarofauna depredadora asociada a la familia Arecaceae e identificar y evaluar su diversidad ecológica.

Materiales y métodos

La investigación se desarrolló en la Ciudad de Baracoa municipio Guantánamo, provincia Guantánamo, en el periodo de diciembre 2021 y abril de 2022. Los datos fueron tomados en todas las arterias (calles) que comprende la Ciudad de Baracoa del municipio Baracoa. Se efectuó un total de 155 muestreos sobre 5 especies de plantas, pertenecientes a la familia Arecaceae. En las especies de la familia Arecaceae se seleccionaron 5 plantas por muestreo y de cada una de ellas se extrajeron cinco folíolos de la parte media de las hojas inferiores de las plantas. Las muestras se colocaron en una bolsa de nailon y se trasladaron al Laboratorio de Microbiología de la facultad Agroforestal donde se revisaron por el haz y el envés bajo un estereomicroscopio Zeiss Stemi SV-6 a 20 aumentos. Se registraron las especies de ácaros presentes y su cantidad.

Composición taxonómica

Los adultos de ácaros encontrados se colocaron en ácido láctico y posteriormente se realizaron las preparaciones fijas. Para ello se flamearon en un mechero de alcohol y se montaron en láminas portaobjetos en Medio de Hoyer (2006). Las preparaciones se rotularon con la fecha de muestreo, la localidad y la especie vegetal y se colocaron en una estufa a 45 °C por 24 h. Finalmente se clasificaron los especímenes en un microscopio Axioskop 40, mediante la utilización de las claves taxonómicas correspondientes.

Finalmente se clasificaron los especímenes en un microscopio Novel, en el Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), mediante la utilización de las claves taxonómicas correspondientes (Hirst, 1924; Muma y Denmark, 1969, Muma *et al.*, 1970; Denmark, 1982; Denmark y Muma, 1989; Aponte y McMurtry, 1995; Chant y McMurtry, 2007). Los insectos depredadores fueron identificados por la clave de Alayo (1968) para los neurópteros y la técnica de comparación de ejemplares existente en la colección entomológica del Departamento de Entomología del LAPROSAV de Guantánamo para los coccinélidos.

Abundancia y frecuencia relativa de los ácaros depredadores

Con el objetivo de determinar la abundancia y frecuencia relativa en que aparecieron las especies recolectadas en las plantas se utilizaron los datos de los muestreos realizados para conocer la composición de la acarofauna depredadora asociada a las especies botánicas evaluadas. Para ello, se determinó la abundancia relativa según la siguiente fórmula, donde:

n: Número de individuos de cada especie

N: Total de individuos de todas las especies

Para calcular la frecuencia relativa se utilizó la fórmula:

$$AR = \frac{n}{N} \times 100$$

$$FR = \frac{n}{N} \times 100$$

donde:

n: Número de muestreos en que apareció la especie

N: Total de muestreos realizados

La evaluación de los valores de la frecuencia relativa se realizó mediante la escala de Masson y Bryssnt, que indica que una especie es Muy frecuente si $F_i > 30$; Frecuente si $10 = F_i = 29$; Poco frecuente si $F_i < 10$.

Un criterio similar se asumió para evaluar la abundancia relativa:

Muy abundante si $AR > 30$; Abundante si $10 = AR = 29$; Poco Abundante si $AR < 10$.

Cálculo de índices ecológicos

Con el objetivo de determinar la diversidad biológica de la acarofauna depredadora en las diferentes localidades evaluadas se utilizaron los programas DIVERS y SIMIL propuestos por Pérez y Sola para calcular los índices ecológicos.

Índices ecológicos

Además, se determinó la similitud entre las comunidades a través del índice de Morisita-Horn por medio del programa SIMIL (Pérez y Sola, 1993), para lo cual se consideró el número de especies comunes. Se generó la matriz binaria (presencia-ausencia) de las especies reconocidas en la zona donde se detectaron los ácaros y se determinó la similitud considerando la riqueza de especies, mediante el coeficiente de Dice (1945). La riqueza de especies en las áreas evaluadas (antes y después de la invasión) se agrupó sobre la base de sus relaciones de similitud con el Método de las medias aritméticas por grupo no ponderadas (UPGMA), a partir de la matriz de similitud obtenida.

La línea de corte para la formación de las clases se estableció en base al criterio del investigador (Núñez *et al.*, 2004; Núñez y Escobedo, 2011). Para medir la calidad de la clasificación del dendrograma, se calculó el coeficiente de correlación cofenética después de la construcción de la matriz cofenética; con la que se hizo la bondad del ajuste entre la matriz de similitud original obtenida al aplicar el Análisis de Conglomerados (Londoño *et al.*, 2007). Estos cálculos se efectuaron a través del paquete estadístico NTSYS-pc ver.2.11 [Exeter Software, Stauket; NY., EE.UU. (Rohlf, 2001)]. La fiabilidad de los grupos obtenidos en el dendrograma se evaluó mediante el análisis de remuestreo (bootstrap) (1000 réplicas) con el paquete estadístico TREECON ver.1.3 (van de Peer y De Wachter, 1994).

Para la actualización del listado de las especies se enviaron los resultados al Instituto de Investigación de Sanidad Vegetal, ubicado en La calle 110 # 514/ 5ta B y 5ta F Playa, La Habana.

Resultados y discusión

Especies de la familia Arecaceae evaluadas y número de muestreos realizados

La tabla 1 muestra las especies de la familia Arecaceae que se encontraron en el área, donde seleccionaron 5 plantas por muestreo y de cada una de ellas se extrajeron cinco folíolos de la parte media de las hojas inferiores de las plantas, para un total de 155 por muestreo, donde se registraron las especies de ácaros presentes y su cantidad. La especie *Cocos nucífera* L. es la que mayor número de ácaros depredadores presenta con 30, las especies *Areca* sp. y *Washingtoniana* sp. con 25 cada una, el resto de las especies el número de muestreo arrojó entre 15 y 10 depredadores por especie; lo que demuestra que los ácaros encontrados prefieren las palmas de jardín, exceptuando el coco.

Tabla 1. Especies de la familia Arecaceae evaluadas y número de muestreos realizados

No.	Nombre científico	Nombre vulgar	Número de muestreo
1	<i>Cocos nucífera</i> L.	Cocotero	30
2	<i>Areca catechu</i> L.	Palma betel	15
3	<i>Areca</i> sp.	Areca	25
4	<i>Roystonea regia</i>	Palma real	10
5	<i>Litchi chinensis</i>	Lichis	15
6	<i>Ptychosperma elegans</i>	Palma de salón	10
7	<i>Dypsis lutescens</i>	Palmera bambú	5
8	<i>Adonidia merrillii</i>	Palma de manila	20
9	<i>Washingtoniana</i> sp.		25

Hay que tener en cuenta que, las especies en las que se identificaron los ácaros son de importancia ornamental y brindan armonía al paisaje si se le suma además que muchas de ellas están perdiendo su hábitad debido a las malas atenciones silviculturales y a la preferencia de los ácaros hacia él. Resultados similares obtuvo Vásquez y de Moraes (2013); Ramos y Fernández (2014), en San José de las Lajas, donde los ácaros fitófagos estuvieron representados por *R. indica* sobre *C. nucífera*, *Musa* spp. y *A. merrillii*, la cual alcanzó niveles poblacionales elevados, evidenciando su carácter de plaga exótica invasora.

En un trabajo encaminado a determinar los ácaros depredadores asociados a *R. indica* en plantas de las familias Arecaceae y Musaceae en la Florida, Peña *et al.* (2009), señalaron que *A. largoensis* representó el 77,2 % del total de depredadores recolectados, seguido de *Aleurodothrips fasciapennis* (Franklin) (20 %) (Thysanoptera: Phlaeothripidae) en hojas de cocotero en Puerto Rico y Trinidad y Tobago, donde se observó un incremento de sus poblaciones en respuesta a la presencia de *R. indica*; mientras que otros depredadores como: *B. distincta*, *Stethorus utilis* (Horn) y *Crysoperla* spp., se presentaron en menor proporción.

Riqueza de especies

Ácaros depredadores identificados por planta hospedante del Ciudad de Baracoa

Las especies recolectadas en el período de diciembre 2021 a abril del 2022 pertenecían a 5 familias de ácaros, todos depredadores (Anexo 1). Dentro de las familias de ácaros depredadores, la mejor representada fue la Phytoseidae Berlese con 1 géneros y 915 especies. Le siguieron, en orden decreciente, la familia Cunaxidae 15 especies, Stigmaeidae Oudemans 10, Bdellidae Dugés 8, Ascidae Voigts 4.

Dentro del grupo de los ácaros depredadores, la familia Phytoseidae representó el 97,13% de las especies detectadas. Dentro de esta familia, la subfamilia mejor representada fue *Amblyseius largoensis* con 3 géneros (*Amblyseius largoensis* 703 especies, *Amblyseius silvaticus* 46 especies, *Amblyseius aerialis* 21 especies), seguido por *Galendromus longipilus* 16 especies, *Cocoseius sp* 8 especies, *Phytoseiulus macropilis* 11 especies, *Euseius hibisci* 110 especies, por lo cual el género *Amblyseius* fue el de mayor riqueza.

Otra de las especies reconocidas para el área de trabajo fueron *Bdella sp* con 8 especies, *Cunaxa sp* con 5 especies, *Asca sp* 4 especie, *Agistemus sp* 10 especies y un solo género para cada una.

Dentro de las especies de ácaros depredadores identificadas se informa la reaparición de la especie *Asca sp* perteneciente a la familia Ascidae en la planta *Adonidae. Merrilli*, para la provincia Guantánamo.

En relación con las especies botánicas evaluadas, en *Adonodia merrillii*, *Coccus nucífera* y *Washingtoniana sp.* se detectaron 7 especies de ácaros para la primera 143 individuos, 192 para la segunda, 221 la tercera todos depredadores, *Litchi chinensis* con 4 especies, *Ptychosperma elegans* y *Dypsys lutescens* con 3, *Roistonea regia* 4, *Phoenix roebelenii* 5 especies al igual para *D. álbum*.

Resultados similares obtuvo Hastie (2011) al plantear que dentro de las especies de ácaros depredadores identificadas se informan por primera vez para el país los géneros *Africoseiulus* y *Cocoseius* y las especies *Amblyseius silvaticus* (Chant), *Africoseiulus namibianus* (Ueckermann) y *Neoseiulus longispinosus* (Evans), todos pertenecientes a la familia Phytoseidae. En las familias de ácaros fitófagos se señala por primera vez para el país la especie *Tenuipalpus coyacus* De León, perteneciente a la familia Tenuipalpidae y posiblemente la especie de la familia Eriophyidae (Nalepa), debido a que la especie colectada no se pudo ubicar en ninguno de los géneros informados para el país.

En San José de las Lajas, dentro de las familias de ácaros depredadores, la mejor representada fue la Phytoseidae con 12 géneros y 16 especies. Le siguieron, la familia Cheyletidae, la Cunaxidae, y las familias Bdellidae, Stigmaeidae y Eupodidae. Dentro del grupo de los ácaros depredadores, la familia Phytoseidae representó el 57,1% de las especies detectadas. El género *Amblyseius*, fue el de mayor riqueza. Con relación a las restantes familias, la mejor representada fue la Acaridae y Tydeidae con dos géneros y dos especies según Rodríguez, (2016).

Los datos coinciden con lo planteado por (Cuervo *et al.*, 1994; Rodríguez *et al.*, 2008), donde las demás especies de la familia Phytoseidae registradas han sido identificadas con anterioridad en diferentes especies botánicas en asociación con diversas especies de ácaros fitófagos y de otros hábitos alimentarios.

Índices de similaridad de ácaros depredadores identificados por plantas hospedantes del Ciudad de Baracoa

En el análisis de conglomerados (Fig. 1), la línea de corte se estableció en el valor 82%, lo que permitió la formación de tres clases o grupos. El primero está compuesto por el *Litchi chinensis*; el segundo por 5 especies *Coccus nucífera* y *Washingtoniana*, *Dypsys lutescens*, *Roistonea regia*, *Phoenix roebelenii*, *Adonodia merrillii* y un tercero, por *Ptychosperma elegans*, *D. álbum*.

El análisis de conglomerados, ratificó los resultados previamente observados en este estudio, donde se ha puesto de manifiesto que la presencia de *R. indica* en la Ciudad de Baracoa,

está provocando cambios en la composición y abundancia de especies, con una tendencia a la homogenización de las mismas.

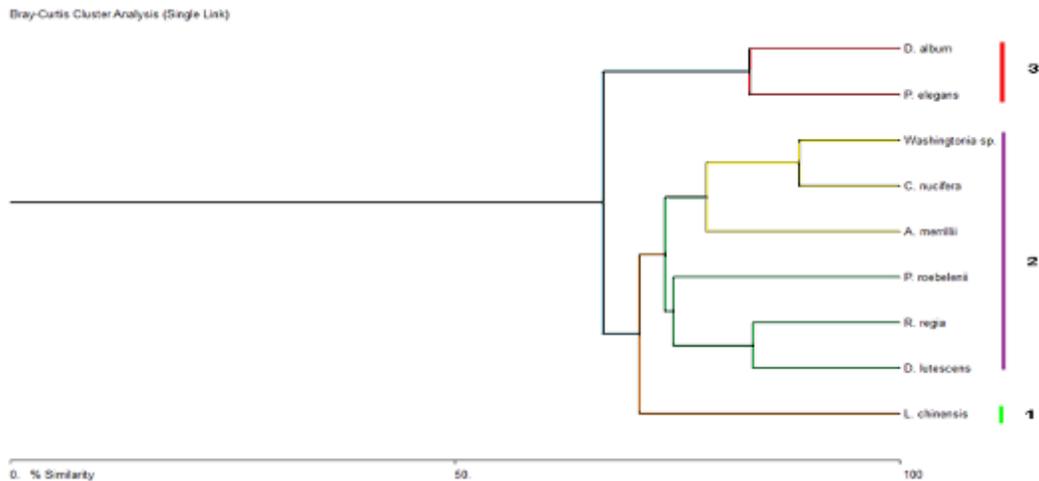


Figura 1. Índices de similaridad de ácaro depredadores identificados por plantas hospedantes del Ciudad de Baracoa

Al respecto se ha planteado que las especies invasoras representan el mayor peligro para la biodiversidad y muchos de los seres vivos de los ecosistemas, imponiendo altos costos a la sociedad (Chapin *et al.*, 2000; Mooney y Hobbs, 2000; Pimentel *et al.*, 2000). Los agroecosistemas, en particular, debido a su reducida biodiversidad y simplificadas relaciones tróficas, se quedan muchos nichos desocupados lo cual incrementa el riesgo de que esos nichos sean ocupados por especies invasoras (Altieri y Nicholls, 2002).

El presente estudio ofrece por primera vez evidencias del posible desplazamiento competitivo debido a la presencia de *R. indica* en el país. Este no es un fenómeno nuevo, el mismo ha sido documentado para diversos organismos, donde incluyen a los ácaros. Tal es el caso de *Tetranychus evansi* Baker y Pritchard (Acari: Tetranychidae) en España, donde provocó una reducción significativa de las especies de *Tetranychus* nativas (Ferragut *et al.*, 2013).

Índices de biodiversidad de ácaro depredadores por plantas hospedantes del Ciudad de Baracoa

La figura 2 muestra los índices ecológicos calculados reflejaron los cambios que se están produciendo en la estructura de la comunidad evaluada en las especies depredadoras que atacan a la familia Aráceas. En el estudio se encontraron valores inferiores de diversidad en las especies de plantas como son *Phoenix roebelenii* con un valor de 0,19%, *D. álbum* y *Litchi chinensis* entre 0,26 y 0,27% las de mayor diversidad fueron las especies *Adonodia merrillii* seguidas por *Coccus nucifera* y *Washingtoniana sp* con valores de 0,49%, 0,45% y 0,42%, en la equitatividad se puede apreciar que las especies mejor representadas por el área de trabajo fueron *Dypsops lutescens* con un 0,69% seguido por *Ptychosperma elegans* con 0,59%, *Phoenix roebelenii* con 0,27%, en el caso de la abundancia todas las especies de plantas alcanzan números elevados de ácaros depredadores y las mejores representadas son *Adonodia merrillii* 1,95%, *Ptychosperma elegans* 1,87% y *Coccus nucifera* 1,86%, lo que demuestra que estos ácaros tienen preferencia por estas familias de plantas; las de mayor

dominancia son *Phoenix roebelenii* con 0,80%, *D. álbum* 0,72% y *Litchi chinensis* 0,66% además de que se encuentran con un número significativo de individuos para el área.

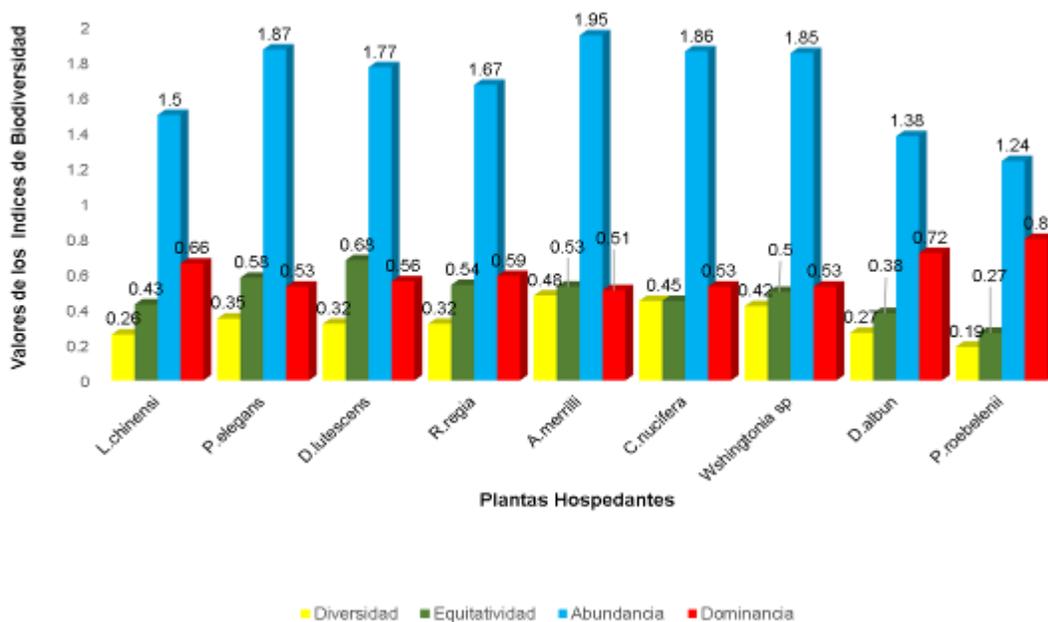


Figura 2. Índices de biodiversidad de ácaro depredadores por plantas hospedantes del Ciudad de Baracoa

Los resultados contrastantes entre las dos especies pertenecientes a la familia *Arecaceae* (cocotero y adonidia) en relación con otras especies, puede deberse a la preferencia marcada que tiene *R. indica* por los representantes de esta familia, los cuales representan, más del 80% de las especies de plantas informadas como hospedantes reproductivos (Carrillo et al., 2012 a; Ramos y Fernández, 2014; Rodríguez et al., 2015). A esto se suman las observaciones realizadas en el hemisferio occidental, donde se ha notificado, una menor repercusión de la presencia de *R. indica* en otra especie de plantas.

Abundancia relativa

La figura 3, muestra la abundancia relativa de depredadores identificados en el Ciudad de Baracoa donde *Amblyseius largoensis* tiene un total de 703 individuos lo que representa el 74,62% con respecto al resto de las especies, que presentan menor número; esto se debe a que es una de las especies de fitoseido más distribuida en Cuba y mejor representada en la provincia Guantánamo. Las especies de menor abundancia observadas fueron *Cocoseius* sp, *Phytoseiulus macropilis* y en total ausencia de número de ácaros, se encuentran *Agistemus tucumanensis* y *Armasciruis tauro*, dado por las condiciones climáticas del área y la época de primavera en que se tomaron los datos lo que demuestra que prefieren temperaturas más cálidas para su mejor desarrollo poblacional.

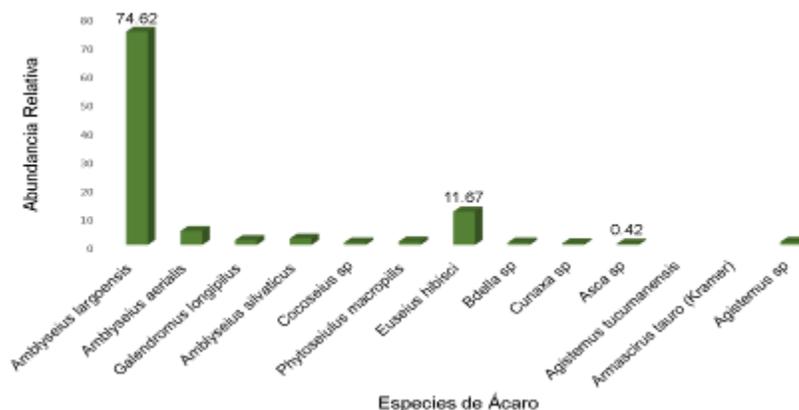


Figura 3. Abundancia relativa de los ácaros depredadores identificados en el Caribe

Ueckermann (2004) encontró el depredador *A. largoensis* en asociación con *R. indica*, pero no señaló cuán efectivo es como enemigo natural. Por su parte, Peña et al. (2006) informó sobre *R. indica* en el Caribe a los depredadores *A. largoensis*, *Armscirius Taurus* (Kramer) (Acari: Cunaxidae) y *Telsimia ephippiger* Chapin (Coleoptera: Coccinellidae). En un trabajo reciente, encaminado a determinar los ácaros depredadores asociados a *R. indica* en plantas de las familias Arecaceae y Musaceae en la Florida, Peña et al. (2009) señalaron que *A. largoensis* representó el 77,2% del total de depredadores colectados, seguido de *Aleurodothrips fasciapennis* (Franklin) (20%) (Thysanoptera: Phlaeothripidae); mientras que otros depredadores como: *Bdella* distinta Baker y Bullock, *Stethorus utilis* (Horn) y *Crysoperla* spp., se presentaron en menor proporción.

Además, como se conoce que puede alimentarse de *R. indica*, es un buen candidato para determinar su conducta alimentaria sobre este ácaro exótico, para poder establecer futuras estrategias de manejo. Esta especie de fitoseido es una de las especies más distribuidas en Cuba (Ramos y Rodríguez, 2006). Hastie et al. (2014), también lo encontraron como la especie más frecuente y abundante después de la introducción del ácaro rojo del cocotero y ha mostrado su alto potencial como agente de control biológico (Rodríguez et al., 2010; 2011). Además, se conoce su amplia distribución en la región tropical y subtropical (Hoy, 2012).

La *R. indica* en el territorio (2007-201) de san José de las Lajas, solo *A. largoensis* en *C. nucífera* y *A. merrillii*, *T. tumidus* y las especies de la familia Galumnidae en *C. nucífera* fueron clasificados como abundantes. Las restantes especies aparecieron de forma esporádica, clasificándose como poco abundantes Rodríguez, (2016).

Frecuencia relativa

La figura 4, muestra la frecuencia relativa de depredadores identificados en el Ciudad de Baracoa donde *Amblyseius largoensis* se representa con un 74,72% con respecto al resto de las especies, seguida por *Euseius hibisci* con 45,45% y presentan menor número *Agistemus* sp con 18,18%, lo que demuestra que estos individuos mantienen y prefieren sus hábitos alimenticios por la familia Arecacea con respecto a otras especies de plantas, evitando además la existencia de otros ácaros como la *Raoellia indica* que causa mayores daños tanto económicos, como ornamentales.

Para el resto de las especies se puede apreciar que también están presentes en el área; pero con una diferencia significativa, tal es el caso de la *Agistemus tucumanensis*,

Armasciruis tauro (Kramer), que no representa peligro para las plantas ya que se encuentran; pero en un menor por ciento, con solo 3 y 8 individuos por especie.

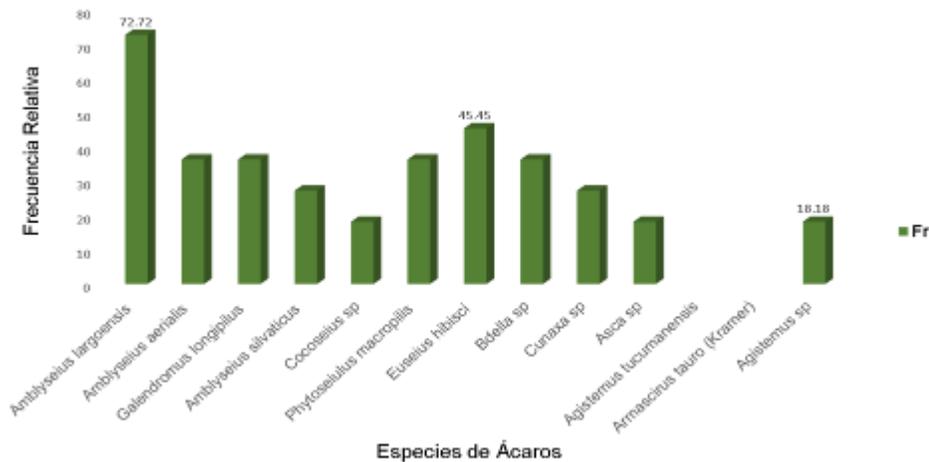


Figura 4. Frecuencia relativa de los ácaros depredadores identificados en el Caribe

Con respecto a la frecuencia relativa, las especies *A. largoensis*, *A. aequalis*, *G. longipilus*, *A. silvaticus*, *P. macropilis*, *E. hibisci*, *Bdella sp.*, *Cunaxa sp.* resultaron muy frecuentes, las otras especies fueron frecuentes. Este hallazgo demuestra que aún, cuando la abundancia es baja en muchos de ellos, pueden ser identificados en las diferentes localidades asociados a *R. indica*. Estos resultados son similares a los obtenidos por da Cruz *et al.* (2015), quienes encontraron en la Amazonía el género *Amblyseius* como el más abundante con el 31,9 %, predominando en todos los periodos del año.

Esta especie también ha sido encontrada en Cuba, Dominica y Colombia (Ramos *et al.*, 2010, Carrillo *et al.*, 2011; Carrillo *et al.*, 2012). En Cuba en particular, se ha estudiado su conducta alimentaria sobre *R. indica* en cocotero y *A. catechu*, donde se ha demostrado, que se alimenta de todas las fases de la presa, con preferencia sobre los huevos y las larvas (Rodríguez *et al.*, 2010 a; Rodríguez *et al.*, 2016).

Conclusiones

La especie *Cocos nucifera* L. es la que mayor número de ácaros depredadores presenta en la Ciudad de Baracoa (30 depredadores), en relación con otras especies que se muestrearon. Dentro del grupo de los ácaros depredadores, la familia *Phytoseidae* representó el 97,13% de las especies detectadas.

Los índices ecológicos calculados reflejaron posibles cambios en la estructura de la comunidad evaluada en relación con las especies depredadoras. Este estudio ofrece por primera vez evidencias del posible desplazamiento competitivo debido a la presencia de *R. indica* en el país.

Bibliografía

- Alberti, G.; Kitajima, E.W. (2014): Anatomy and fine structure of *Brevipalpus* mites (Tenuipalpidea)- economically important plant-virus vectors. Part 1: An update on the biology and economic importance of *brevipalpus* mites. *Zoologica*. 160:1-10.
- Beard, J.; Ochoa, R.; Braswell, E.; Bauch, G. (2015): *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) species complex (Acari: Tenuipalpidae) -a closer look. *Zootaxa* 3944 (1):1-67. 12.

- Carrillo, D. (2011): Potential of florida natural enemies to control the invasive species *Raoiella indica* (Acari: Tenuipalpidae). A dissertation presented to the Graduate School of the University of Florida in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy. University of Florida, 151 pp. 29.
- Carrillo, D., J.E. Peña, M.A. Hoy, J.H. Frank (2010): Development and reproduction of *Amblyseius largoensis* (Acari: Phytoseiidae) feeding on pollen, *Raoiella indica* (Acari: Tenuipalpidae), and other microarthropods inhabiting coconuts in Florida, USA. *Exp. Appl. Acarol.* 52(2):119-129.
- Carrillo, D.; Amalin, D.; Hosein, F.; Roda, A.; Duncan, R.; Peña, J.E. (2012a): Host plant range of *Raoiella indica* (Acari: Tenuipalpidae) in areas of invasion of the New World. *Exp Appl Acarol.* 57:271-289. 35.
- Carrillo, D.; Coss, M.E.; Hoy, M.A.; Peña, J.E. (2011): Variability in response of four populations of *Amblyseius largoensis* (Acari: Phytoseiidae) to *Raoiella indica* (Acari: Tenuipalpidae) and *Tetranychus gloveri* (Acari: Tetranychidae) eggs and larvae. *Biological Control*, 60, 39–45. 34.
- Carrillo, D.; Frank, J.H.; Rodrigues, J.C. V.; Peña, J.E. (2012b): A review of the natural enemies of the red palm mite, *Raoiella indica* (Acari: Tenuipalpidae). *Exp. Appl. Acarol.* 57: 347-360. 36.
- Carrillo, D.; Peña, J.E. (2013): Potential of Florida populations of *Amblyseius largoensis* (Acari: Phytoseiidae) as biological control agents of the invasive species *Raoiella indica* (Acari: Tenuipalpidae). *Integrated Control of PlantFeeding Mites*.93: 21-30. 32.
- CNSV (2007): Nuevo ácaro rojo, *Raoiella indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae). Comunicación de Riesgo. Hoja Técnica. Centro Nacional de Sanidad Vegetal (CNSV). Oficina de Vigilancia Fitosanitaria. Enero 2007, p.7.
- Cocco, A.; Hoy, M.A. (2009): Feeding, reproduction, and development of the red palm mite (acari: tenuipalpidae) on selected palms and banana cultivars in quarantine. *Florida Entomologist.* 92(2).
- de la Torre, P.E.; Machado, I. (2013): Clave taxonómica para las especies de la familia Bdellidae (Acari: Trombidiformes) de Cuba. *Fitosanidad.* 17(2):83-85.
- Duncan, R.E.; Carrillo, D.; Peña, J.E. (2010): Population dynamics of the red palm mite, *Raoiella indica* (Acari: Tenuipalpidae), in Florida, USA. En: de Moraes, G.J.; Castilho, R.C.; Flechtmann, C.H.W. (Editors), 13th International Congress of Acarology. August 23-27, 2010, Recife-PE, Brazil.
- Rodríguez, H.; Flores-Galano, G.; Montoya, A.; Franco-Flores, F.; Pérez, H.M. (2015): Host plant of *Raoiella indica* (Acari: Tenuipalpidae) in Baracoa municipality, with report of sex new hosts from Cuba. *Métodos en Ecología y Sistemática (Costa Rica).* 10(3):60-66. 173.
- Rodríguez, H.; Montoya, A.; Flores-Galano, G. (2010 a): Conducta alimentaria de *Amblyseius largoensis* (Muma) sobre *Raoiella indica* Hirst. *Rev. Protección Veg.* 25(1):26-30. 171.
- Rodríguez, H.; Montoya, A.; Ramos, M. (2007): *Raoiella indica* Hirts (Acari: Tenuipalpidae): una amenaza para Cuba. *Rev. Protección Veg.* 22 (3):142-153. 170.