Bioetnia Volumen 17, 2020
DOI: https://doi.org/10.51641/bioetnia.v17i1.228

Insectos asociados con un cultivo de guanábana [*Annona Muricata* L. (1753): Annonaceae] en la vereda San Antonio, municipio de Quibdó, Chocó, Colombia

Insects associated with a soursop crop [*Annona Muricata* L. (1753): Annonaceae] in the San Antonio village, Quibdó municipality, Chocó, Colombia

Eric Yair Cuesta-Ríos[1], Lina Marcela Cuesta Aguilar[2], Zayra Milena Ramírez Pérez[2]

Resumen

Con la finalidad de evaluar la diversidad, distribución y el rol funcional de la entomofauna asociada con un cultivo de guanábana (Annona muricata, Annonaceae) en la vereda San Antonio, municipio de Quibdó, se llevaron a cabo 20 muestreos que incluyeron capturas manuales y con jamas entomológicas en distintas partes de la planta, como hojas (H), tallo (T), fruto (F), flor (Fl) y ramas (R). Se realizaron análisis descriptivos para cada etapa fenológica, calculando el número total de especies (S), el número total de individuos (N), y los índices de diversidad. Se colectaron 1.627 insectos pertenecientes a cinco órdenes, 31 familias y 53 géneros. Los órdenes con mayor representación fueron: Hymenoptera (S=17) y Hemiptera (S=14). El género predominante fue Atta con 323 individuos (21,5%). Las hojas fueron la parte de la planta que presentó la mayor diversidad de géneros e individuos. En cuanto a la fenología de la planta, se observó la mayor riqueza durante la floración (S=34), representando 38,6% del total. La riqueza estimada indicó que se registró 67% de la entomofauna, sugiriendo que el muestreo no fue completamente representativo. Finalmente, los insectos se clasificaron en cinco gremios alimenticios, destacando la preeminencias de los fitófagos con 34 géneros (64,2%) y 1.134 individuos (75,4%) en términos de riqueza y abundancia. De todos los géneros registrados 66% son considerados plagas (fitófago y polífago), mientras que 26,4% fueron catalogados como benéficos (depredadores, polinizadores, saprófago, necrófaga y polífago).

***Palabras clave**: Annona, Cultivos, Fitófagos, Hormigas, Insectos, Plagas.*

[1] Grupo Investigación Conocimiento, Manejo y Conservación de los Ecosistemas del Chocó Biogeográfico, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico (IIAP), Quibdó, Colombia.
[2] Programa de Bióloga Universidad Tecnológica del Chocó, Quibdó, Colombia.

Autor correspondencia:
linamarcelacuestaaguilar@gmail.com

Recepción: Agosto 8, 2019
Aprobación: Noviembre 13, 2019

Editor Asociado: Palacios-Mosquera L

© Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico «John Von Neumann»

Abstract

To evaluate the diversity, distribution and functional role of the entomofauna associated with a soursop (Annona Muricata; Annonaceae) crop in the San Antonio village, municipality of Quibdó, 20 samplings were carried out, including manual captures and entomological samplings in different parts of the plant, such as leaves (H), stem (T), fruit (F), flower (Fl) and branches (R). Descriptive analyses were performed for each phenological stage, calculating the total number of species (S), the total number of individuals (N), and the diversity indices. A total of 1,627 insects belonging to five orders, 31 families and 53 genera were collected. The most represented orders were: Hymenoptera (S=17) and Hemiptera (S=14). The predominant genus was Atta with 323 individuals (21.5%). Leaves were the plant part with the highest diversity of genera and individuals. Regarding the phenology of the plant, the highest richness was observed during flowering (S=34), representing 38.6% of the total. The estimated richness indicated that 67% of the entomofauna was recorded, suggesting that the sampling was not completely representative. Finally, insects were classified into five feeding guilds, highlighting the preeminence of phytophagous insects with 34 genera (64.2%) and 1134 individuals (75.4%) in terms of richness and abundance. Of all the genera recorded, 66% are considered pests (phytophagous and polyphagous), while 26.4% were classified as beneficial (predators, pollinators, saprophagous, necrophagous and polyphagous).

Keywords: *Annona, Crops, Phytophages, Ants, Insects, Pests.*

Introducción

Los frutales en Colombia representan uno de los renglones más importantes de la economía del sector agrícola y esto se refleja con el aumento anual promedio de 4,7% en su producción (Ortiz *et al.,* 2002). La variedad de frutas, las ventajas comparativas de la producción tropical y la creciente demanda en los mercados internacionales determinan el crecimiento potencial de este renglón en Colombia (CONPES 2008). Dentro de esta variedad de frutos la familia Annonaceae comprende varias especies, que, por la exquisitez de la pulpa, tiene alta demanda de consumo como fruta.

La familia Annonaceae, se caracteriza por crecer principalmente en los trópicos, comprende 130 géneros y aproximadamente 2,300 especies (González *et al.* 1999), dentro de esta familia, los cuatros géneros de mayor importancia económica, por su calidad frutícola y potencial farmacéutico, son Rollinia, Uvaria, Asimina y Annona, este último comprende alrededor de 120 especies de clima tropical y subtropical, principalmente de América; entre estas se conoce la anona blanca o guanábana (*Annona muricata*) que tiene mayor valor comercial. Actualmente en el mercado local tiene buena aceptación y buen precio, por su excelente sabor y tamaño (Hernández *et al.* 2014).

Este frutal, cuya expansión del cultivo se limita a patios, linderos, entradas de caminos, cercas vivas y otras plantas aisladas; sin embargo, la guanábana es una de las frutas que se presenta como promisoria para el consumo fresco y para la industria, con grandes posibilidades en los mercados nacionales y extranjeros por sus características organolépticas; sin embargo, esta fruta como muchos otros frutales presenta una serie de problemas causados por diferentes grupos animales, que han coevolucionado con la planta, destacándose algunos insectos fitófagos, la corta vida de anaquel del fruto y su inadecuado manejo (Coto y Saunders 2001).

Dada las características de la guanábana, las plagas que afectan sus cultivos o plantaciones 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. Algunos fitófagos de

importancia son transmisores de enfermedades, y otros facilitan el ataque de microorganismos oportunistas causantes de podredumbres en el fruto que provocan pérdidas cuantiosas si se descuidan las atenciones principales del cultivo (Ploetz 2003). Dentro de estas plagas existen muchos insectos y ácaros fitófagos, que se alimentan de los tejidos de la planta, dañan las células y producen manchas blanquecinas que se tornan bronceadas y se deshidratan, causan clorosis, marchitez y finalmente la caída. Así, por ejemplo, las ninfas y hembras de Diaspididae al alimentarse producen manchas amarillas, debido a la extracción de la savia de la hoja (Martínez *et al.* 2007). En este sentido actualmente existe poco conocimiento de los principales artrópodos que están asociados con el cultivo de *Annona* y ante el número elevado de artrópodos y el escaso conocimiento de estos a los cultivos de guanábana las pérdidas han sido altas, las cuales se estiman en un 35% (Peña y Bennett 1995).

Existe escasa investigación agronómica sobre el cultivo de guanábana, lo que puede representar un obstáculo para el desarrollo de los productores que se dedican a este cultivo. En este mismo sentido, la investigación sobre insectos asociados con el cultivo no es la excepción. A nivel general es poco lo que se conoce sobre insectos asociados con el cultivo de la guanábana, existe información dispersa y poco profunda en la temática, donde por lo general se documentan algunos daños causados a los cultivos por insectos. En este orden de ideas, se pueden citar algunos trabajos, como por ejemplo las guías técnicas de *Annona*, elaboradas por el CENTA-MAG, las cuales solo especifican el manejo y las plagas que directamente atacan al cultivo (Castro 2007). Por otro lado, se encuentra un documento donde se estudiaron los artrópodos asociados con la *Annona* spp. en el Neotrópico (Peña y Bennett 1995), indicando que al menos 296 especies de artrópodos están asociados con el género *Annona* en los países del trópico. La familia de insectos frecuentemente observados son Coccidae, Noctuidae, Oecophoridae y Eurytomidae.

Entre lo poco que se conoce a nivel general en la región neotropical están los trabajos de Coto y Saunders (2001), donde en un cultivo la guanábana (*A. muricata*), las principales especies encontradas en plantaciones ubicadas en la zona atlántica y norte de Costa Rica son: *Cratosomus* sp. (Coleoptera: Curculionidae), *Corythucha gossypii* (Hemiptera: Tingidae), *Toxoptera aurantii* (Homoptera: Aphididae), *Saissetia coffea* (Homoptera: Coccidae), *Pinnaspis strachani* (Homoptera: Diaspididae), *Planococcus citri* (Homoptera: Pseudococcidae), *Trigona* spp. (Hymenoptera: Apidae), *Bephratelloides maculicollis* (Hymenoptera: Eurytomidae), *Tecla ortygnus* (Lepidoptera: Lycaenidae) y *Cerconota anonella* (Lepidoptera: Oecophoridae).

Por otro lado, Alvarado y Álvarez (2009), encontraron asociados en un cultivo de anona un total de 122 especies de artrópodos, pertenecientes a los órdenes: Lepidoptera, Hymenoptera, Homoptera, Coleoptera, Hemiptera, Diptera, Ortoptera, Thysanoptera y Acarina. Así mismo Illesca (2009) en un estudio las plagas en frutos del género *Annona* existentes en la zona centro del estado de Veracruz, México.

De acuerdo con lo anterior, es poco lo que se conoce de los insectos asociados con la guanábana, donde para Colombia y mucho más para el departamento del Chocó, la información es escaza o inexistente, por tal motivo la presente investigación pretende determinar la diversidad de insectos asociados con el cultivo de la guanábana, identificando los diferentes grupos de insectos (fitófagos y benéficos), relacionados con sus hábitos alimenticios y en cada etapa fenológica del cultivo con el fin de buscar medidas de control y manejo de los cultivos y de las especies benéficas asociados con estos, porque el estudio así no solo permite evaluar la incidencia en cuanto al rol ecológico, sino que también conocer la importancia de preservar los cultivos dentro de

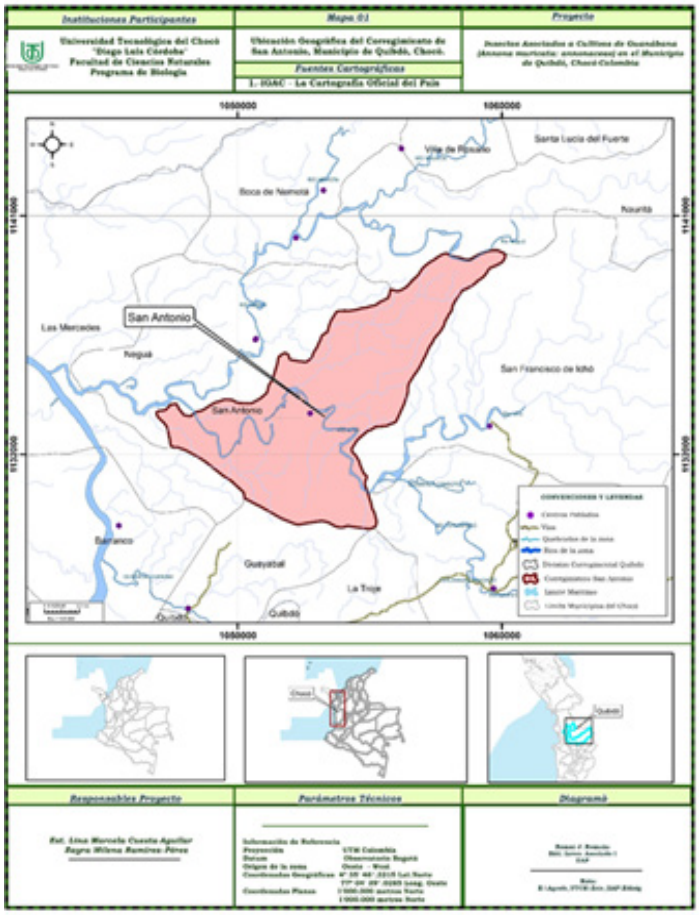

Figura 1. Ubicación geográfica del área de estudio.

una finca productiva e incentivar al establecimiento de parches forestales y corredores biológicos, con el fin de aprovechar los servicios ecosistémicos prestados tanto por los cultivos como por los insectos.

Área de estudio. La presente investigación fue realizada en un cultivo de guanábana localizado en la vereda San Antonio, municipio de Quibdó, que geográficamente se localiza a 5º 48´ latitud Norte y 76º 31.5´ de longitud Oeste, a una altura sobre el nivel de mar de 57 m. Pertenece a la zona de vida Selva Pluvial Central, presenta una temperatura megatermal (entre 25° y 28°C), una humedad relativa moderada muy húmeda (86%) y una precipitación pluvial muy alta (8.494 a 13.670 mm) (Poveda *et al.* 2004) (Figura 1).

Selección de zona. Dentro del área urbana y rural del municipio de Quibdó, se visitaron varias plantaciones de guanábanas, buscando una que cumpliera con los requisitos de la presente investigación. Debería tener como mínimo 50 árboles, los cuales constituirían las unidades experimentales en el área. De todas las zonas visitadas el cultivo de San Antonio de Quibdó cumplió con lo estipulado, y además presentó un área de 0,5 ha.

Para la escogencia de las plantas se consideró la representatividad de estos en sus respectivos lugares de campo, es decir, se tomó en cuenta aquellos que poseían características físicas deseables y convenientes para el desarrollo del estudio en campo, como por ejemplo altura del árbol (máximo 3 m), similitud en cuanto a etapa fenológica, sin daños mecánicos, con buena calidad de follaje. Estos serán identificados con pintura fluorescente aplicada en la base del tallo de cada árbol (Alvarado y Álvares 2009). Durante la investigación en el área se encontraron plantas en las tres etapas fenológicas (infértil, floración y fructificación).

Métodos

La fase de campo tuvo una duración de cuatro meses, tiempo durante el cual se realizaron cinco visitas mensuales, para completar un total de 20 muestreos, en los cuales se realizaron en los horarios de 07:00-10:00 horas y 14:00-17:00 horas, con un esfuerzo de muestreo de 6 horas por día.

Composición y estructura numérica de la entomofauna. Para la composición y estructura de la comunidad de insectos, se realizaron capturas manuales en cada una de las etapas fenológicas de la planta (infértil, floración y fructificación). La captura manual incluyó búsqueda activa de individuos en cada una de las secciones de la planta, durante los 20 muestreos.

Capturas. Estas fueron realizadas de manera manual, donde se colectaron los insectos en cada una de las plantas utilizando pinzas o en su efecto las manos. Igualmente se utilizó la captura con jama entomológica. Después de la captura, cada individuo fue depositado en una cámara letal y luego a su respectiva cámara de transporte con alcohol al 70% debidamente rotulado.

Distribución espacial. Para establecer cómo la comunidad de insectos se distribuye en el espacio, en cada árbol se realizaron capturas en las siguientes partes de la planta: hojas (H), tallo (T), fruto (F), flor (Fl) y ramas (R), según lo sugerido por Matioli y Silva (1990).

Identificación de grupos funcionales. Este ítem fue determinado por la presencia o ausencia de gremios tróficos o en su efecto insectos plagas y benéficos, de acuerdo con la información teórica obtenidos mediante la revisión de la literatura relacionada con el comportamiento trófico que presentan los órdenes o familias registradas. Para determinar la presencia de grupos funcionales, se tuvo en cuenta el gremio trófico al que pertenece cada familia o especie, apoyándose en la revisión de la literatura en relación con este tema.

Procesamiento y manejo de muestras colectadas. Las muestras colectadas fueron fijadas en frascos con alcohol al 70%, debidamente rotulados, indicando la fecha, hora, sitio de captura y número de muestra. La determinación taxonómica fue realizada hasta género en el laboratorio de entomología de la Universidad Tecnológica del Chocó, empleando las claves taxonómicas de Fernández (1993), Andrade (2000), Fernández *et al.* (2007) y Fernández y Sharkey (2006).

Análisis de los datos. Para cada etapa fenológica (infértil, floración y fructificación), se calculó el número total de géneros (S), el número total de individuos (N), y los índices de diversidad de Alfa de Shannon-Wiener (H'), los valores obtenidos se compararon con pruebas t de Hutcheson para detectar diferencias significativas entre estos y determinar si una etapa fenológica acumula mayor diversidad que otra, equidad de Pielou (J') y dominancia de Simpson (λ), los cuales fueron calculados utilizando como herramienta el software PAST 1.22 (Hammer *et al.* 2001). En este sentido, se aplicó una prueba de Kruskal Wallis, para determinar las diferencias estadísticas entre las diversidades de cada una de las etapas fenológicas.

Para evaluar las diferencias de las abundancias y riquezas en las etapas fenológicas, se aplicó un análisis de varianza y pruebas de comparación LSD Fisher con un alfa de 0,05, utilizando el programa estadístico InfoStat (2016). La representatividad del muestreo se evaluó a través de las curvas de acumulación de especies generada mediante el programa Estimates (versión 9.1) (Collwell 2013), utilizando estimadores no paramétricos con datos de ausencia presencia (ICE Mean y Chao 2). Para determinar qué tan similar es la riqueza de los insectos entre las etapas evaluadas, se realizó un análisis a través del Índice de Similitud de Jaccard a nivel específico. Este índice está diseñado para ser igual a uno en caso de que existiera una completa similaridad entre las zonas, e igual a 0 si no hubiera similaridad (Magurran 1988).

Resultados y discusión

Composición taxonómica de la comunidad entomológica asociada con un cultivo de guanábana. Fueron colectados 1.627 insectos correspondientes a cinco órdenes, 31 familias y 53 géneros. Los órdenes con mayor representación fueron: Hymenoptera y Hemiptera (Tabla 1, Anexo 1).

Según apreciaciones de Ruiz-Montie *et al.* (2014) estos dos órdenes son los de mejor representación a nivel específico y abundancia en los cultivos de anonáceas, donde muchos presentan acciones benéficas y otros actúan como plagas, generando grandes impactos negativos sobre las plantaciones que frecuentan. Coto y Saunders

Tabla 1. Resumen de la composición y abundancia de la comunidad de insectos asociados con un cultivo de guanábana en la vereda San Antonio, Quibdó, Chocó

Orden	Familias	Géneros	Individuos
Coleoptera	6	10	31
Diptera	6	6	21
Hemiptera	11	14	399
Hymenoptera	4	17	1.143
Orthoptera	4	6	33
Total	31	53	1.627

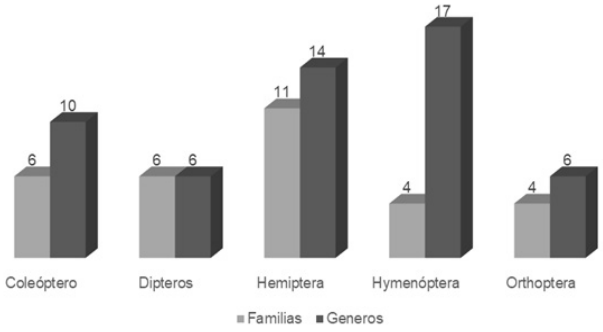

Figura 2. Distribución de la riqueza de familias y géneros que componen la comunidad de insectos asociadas con un cultivo de guanábana en la vereda San Antonio, Quibdó.

(2001), manifiestan que Hymenoptera y Hemiptera, son de los grupos de mayor importancia en los cultivos de *Annona*, porque en algunos casos son benéficos y en otros, se constituyen en una limitante severa en la producción, debido a la gran cantidad de insectos de estos grupos que los afectan en sus diferentes estados de desarrollo.

Hemiptera presentó el mayor número de familias (S=11), mientras que Hymenoptera presentó el mayor número de géneros (S=17) y número de individuos (N=1143) (Figura 2). En relación con Hemiptera, que presentó el mayor número de familias, se cree que se deba a la adición de los homóptera, que actualmente forman parte de este orden y por tal razón se elevó el número de familias. Hemiptera, se considera como una taxa habitual en zonas de cultivos, entre los que se encuentran los de guanábana. Todos los grupos dentro este orden presentan distribución mundial y están presentes en todos los ecosistemas neotropicales, asociados estrechamente con plantaciones, cultivos y plantas ornamentales; presentan una alta capacidad de adaptación a un sinnúmero de ecosistemas y se están expandiendo al mismo ritmo que lo hacen sus hospedadores vegetales, por lo que la distribución conocida actualmente es seguro mucho menor de la que realmente presentan, por lo que se les ha llegado a calificar de invasoras (Pérez *et al.* 2015).

Toca mencionar que su alto número de familias puede deberse a su nueva clasificación, donde se le adicionan por completo el orden Homoptera, lo que considerablemente permite aumentar el número de taxas (Goula y Mata 2015).

En relación con Hymenoptera que fue el grupo predominante en géneros e individuos, los registros en el presente trabajo representan el 15% de las familias y aproximadamente el 3,7% de los géneros registrados para Colombia (Fernández *et al.* 2007). La representatividad de Hymenoptera se debe particularmente a sus adaptaciones ecológicas (LaSalle y Gauld 1993), lo que le has permitido ser uno de los órdenes más importantes de insectos en el mundo (Ross 1982, Gauld y Bolton 1988, Borror *et al.* 1989). Con una historia evolutiva muy larga y más de 300.000 especies, son parte activa de la trama ecológica en todos los ecosistemas del mundo, especialmente en los tropicales. Todas las características mencionadas antes, además de las numerosas especies tropicales y su abundancia, hacen del orden uno de los más utilizados para estudios en ecología, como es el caso de las hormigas, las cuales se han usado como indicadores de perturbación y recuperación de ecosistemas (Goulet y Huber 1993).

La familia más representativa fue Formicidae, con 11 géneros (20,8%) y 569 individuos correspondientes al 35% (Figura 3). La riqueza y abundancia de los formícidos está asociada con su plasticidad ecológica y su capacidad para adaptarse a diferentes ecosistemas entre las que se

encuentran las zonas de cultivos. Esta capacidad de adaptación les ha permitido a las hormigas ser un grupo de insectos diverso y abundante en ecosistemas terrestres, se encuentran presentes desde el nivel del mar hasta los 4,000 metros de altitud. Se han descrito más de 12.600 especies de hormigas en todo el mundo, siendo los trópicos los puntos con la mayor diversidad (Hölldobler y Wilson 1990, Lattke 2003).

En relación con lo anterior, se puede manifestar que los formícidos tienen una importante influencia en muchos hábitats gracias a su diversidad, abundancia y estabilidad en tiempo y en espacio (Hölldobler y Wilson 1990); es por ello la importancia en la dinámica de los agroecosistemas tropicales.

Los géneros mejor representados fueron: *Atta* con 323 individuos lo que representa el 19,9%, *Polybia* con 300 (18,4%) individuosy *Trigona* con 250 (15,4%), que en términos porcentuales corresponde al 15,4% (Tabla 2). De acuerdo con Fernández *et al.* (2015), dentro de los formícidos, el género *Atta* se destaca por ser uno de los componentes más abundantes de la comunidad, reconociéndose unas 30 especies, desde Texas hasta Argentina. Por su parte, Ruiz (2010) señala que las especies de este género se encuentran asociadas con zonas de cultivos como las principales plagas, porque atacan tanto especies cultivadas como forestales, malezas y plantas ornamentales y pueden llegar a desfoliar entre 12% y 17% del total de hojas producidas en el bosque.

En relación con *Polybia*, su representatividad puede estar relacionada con su sociabilidad (López-Galé *et al.* 2015), generalidad habitacional, alimenticia y la capacidad de ajuste a las altas densidades de presas, que generalmente están asociada con zonas de cultivos, lo que permite que las especies del género *Polybia* realicen un papel ecológico importante, al ser organismos de hábitos depredadores, por lo que funcionan como reguladores de las poblaciones de otros insectos, llegando muchas de ellas a ser reconocidas como reguladoras de varias plagas a nivel agrícola (Elisei *et al.* 2010, Giannotti *et al.* 1995, Prezoto *et al.* 1994).

En lo que respecta a *Trigona*, su abundancia se relaciona con su plasticidad ecológica y capacidad de acomodarse a diversos ecosistemas desde el nivel del mar hasta los 2.600 msnm, ocupando gran número de hábitats: troncos huecos, cavidades en las rocas, agujeros subterráneos e incluso, lugares completamente expuestos, lo que les ha permitido tener una amplia distribución y diversidad en las áreas tropicales del mundo, sobre todo en Sur y Centro América (Nates-Parra *et al.* 1989).

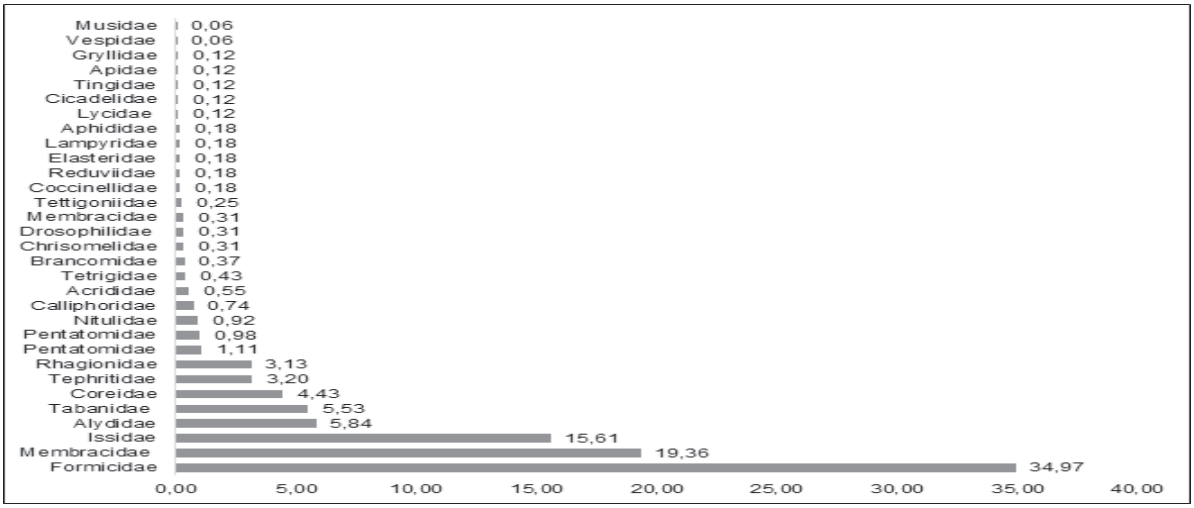

Figura 3. Representatividad de las familias a nivel de géneros de la comunidad de insectos asociadas con un cultivo de guanábana en la vereda San Antonio, Quibdó.

Tabla 2. Abundancia de los géneros que componen la comunidad de insectos asociadas con un cultivo de guanaba en la vereda San Antonio, Quibdó

Género	Abundancia	%	Género	Abundancia	%
Atta	323	19,9	*Apis*	4	0,2
Polybia	300	18,4	*Synoeca*	4	0,2
Trigona	250	15,4	*Orphulella*	4	0,2
Dichelops	95	5,8	*Gryllus*	4	0,2
Edessa	90	5,5	*Conocephalus*	4	0,2
Pseudomyrmex	70	4,3	*Cyclonela*	3	0,2
Corythuca	64	3,9	*Lampyris sp*	3	0,2
Teehopper	52	3,2	*Chrysomya*	3	0,2
Enchenopa	51	3,1	*Urophora*	3	0,2
Solenopsis	50	3,1	*Hyalymenus*	3	0,2
Monomorium	40	2,5	*Formica*	3	0,2
Componotus	30	1,8	*Luperus*	2	0,1
Dorymyrmex	25	1,5	*Brachinus*	2	0,1
Linepithema	20	1,2	*Stelidota*	2	0,1
Aphis	15	0,9	*Zampronius*	2	0,1
Diabrotica	12	0,7	*Musa*	2	0,1
Abracris	12	0,7	*Tabanus*	2	0,1
Polistes c.	11	0,7	*Triatoma*	2	0,1
Chrysopilus	9	0,6	*Polyrhachis*	2	0,1
Teleonemia	8	0,5	*Leptogryllus*	2	0,1
Tetrix	7	0,4	*Ctenicera*	1	0,1
Acinopterus	6	0,4	*Calopteron*	1	0,1
Empoasca	6	0,4	*Caenia*	1	0,1
Anasa Tristi	5	0,3	*Thionia*	1	0,1
Bracon	5	0,3	*Rhiginia*	1	0,1
Aphaenagaster	5	0,3	*Cephalotes*	1	0,1
Systena	4	0,2	-	-	-

Distribución espacial de la comunidad de insectos en las diferentes partes de las plantas de guanábana. A nivel de partes de la planta, se registró el mayor número de organismos en las hojas, donde se colectaron 448 individuos, correspondientes al 27,5%, así mismo esta parte de la planta presentó la mayor riqueza de géneros con 15 (28,3%), mientras que los menores porcentajes se presentaron en la flor, con 169 individuos (11,2%) y solo siete géneros (13,2%) (Figura 4). Según el análisis de Kruskal-Wallis aplicado, no existieron diferencias estadísticamente significativas en la distribución espacial de los insectos en las diferentes secciones de la planta (F=0,49; p=0,7423).

Las hojas y las ramas son la parte más abundante de las plantas, lo que las constituyen en las porciones más importantes para albergar el hábitat y alimento de un importante grupo de animales que dependen considerablemente de las plantas. De acuerdo con esto, Bezing (1990) manifiesta que el follaje de las plantas se constituye en el alimento de la mayoría de estos insectos, además en un importante sitio de hospedaje para una fauna

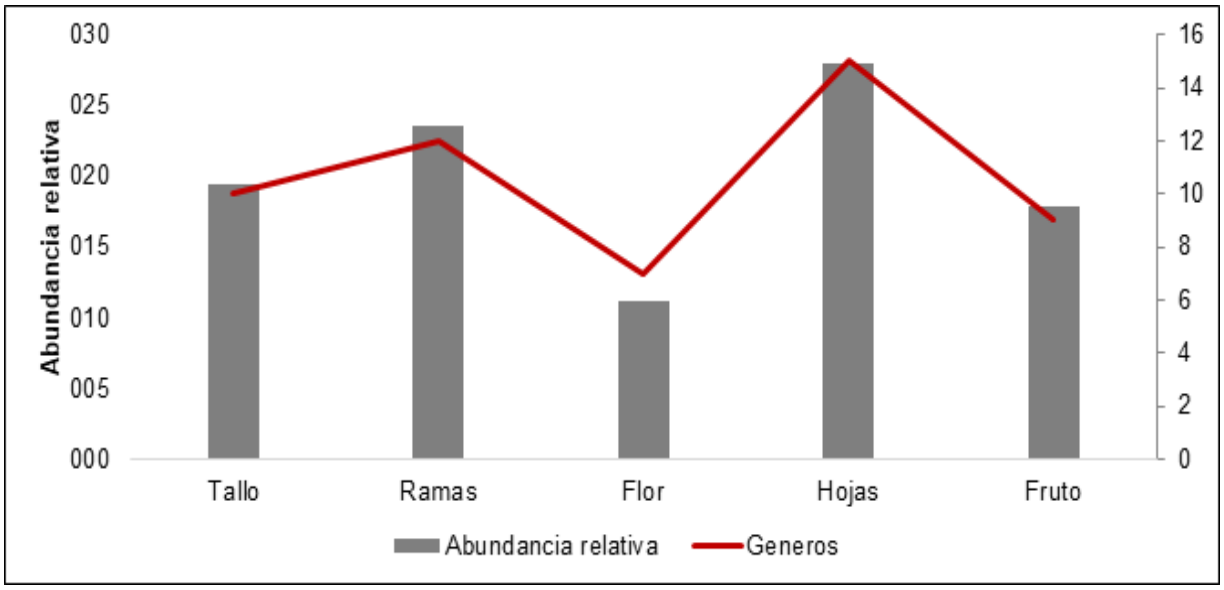

Figura 4. Abundancia relativa y riqueza de géneros de insectos asociados con un cultivo de guanábana a nivel de partes de la planta.

variada, que junto con las ramas expanden así la variedad de microhábitats existentes (Stuntz *et al.* 2002), lo que hace que las plantas jueguen un papel significativo en el establecimiento y mantenimiento de una alta diversidad de insectos en la vegetación de los bosques tropicales.

Diversidad de insectos de acuerdo con las etapas fenológicas la guanábana. De los 53 géneros de insectos asociados con el cultivo de guanábana que se documentan en este estudio, 38,6% (S=34) se encontró asociado con la floración, 34,1% (S=30) con fructificación y 27,3% (S=24) con infértil (Figura 5). En relación con la riqueza de género no existe diferencias estadísticas significativas entre las etapas fenológicas del cultivo de guanábana (ANOVA, p>0,003).

Esta distribución de los insectos en las diferentes etapas fenológicas es conforme a las dinámicas ecológicas en las interacciones insecto-planta, donde los mutualismos se dan principalmente en la floración y fructificación. En este sentido, Endress (1994) manifiesta que en los ecosistemas tropicales húmedos es muy frecuente encontrar una amplia gama de mutualismos entre los insectos y plantas (flores, fruto), desde ladrones de polen o néctar y visitantes accidentales, hasta polinizadores altamente específicos que establecen una simbiosis.

En el caso de las visitas florales, esto puede estar relacionado directamente con las flores de las anonáceas, porque pueden ser muy llamativas pues despiden un aroma muy intenso con el fin de atraer polinizadores. Algunas especies tienen flores termogénicas, las cuales mantienen una temperatura más alta que la del medio ambiente, supuestamente para ayudar a volatilizar los compuestos químicos de los aromas (Gottsberger 1970), haciendo que confluyan muchos visitantes, donde los insectos son los de mayor importancia. Adicional a esto algunos polinizadores usan las flores como lugar de cópula (Webber 1981, Gottsberger 1989). En el caso de los coleópteros, sus actividades en las flores incluyen alimentación, cópula y período de reposo, lo cual resulta en visitas prolongadas que duran desde varias horas hasta algunos días, mientras las flores cambian de sexo femenino a masculino.

Diversidad alfa y beta de la entomofauna asociada con el cultivo de guanábana en sus diferentes etapas fenológicas. La diversidad de insectos asociados con cultivos de guanábana, según el índice de Shannon-Weaver, tuvo su ma-

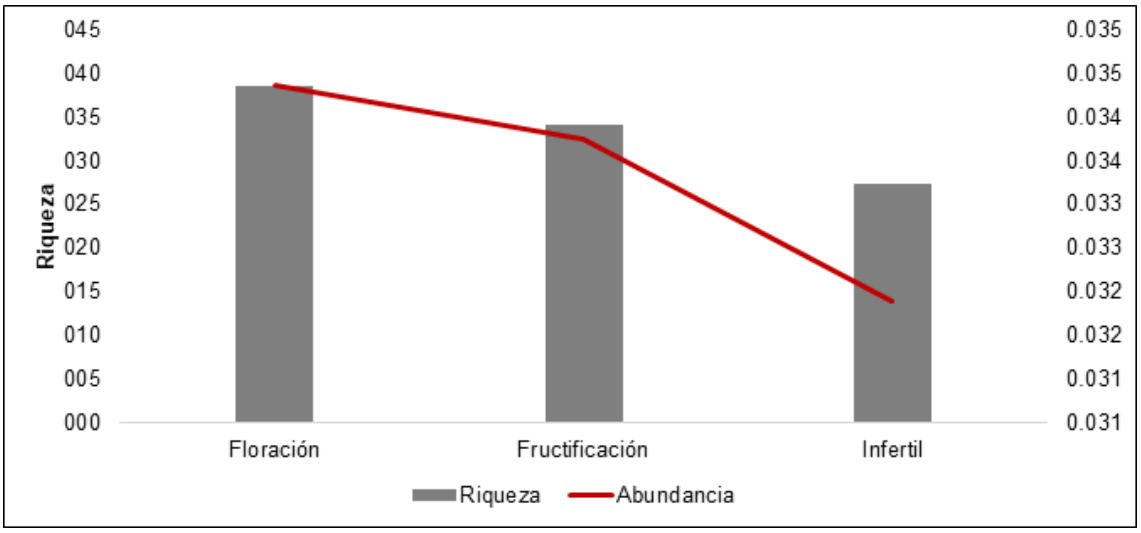

Figura 5. Distribución porcentual de la abundancia y riqueza de insectos en las diferentes etapas fenológicas de un cultivo de guanábana en la vereda San Antonio, Quibdó.

yor valor en floración (2,94 bits/ind) y con menos valores en la etapa infértil (2,46 bits/ind). Según la prueba t de Hutcheson, la diversidad (índice de diversidad de Shanon-Wiener) entre etapas fenológicas, fue significativamente diferente ($p< 0,005$).

El índice de equitatividad de Pielou, tuvo su mayor valor en fructificación ($j = 0,73$), señalando que la abundancia de especies en esta estación está más equitativamente distribuida que en las dos zonas restantes. Los valores de dominancia fueron bajos en cada una de las etapas fenológicas, presentando su mayor valor en la etapa infértil (1-D=0,85) y menor en fructificación (1-D=0,83) (Tabla 3), indicando que en esta última existieron especies con alta abundancia, pero que no llegaron a ser dominante.

Los índices a nivel general describen una comunidad con altos valores de diversidad, lo cual puede estar relacionado con las características del cultivo, donde en cada uno de los muestreos, siempre se encontraron plantas en cada una de las etapas fenológicas estudiadas, lo que va a permitir que esta comunidad entomológica, encuentre siempre recursos disponibles para suplir sus requerimientos ecológicos como alimentación y hábitat.

Tabla 3. Índices para conocer la diversidad de insectos asociados con un cultivo de guanábana en la vereda San Antonio, Quibdó

Índices	Fructificación	Floración	Infértil
Taxa_S	30	34	24
Individuos	549	561	517
Simpson_1-D	0,8364	0,8462	0,85980
Shannon_H	2,57	2,94	2,46
Equidad_J	0,7343	0,7072	0,6752

Además, en este cultivo se utiliza poco insecticida, porque está ubicado en un área rodeada de bosque natural, lo que puede ser un factor importante en la diversidad de insectos en este cultivo. Montañez y Amarillo (2014) manifiestan que la estructura de la vegetación es reconocida como factor clave que influye en la riqueza y abundancia de insectos, al proporcionar mayores recursos alimenticios y de hábitat. Esto es ratificado por Marino y Landis (1996), que señalan que al incrementar la diversidad de especies de plantas y la complejidad de la arquitectura vegetal en los agroecosistemas, se aumenta la diversidad de insectos.

Por otro lado Montañez y Amarillo (2014), aduce que los cultivos ubicados en áreas naturales

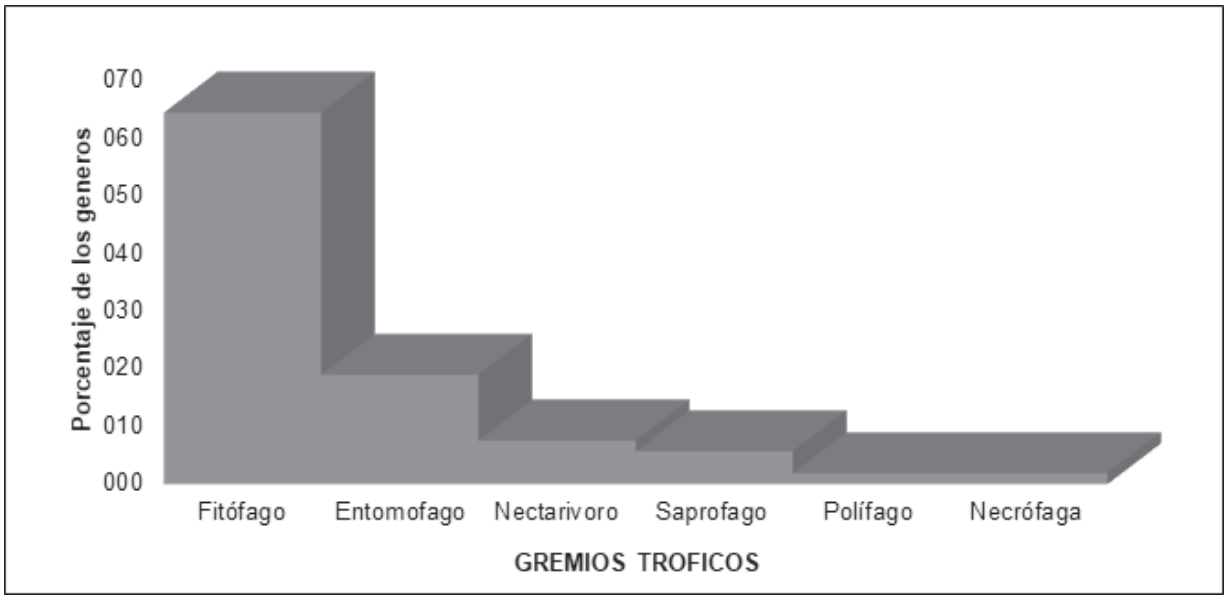

Figura 6. Gremios tróficos de la entomofauna asociado con un cultivo de guanábana en la vereda San Antonio, Quibdó.

en poco o no uso de plaguicida, son más atractivos a un mayor número de especies, a diferencia de aquellas ubicadas en zonas de uso exclusivo para la agricultura, donde la presencia de plaguicidas químicos sintéticos actúa de forma negativa sobre la bioquímica general y los procesos enzimáticos y neurofisiológicos de los insectos; además de afectar las plagas, producen efectos sobre organismos benéficos como enemigos naturales y polinizadores (Lannacone y Lamas 2003, Desneux *et al.* 2007).

Gremios alimenticios y grupos funcionales

Gremios tróficos. Los insectos se agruparon según sus hábitos en seis gremios alimenticios, donde los mejores representados a nivel de riqueza y abundancia correspondieron a fitófagos con 34 géneros (64,2%) y 1.134 individuos (75,4%) en su orden, seguido por entomófagos con 10 géneros (18,9%) y 337 individuos (20,7%). Los otros gremios por su parte presentaron muy baja riqueza y abundancia (Figura 6). Los fitófagos estuvieron representados mayoritariamente por Hymenoptera y los restantes por los otros órdenes estudiados.

Las tendencias observadas en los resultados de la presente investigación coinciden considerablemente con lo esperado según los antecedentes bibliográficos. Haddad *et al.* (2001), manifiesta que en los monocultivos los gremios fitófagos y entomófagos son predominantes. En primera instancia la alta representatividad de los fitófagos se asocia directamente con su alta capacidad de explorar y explotar partes muy diversas de las plantas, y ello da lugar a una comunidad rica en detalles bioecológicos, porque son un gremio conformado por muchas especies de los órdenes de insectos de mayor diversidad (Pérez-Contreras 1999).

En el caso de los entomófagos, su representatividad se asocia con la presencia de un alto porcentaje de presas, como es el caso de los fitófagos que conforman el 64,2% de toda la comunidad, considerados benéficos, porque tienen un consistente rol en la dinámica poblacional del ecosistema y en la estructuración de las comunidades terrestres (Speight *et al.* 1999). En efecto, la ampliamente difundida práctica

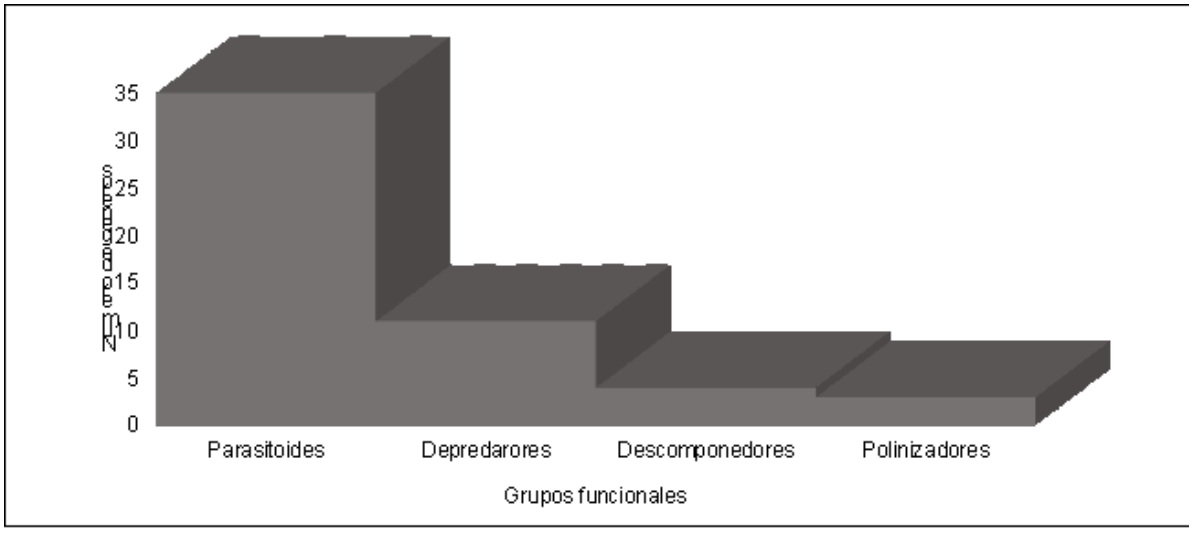

Figura 7. Grupos funcionales de la entomofauna asociada con un cultivo de guanábana en la vereda San Antonio, Quibdó.

de control biológico en agricultura (aunque no siempre exitosa) se basa en la presunción que la población de artrópodos herbívoros es reducida por los enemigos naturales y, como resultado, aumenta la producción por planta. En relación con esto Speight *et al.* (1999), señalan que los fitófagos son una fuente importante de alimento para niveles tróficos superiores, los depredadores y los parásitos.

Grupos funcionales. Del total de los géneros registrados 66% son considerados plagas o parasitoides (S=35) y todos están dentro de los fitófagos y polífagos y 26,4% (S=8) son benéficos, entre los que están depredadores, polinizadores y descomponedores (saprófago, necrófaga) (Figura 7). La alta presencia de plagas indica que es un cultivo, pobremente manejado, lo que va a permitir una alta confluencia de plagas (parasitoides). Ante esto Jiménez (2009) manifiesta que un cultivo mal planificado y sin el cuidado necesario, se convierte en el foco de plagas que va a repercutir en cuantiosas pérdidas económicas y en la afectación directa del cultivo y cultivos cercanos.

En relación con lo anterior Rodríguez *et al.* (2014) muestra que 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. Algunos fitófagos de importancia son transmisores de enfermedades y otros facilitan el ataque de microorganismos oportunistas causantes de podredumbres en el fruto que provocan pérdidas cuantiosas si se descuidan las atenciones principales del cultivo (Ploetz 2003). Muchos de los insectos fitófagos se alimentan de los tejidos de la planta, dañan las células y producen manchas blanquecinas que se tornan bronceadas y se deshidratan, causan clorosis, marchitez y finalmente la caída. Así, por ejemplo, las ninfas y hembras de Hemipteros al alimentarse producen manchas amarillas, debido a la extracción de la savia de la hoja (Martínez *et al.* 2007).

Conclusiones

La comunidad de insectos asociados con cultivo de guanábana en la vereda de San Antonio, Quibdó, presenta una alta diversidad, dominada en términos de riqueza y abundancia por los Hymenoptera, con la familia Formicidae que fue la mejor representada a nivel de especies y número de individuos. En concordancia con lo anterior, *Atta, Polybia* y *Trigona* dominaron la abundancia

de la comunidad, lo que demuestra que son grupos oportunistas capaces de adaptarse efectivamente a diferentes ambientes hasta convertirse en los grupos de mayor importancia y peso ecológico dentro de los cultivos de guanábanas.

La riqueza y abundancia de insectos fue levemente mayor en hojas y ramas, por ser estos las partes más abundantes de la planta, ofreciendo no solo hábitat sino una constante y abundante oferta trófica para diversos grupos de insectos; así mismo, se entiende que el efecto de la fenología es bajamente significativo (p>0,05), indicando que este factor no fue determinante en cuanto a la presencia y abundancia de las especies de insectos en el cultivo de guanábana.

Los fitófagos son las plagas que dominaron en cuanto a número de individuos como riqueza de géneros, fenómeno propiciado por el mal manejo agronómico del cultivo.

Agradecimientos

Expresamos nuestros agradecimientos primeramente a DIOS todo poderoso, a la profesora Sandra Victoria Mena Córdoba, por su constante colaboración y apoyo, Dios la bendiga. A la comunidad de San Antonio, Quibdó, por su valioso aporte, a los guías y a toda la comunidad por la colaboración brindada y permitir que esta investigación se llevara a cabo en su territorio.

Literatura citada

Alvarado Rosales JA, Álvarez Gálvez, JA. 2009. Artrópodos asociados al cultivo de anona *Anona diversifolia* Saff, en San Sebastián, San Vicente, El Salvador, CA (Doctoral dissertation, Universidad de El Salvador). 160 pp. https://bit.ly/3OZi9y3

Andrade Correa, MG. 2000. Guía preliminar de insectos de Santa Fe de Bogotá y sus alrededores. Bogotá: Departamento Técnico Administrativo Medio Ambiente y Alcaldía Mayor de Bogotá. 36 pp. https://bit.ly/3oKl8Ql

Borror DJ, Triplehorn CA, Jhonson NF. 1989. An introduction to the study of insects. Saunders Coll Pub, Philadelphia. 875 pp. https://bit.ly/3CcRjLf

Castro JJ. 2007. Cultivo de la anona (*Annona cherimola*, Mill). Ministerio de Agricultura y Ganadería, Agencia de Servicios Agropecuarios de Aserrí, Sistema Unificado de Información Institucional, Fundación para el Fomento y Promoción de la Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria en Costa Rica. San José, Costa Rica.75 pp. https://bit.ly/45LeH01

Colwell RK. 2013. EstimateS: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples. Version 9. User's Guide and Application. Museum of Natural History, University of Colorado. https://lc.cx/KlK4p_

CONPES, 2008. Política nacional fitosanitaria y de inocuidad para las cadenas de frutas y de otros vegetales. Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, MinAmbiente, MinComercio, MinProtecciónSocial, MinHacienda. 45 pp. https://bit.ly/3WTgWKv

Coto D, Saunders JL. 2001. Insectos plaga de la guanábana (*Annona muricata*) en Costa Rica. Manejo Integrado de Plagas. 61: 60-8. https://bit.ly/3CaCg4V

Desneux N, Decourtye A, Delpuech J-M. 2007. The sublethal effects of pesticides on beneficial arthropods. Annu Rev Entomol. 52: 81-106. https://lc.cx/dfrwq8

Elisei T, Nunes JV, Ribeiro-Junior C, Fernández AJ, Prezoto F. 2010. Uso da vespa social *Polistes versicolor* no controle de desfolhadores de eucalipto. Pesquisa Agropecuaria Brasileira. 45 (9): 958-64. https://bit.ly/3OVAP1A

Endress PK. 1994. Diversity and evolutionary biology of tropical flowers. Cambridge Tropical Biology Series. University Press. pp. 367-390. https://bit.ly/3CfxMKo

Fernández F. 1993. Hormigas de Colombia III: los géneros Acanthoponera Mayr, Heteroponera Mayr y Paraponera Fr. Smith (Formicidae: Ponerinae: Ectatommini). Caldasia. 17 (2): 249-58. https://bit.ly/3qsQ3RI

Fernández F, Andrade Correa G, Amat García G (Eds.). 2007. Insectos de Colombia, Vol. 3. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. 162 pp.

Fernández F, Castro-Huertas V, Serna F. 2015. Hormigas cortadoras de hojas de Colombia: *Acromyrmex* & *Atta* (Hymenoptera: Formicidae). Fauna de Colombia, Monografía N° 5. Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. 355 pp. https://lc.cx/cFVWZC

Fernández F, Sharkey MJ. 2006. Introducción a los Hymenoptera de la región Neotropical. Bogotá: Sociedad Colombiana de Entomología, Universidad Nacional de Colombia. 920 pp. https://bit.ly/45RtDtI

Gauld I, Bolton B. 1988. The Hymenoptera. British Museum (Natural History) and Oxford University Press. 332 pp. https://bit.ly/3NhAVQc

Giannotti E, Prezoto F, Machado VL. 1995. Foraging activity of *Polistes lanio lanio* (Fabr.) (Hymenoptera:

Vespidae). Anais da Sociedade Entomológica do Brasil. 24 (3): 455-63. https://bit.ly/45PAjbr

González EAR, Luna CL, Moreno AR, de la Cruz CI, Barajan HP. 1999. Distribución del género Annona. Memoria del Congreso Internacional de Anonáceas. México: Tuxtla Gutiérrez. p. 85.

Goula M, Mata L. 2015. Clase Insecta, Orden Hemiptera, Suborden Heteroptera. Revista IDE@-SEA. 53: 1-30. https://bit.ly/3NoZzyp

Goulet H, Huber JT. 1993. Hymenoptera of the world: an identification guide to families. Ottawa: Agriculture Canada Publication. https://bit.ly/43JuWZz

Gottsberger G. 1970. Beiträge zur Biologie von Annonaceen-Blüten. Österreichische botanische Zeitschrift. 118: 237-79. https://bit.ly/3P0v3Me

Gottsberger G. 1989. Comments on flower evolution and beetle pollination in the genera *Annona* and *Rollinia* (Annonaceae). Plant Systematics and Evolution. 167 (3/4): 189-94. https://lc.cx/b-jeNk

Haddad NM, Tilman D, Haarstad J, Ritchie M, Knops JM. 2001. Contrasting effects of plant richness and composition on insect communities: a field experiment. The American Naturalist. 158 (1): 17-35. https://bit.ly/3oWJBSm

Hammer Ø, Harper DAT, Ryan PD. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. Palaeontologia Electronica. 4 (1): 1-9. https://lc.cx/7PU8G2

Hernández LV, Moctezuma HL, Martínez NAV, Bello RR Rocha, DG, Contreras RG. 2014. La situación de las Annonaceae en México: principales plagas, enfermedades y su control. Revista Brasileira de Fruticultura. 36 (1): 44-54. https://bit.ly/3WUB3by

Hölldobler B, Wilson EO. 1990. The ants. Cambridge: Harvard University Press. 746 pp. https://bit.ly/42oUudE

Illesca RCP. 2009. Plagas en frutos del género *Annona existentes* en la zona centro del estado de Veracruz. Tesis (Profesional), Facultad de Ciencias Agrícolas, Zona Xalapa, Universidad Veracruzana, Veracruz. 72 pp.

Jiménez E. 2009. Métodos de control de plagas. Carrera: Ingeniería en Sistemas de Protección Agrícola y Forestal. Facultad de Agronomía Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua. 145 pp. https://bit.ly/3CdV6bf

Lannacone J, Lamas G. 2003. Efecto insecticida de cuatro extractos botánicos y del crtap sobre la polilla de la papa *Phthorimaea operculella* (Zeller) (Lepidoptera: Gelechiidae), en el Perú. Entomotrópica. 18 (2): 95-105.

LaSalle J. 1993. Parasitic Hymenoptera, biological control and biodiversity. Hymenoptera and Biodiversity. 197-215. https://lc.cx/6BhUqy

Lattke JE. 2003. Biogeografía de las hormigas noetropicales. Fernández F. (ed.). 2003. Introducción a las hormigas de la región Neotropical. Bogotá: Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. XXVI + 398 pp. https://bit.ly/42FLlO1

López-Gale Y, Vertel M, Caraballo P. 2015. Amplitud de vuelo y capacidad de carga de la avispa social *Polybia emaciata* Lucas, 1879 (Hymenoptera: Vespidae: Polistinae). Entomotropica. 30: 105-111. https://bit.ly/3WOjQQV

Magurran AE. 1988. Ecological diversity and its measurement. London: Croom Helm Ltd. 179 pp. https://lc.cx/_LfTmV

Marino PC, Landis DA. 1996. Effect of landscape structure on parasitoid diversity and parasitism in agroecosystems. Ecological Applications. 6 (1): 276-84. https://bit.ly/3IXFhJw

Jiménez-Martínez E, Barrios G, Rovesti L, Santos R. (Eds.). 2007. Manejo Integrado de Plagas. Manual práctico. Cuba: Centro Nacional de Sanidad Vegetal, España: Entrepueblos, Italia: Gruppo di Volontariato Civile. https://bit.ly/3WTFIKG

Matioli JC, Silva RA. 1990. Efeitos dos fatores climaticos sobre a captura de *Alabama argillacea* (Hueb.) (Lepidoptera: Noctuidae) com armadillas luminosas equipadas com lampadas BLB e GL, em Janaúba-MG. An Soc Ent Br Jaboticabal. 19: 101-10.

Montañez MN, Amarillo-Suárez Á. 2014. Impacto de los cultivos orgánicos en la diversidad de insectos: una revisión de investigaciones recientes. Revista Colombiana de Entomologia. 40 (2): 131-43.

Nates-Parra MG, Villa-Lopera A, Vergara-Briceño C. 1989. Ciclo de desarrollo de *Trigona* (Tetragonisca) *angustula*, Latreille 1811 (Hymenoptera, Trigonini). Acta Biológica Colombiana. 1 (5): 92-8. https://bit.ly/43GY8jY

Ortiz X, Acevedo X, Martínez H. 2002. Características y estructura de los frutales de exportación en Colombia. Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Observatorio Agrocadenas Colombia, IICA. https://bit.ly/3MQVj9a

Peña JE, Bennett FD. 1995. Arthropods associated with *Annona* spp. in the Neotropics. Florida Entomologist. 78 (2): 329-49. https://bit.ly/3WUJ3t6

Pérez-Contreras T. 1999. La especialización en los insectos fitófagos: una regla más que una excepción. Bol SEA. 26: 759-76. https://bit.ly/3MVc6rC

Palomares-Pérez M, Córdoba-Urtiz EG, Sánchez-González JA, Medina-García NI, Hernández-Mendoza R, Pérez-Diaz VH, *et al.* 2015. Biological aspects of *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae) reared in uncontrolled greenhouse conditions. Revista Colombiana de Entomología. 41 (2): 228-34. https://bit.ly/43EIF3Q

Ploetz RC. 2003. Diseases of atemoya, cherimoya, soursop,

sugar apple and related fruit crops. pp. 21-34. In: Ploetz RC (Ed.). Diseases of tropical fruit crops. CABI Books, Digital Library. https://bit.ly/42s0RwL

Prezoto F, Giannotti E, Machado VL. 1994. Atividade forrageadora e material coletado pela vespa social *Polistes simillimus* Zikán (1951) (Hymenoptera, Vespidae). Insecta. 3 (1): 11-19. https://bit.ly/45RfwUY

Poveda C, Rojas C, Rudas A, Rangel-ChO. 2004. Climas del Chocó Biogeográfico de Colombia. 39-89 pp. En Rangel J (Ed.). Colombia Diversidad Biótica IV. El Chocó Biogeográfico/Costa Pacífica. Bogotá: Editorial Universidad Nacional de Colombia. 997 pp. https://bit.ly/3IYxOdi

Rodríguez-Rubial M, Borges M, Noriega C, Hernández D, Rodríguez JL, Rodríguez ME. 2014. Incidencia de artrópodos fitófagos y enemigos naturales en una colección de anonáceas de la provincia de Artemisa, Cuba. Fitosanidad. 18 (2): 81-7. https://bit.ly/43sCoIU

Ross HH. 1982. Introducción a la entomología general y aplicada. Barcelona: Editorial Omega SA. 536 pp.

Ruiz JE. 2010. Hormigas zompopas (*Atta cephalotes*) influyen positivamente en la biodiversidad vegetal de bosques húmedos tropicales. Revista Encuentro. 86 (86): 29-41. https://bit.ly/43JlAx3

Ruiz-Montiel C, Domínguez-Espinosa PI, Flores-Peredo R, Illescas-Riquelme CP. 2014. Insects associated with soursop (*Annona muricata* L.) in Veracruz, México. Southwestern Entomologist. 39 (2): 367-74. https://bit.ly/42q9KH5

Speight MR, Hunter MD, Watt AD. 1999. Ecology of insects: Concepts and applications. Blackwell Science Ltd. Oxford. 640 pp. https://bit.ly/45Ie33r

Stuntz S, Ziegler C, Simon U, Zotz G. 2002. Diversity and structure of the arthropod fauna within three canopy epiphyte species in central Panama. Journal of Tropical Ecology. 18 (2): 161-76. https://bit.ly/43Evj7C

Webber A. 1981. Algún aspecto da biología floral de *Annona sericea* Dun. (Annonaceae). Acta Amazonica. 11: 61-5.

Anexo 1

Composición taxonómica y abundancia de la comunidad de insectos asociada con un cultivo de guanábana en la vereda San Antonio, Quibdó

Orden	Familia	Género	N° individuo
Coleoptero	Chrisomelidae	*Diabrotica*	12
		Luperus	2
		Systena	4
	Coccinellidae	*Brachinus*	2
		Cyclonela	3
	Elasteridae	*Ctenicera*	1
	Lampyridae	*Lampyris* sp	3
	Lycidae	*Calopteron*	1
		Caenia	1
	Nitulidae	*Stelidota*	2
Dipteros	Calliphoridae	*Chrysomya*	3
	Drosophilidae	*Zampronius*	2
	Musidae	*Musa*	2
	Rhagionidae	*Chrysopilus*	9
	Tabanidae	*Tabanus*	2
	Tephritidae	*Urophora*	3
Hemiptera	Alydidae	*Hyalymenus*	3
	Aphididae	*Aphis*	15
	Cicadelidae	*Acinopterus*	6
		Empoasca	6
	Coreidae	*Anasa Tristi*	5
	Issidae	*Thionia*	1
	Membracidae	*Enchenopa*	51
	Pentatomidae	*Edessa*	90
	Membracidae	*Teehopper*	52
	Pentatomidae	*Dichelops*	95
	Reduviidae	*Triatoma*	2
		Rhiginia	1
	Tingidae	*Corythuca*	64
		Teleonemia	8

Anexo 1

Composición taxonómica y abundancia de la comunidad de insectos asociada con un cultivo de guanábana en la vereda San Antonio, Quibdó (continuación)

Orden	Familia	Género	N° individuo
Hymenoptera	Apidae	*Trigona*	250
		Apis	4
	Brancomidae	*Bracon*	5
	Formicidae	*Aphaenagaster*	5
		Atta	323
		Cephalotes	1
		Componotus	30
		Dorymyrmex	25
		Formica	3
		Linepithema	20
		Monomorium	40
		Solenopsis	50
		Polyrhachis	2
		Pseudomyrmex	70
		Polistes c.	11
	Vespidae	*Polybia*	300
		Synoeca	4
Orthoptera	Acrididae	*Abracris*	12
		Orphulella	4
	Gryllidae	*Gryllus*	4
		Leptogryllus	2
	Tetrigidae	*Tetrix*	7
	Tettigoniidae	*Conocephalus*	4
Total			1.627