

Artículo Original

Artropofauna asociada al cultivo de *Cannabis sativa* L., 1753 (Urticales: Cannabaceae) medicinal en Antioquia, Colombia

Arthropofauna associated with the medicinal *Cannabis sativa* L., 1753 (Urticales: Cannabaceae) crop in Antioquia, Colombia

Manuel Alfonso Patiño-Moscoso^{*1} , Erika Valentina Vergara-Navarro¹ , Mónica Betancourt-Vásquez¹  y Gustavo Adolfo Rodríguez-Yzquierdo¹ 

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA. Centro de Investigación Tibaitatá, Mosquera, Colombia. ✉ [*mpatino@agrosavia.co](mailto:mpatino@agrosavia.co), evvergara@agrosavia.co, mbetancourt@agrosavia.co, grodriguez@agrosavia.co

ZooBank: urn:lsid:zoobank.org:pub:766D3D56-BE9B-425E-AAB2-E127A31400F0
<https://doi.org/10.35249/rche.49.1.23.15>

Resumen. En la producción comercial de cannabis medicinal, donde se restringe la aplicación de productos de síntesis química, la entomofauna asociada es un componente fundamental del funcionamiento del sistema productivo. Su caracterización contribuye a la generación de estrategias encaminadas al mejoramiento de la producción. Preservar estos especímenes identificados y curados, constituye un archivo histórico natural de múltiple utilidad. El objetivo de este trabajo fue recolectar, determinar y preservar especímenes de artrópodos asociados al sistema productivo de cannabis medicinal. Se recorrieron las áreas de propagación, producción, investigación y postcosecha de un cultivo bajo invernadero. Los métodos de captura utilizados fueron trampas de luz, pases con red entomológica, aspirador entomológico, trampas de caída perimetrales y captura manual de especímenes que se estuvieran alimentando de los tejidos vegetales de las plantas. Los estados larvales se criaron hasta el estado adulto para lograr su identificación. Se obtuvieron 240 especímenes pertenecientes a 8 órdenes, 36 familias y 73 especies de insectos. El mayor porcentaje correspondió a los órdenes Coleoptera e Hymenoptera. En Coleoptera, se determinaron especies pertenecientes a las familias Melolonthidae, Carabidae y Silphidae, entre otros. Adicionalmente, algunas familias de Hymenoptera como Braconidae, Ichneumonidae y Formicidae. Las especies son reportadas de acuerdo con sus roles alimenticios y/o funcionales como fitófagos, polinizadores, detritívoros, necrófagos, coprófagos, micófagos, antófagos, parasitoides, predadores e hiperparasitoides. Se reconocieron 6 grupos de insectos nocivos para el cultivo: salta hojas, ácaros, trips, áfidos de hoja y raíz, mosca del mantillo y lepidópteros defoliadores. Este trabajo constituye un avance significativo en la investigación relacionada con la entomofauna asociada al sistema productivo de *Cannabis sativa* en Antioquia, Colombia.

Palabras claves: Agrobiodiversidad; cannabis medicinal; entomofauna; métodos de captura.

Abstract. In the commercial production of medicinal cannabis, where the application of chemical synthesis products is restricted, the associated entomofauna is a fundamental component of the functioning of the productive system. Its characterization contributes to the generation of strategies aimed at improving production. Preserving these identified and cured specimens constitutes a natural historical archive of multiple uses. The objective of this work was to collect, determine and preserve

Recibido 7 diciembre 2022 / Aceptado 22 febrero 2023 / Publicado online 31 marzo 2023
Editor Responsable: José Mondaca E.

arthropod specimens associated with the productive system of medicinal cannabis. The propagation, production, research and postharvest areas of a greenhouse crop were visited. The capture methods used were light traps, passages with an entomological net, an entomological vacuum cleaner, perimeter pitfall traps, and manual capture of specimens that were feeding on the plant tissues of the plants. The larval stages were reared to the adult stage to achieve their identification. 240 specimens belonging to 8 orders, 36 families and 73 species of insects were acquired. The highest percentage corresponded to the orders Coleoptera and Hymenoptera. In Coleoptera, species belonging to the families Melolonthidae, Carabidae and Silphidae, among others, were determined. Additionally, there were some families of Hymenoptera, Braconidae, Ichneumonidae and Formicidae. Species are reported according to their alimentary and/or functional roles as phytophagous, pollinators, detritivores, necrophagous, dung-eating, mycophagous, antiphagous, parasitoids, predators, and hyperparasitoids. Six groups of harmful insects for the crop were recognized: leafhoppers, mites, thrips, leaf and root aphids, mulch fly and defoliating lepidoptera. This work constitutes a significant advance in the investigation related to the entomofauna associated with the productive system of *Cannabis sativa* in Antioquia, Colombia.

Key words: Agrobiodiversity; capture methods; entomofauna; medicinal cannabis.

Introducción

En Colombia el cultivo de *Cannabis sativa* L. (Cannabaceae) (cannabis) con fines medicinales, representa una alternativa productiva enmarcada en la ley 1787 de 2016 (MSPS 2017). La especie *C. sativa* constituye una fábrica de fitoquímicos, fuente de fibras celulósicas y leñosas (Andre *et al.* 2016). Su producto más valioso es una resina rica en terpenos y cannabinoides. Estos exhiben diversas propiedades psicoactivas y medicinales (Barón 2018), lo que ha generado un interés creciente en su producción comercial. En esta producción de cannabis con fines farmacéuticos, cuyas estrategias de manejo integrado de plagas restringen la aplicación de productos de síntesis química, la entomofauna presente se convierte en un componente fundamental del funcionamiento del sistema productivo (Taylor y Birkett 2020). La caracterización de ésta debe estar acompañada de un diagnóstico acertado de los agentes causales de las enfermedades y de sus insectos nocivos, así como su posible fuente de ingreso en todas las etapas de producción, cosecha y postcosecha, contribuyen significativamente a la generación de estrategias encaminadas al mejoramiento de la producción, el aseguramiento de la calidad y la inocuidad del producto (Patiño *et al.* 2022).

En diferentes zonas geográficas del continente americano se referencian diversos insectos nocivos afectando los tejidos vegetales de las plantas en diferentes etapas de producción (McPartland 1996; McPartland *et al.* 2000; Punja 2018).

Dentro de los insectos nocivos para *C. sativa*, se han encontrado ácaros de las familias Eriophyidae y Tetranychidae; hemípteros de las familias Aphididae, Aleyrodidae, Lygaeidae, Pentatomidae, Miridae, Cicadellidae, Aphrophoridae, Membracidae, Pseudococcidae, Monophlebidae y Coccidae; lepidópteros barrenadores, trozadores, cogolleros y defoliadores pertenecientes a las familias Crambidae, Tortricidae, Cossidae, Noctuidae y Erebidae; tisanópteros de la familia Thripidae; coleópteros de las familias Chrysomelidae, Coccinellidae, Scarabaeidae y Curculionidae; dípteros de las familias Agromyzidae; himenópteros de la familia Formicidae; blatodeos de la familia Termitidae y ortópteros pertenecientes a las familias Acrididae y Pyrgomorphidae (McPartland 1996; McPartland *et al.* 2000).

Estudios como el de McPartland *et al.* (2000) para Norteamérica, reportan las especies de ácaros *Tetranychus urticae* (Koch, 1836), *T. cinnabarinus* (Boisduval, 1867), *Aculops*

cannabicola (Farkas, 1960) y *Eutetranychus orientalis* (Klein, 1936) como los artrópodos más destructivos en plantaciones comerciales de cáñamo en cuartos de crecimiento y bajo invernadero. Estos se sitúan en el envés de las hojas alimentándose de tejidos tiernos de las mismas, succionando savia y perforándolas con sus piezas bucales. Los daños más importantes son el bronceado y manchado negro en las hojas y brotes.

De la familia Aphididae se reportan como plagas de cannabis a *Myzus persicae* (Sulzer, 1776), *Aphis fabae* (Scopoli, 1763), *Phorodon humuli* (Schrank, 1801) y *P. cannabis* (Passerini, 1860), algunos con preferencias por hojas maduras, brotes tiernos y otros tejidos, incluyendo puntas de las flores. Sin embargo, el daño más frecuente son los puntos blancos generados por las picaduras (bajas infestaciones) y el posterior marchitamiento y muerte de la planta (altas infestaciones) (McPartland *et al.* 2000). Para Aleyrodidae, se han registrado las especies *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood, 1856), *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) y *B. argentifolii* (Bellows y Perring, 1994) reportadas en cultivos de cannabis bajo invernadero. Debido a que los daños iniciales son casi imperceptibles, pueden llegar a alcanzar una densidad poblacional alta. Adicional a esto, el daño principal se atribuye a que estos insectos son vectores potenciales de *Tymovirus* y *Potyvirus* (Islam *et al.* 2020).

El orden Thysanoptera constituye uno de los insectos nocivos más relevantes para este sistema productivo, principalmente porque atacan el órgano cosechable de interés del cual se realiza la extracción de los aceites. Un daño severo por perforación o raspado de las superficies de las plantas y succión de la savia exudada da lugar a síntomas de manchas o rayas blancas (a veces de color plateado o amarillo). Se reportan cuatro especies que atacan a dicho cultivo, como son *Thrips tabaci* (Lindeman, 1888), *Heliothrips haemorrhoidalis* (Bouché, 1833), *Caliothrips indicus* (Bagnall, 1913) y *Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895) (Lago y Stanford 1989; McPartland *et al.* 2000).

En Lepidoptera, las especies nocivas son barrenadores, cogolleros, trozadores y defoliadores, como *Autographa gamma* (Linnaeus, 1758), *Melanchra persicariae* (Linnaeus, 1761), *Mamestra brassicae* (Linnaeus, 1758), *Arctia caja* (Linnaeus, 1758), *Spilosoma obliqua* (Walker, 1855), *Loxostege sticticalis* (Linnaeus, 1761) y *Chrysodeixis* sp. (Lago y Stanford 1989).

La preservación e identificación de estos especímenes de referencia taxonómica constituye un archivo histórico natural de múltiple utilidad, donde la información asociada a estos contribuye significativamente al desarrollo de futuras investigaciones asociadas al cultivo de *Cannabis sativa* en Colombia, en estudios tanto básicos como aplicados (Vergara-Navarro y Serna 2013; Zabala *et al.* 2006).

De acuerdo con lo anterior, el objetivo de este trabajo fue recolectar, determinar taxonómicamente y preservar mediante curaduría especímenes de artrópodos asociados al sistema productivo de cannabis con fines farmacéuticos.

Materiales y Métodos

Se recorrieron las áreas de propagación (confinamiento y plantas madre) y lotes de producción, investigación y postcosecha (pre-secado de flor) de un sistema productivo bajo invernadero de cannabis con fines farmacéuticos en el municipio de Rionegro, departamento de Antioquia, Colombia; se recolectaron artrópodos asociados durante los meses de octubre de 2019 a marzo de 2020. El material biológico fue recolectado bajo el permiso marco de recolección 1466 del 2014 otorgado por el ANLA a la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria.

Las condiciones ambientales durante el periodo de evaluación se presentan en la Tab. 1.

Tabla 1. Condiciones ambientales durante el periodo de evaluación en el cultivo de *Cannabis sativa* en la zona de estudio. / Environmental conditions during the evaluation period of the *Cannabis sativa* crop in the study area.

Localidad	Rionegro
Región Natural	Andina, Cordillera central
Altitud (msnm)	2116
Temperatura máxima (C°)	24
Temperatura mínima (C°)	22,8
Temperatura promedio (C°)	23,5
Humedad relativa máxima (%)	74,1
Humedad relativa mínima (%)	69
Humedad relativa promedio (%)	71,4

Los métodos de captura utilizados para los artrópodos asociados fueron trampas de luz, red entomológica, aspirador entomológico eléctrico, trampas de caída perimetrales y captura manual. Los estados inmaduros como larvas se criaron hasta llegar al estado adulto. Las trampas se utilizaron como se describen a continuación:

Las trampas de luz fueron omnidireccionales tipo embudo, con luz fluorescente negra y etanol o agua jabonosa. Estas se ubicaron en el exterior de los bloques de producción separadas cada 10 metros entre sí. Las trampas de caída fueron ubicadas dentro de los bloques de producción entre las camas, de forma perimetral y correspondieron a recipientes plásticos de 9 cm de diámetro enterrados en el suelo a 12 m de distancia entre sí y llenados con agua jabonosa. Estas fueron revisadas cada 24 horas para verificar el sacrificio y preservación. Igualmente, se realizaron muestreos con aspirador para captura manual. Adicionalmente se realizaron muestreos dobles con red entomológica entre las camas del cultivo.

En total se realizaron 17 eventos de recolección. Los especímenes obtenidos fueron depositados en la Colección Taxonómica Nacional de Insectos “Luis María Murillo” (CTNI) ubicada en el Centro de Investigación Tibaitatá de AGROSAVIA (Mosquera, Cundinamarca, Colombia), allí fueron preservados, rotulados, determinados taxonómicamente, catalogados y sistematizados. Los especímenes fueron identificados por especialistas según el grupo de insectos; algunos artrópodos de tamaño pequeño fueron montados en placas de vidrio e identificados en el Laboratorio Nacional de Diagnóstico Fitosanitario del ICA, Mosquera, Colombia.

Resultados y Discusión

Se recolectaron, preservaron, catalogaron y sistematizaron cerca de 240 especímenes pertenecientes a 8 órdenes, 36 familias y 73 especies. El mayor porcentaje de individuos estuvo representado por Coleoptera con las familias Melolonthidae, Carabidae y Silphidae, seguido del orden Hymenoptera con las familias Braconidae, Ichneumonidae, Scolidae, Apidae y Formicidae (Fig. 1).

Por medio de las trampas de luz, ubicadas en zonas perimetrales de los bloques de producción y en plantas madre se recolectaron los órdenes Coleoptera, Hymenoptera, Hemiptera, Lepidoptera y Diptera (Fig. 2).

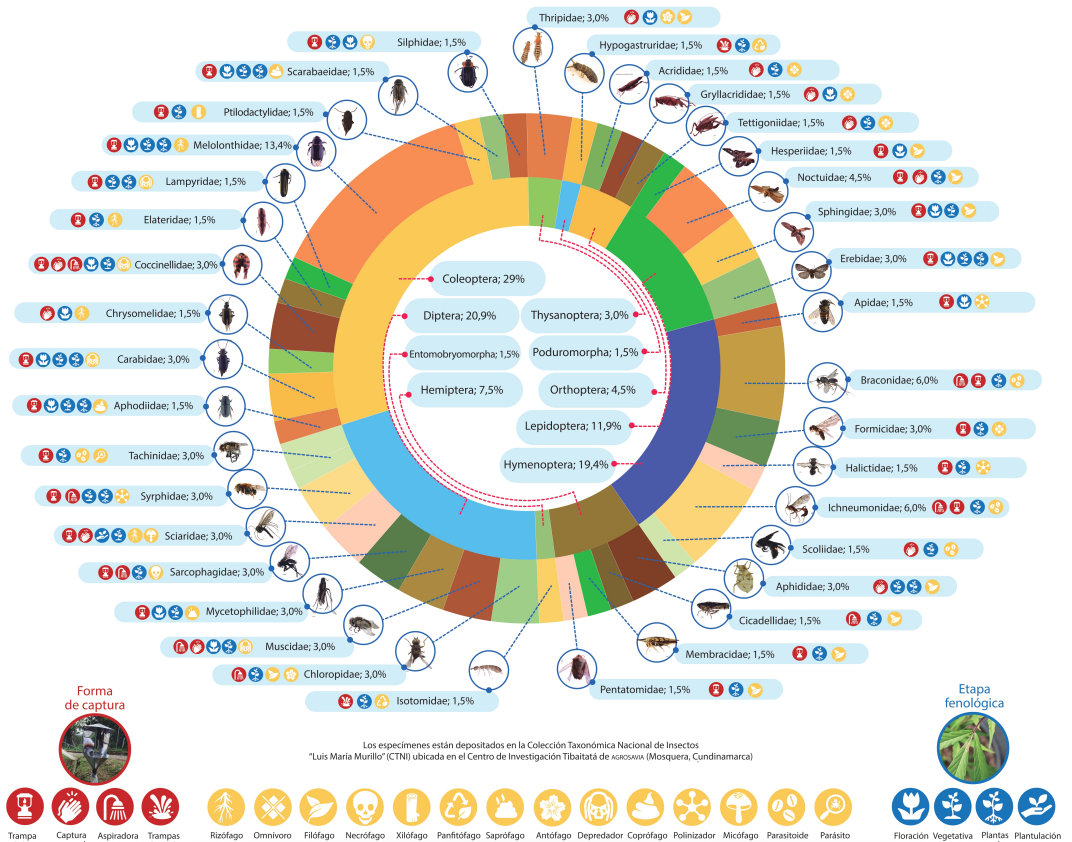


Figura 1. Proporción de órdenes y familias de insectos, método de captura utilizado, hábito del insecto y etapa fenológica del cultivo de *Cannabis sativa* medicinal en Colombia. / Proportion of insect orders and families, capture method used, insect habit and phenological stage of medicinal *Cannabis sativa* crop in Colombia.

Para el método de aspirador, el número de especies recolectadas fue de 13, representadas en las familias Syrphidae, Sarcophagidae, Chloropidae, y Muscidae (3% para cada una) (Diptera), Coccinellidae (3%) (Coleoptera), Cicadellidae (1,5%) (Hemiptera), Ichneumonidae y Braconidae (6%) (Hymenoptera).

Las trampas de caída permitieron la captura de especímenes de la subclase Collembola (3%).

En cuanto al comportamiento de individuos recolectados, se identificaron diferentes hábitos alimenticios y roles tróficos dentro del sistema de producción resaltándose los fitófagos, polinizadores, detritívoros, necrófagos, coprófagos, micófagos, antófagos, parasitoides, predadores e hiperparasitoides (Tab. 2, Fig. 1).

Dentro de los individuos fitófagos chupadores se identificó al género *Brachycaudus* (van der Goot, 1913) en raíces y *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas, 1878) en hojas de plantas de cannabis. Estas especies no corresponden a las reportadas como plagas para esta especie vegetal (McPartland *et al.* 2000). Probablemente, esto se debe a que las plagas reportadas habitan en una zona geográfica diferente en la cual se llevó a cabo el presente estudio.

En el grupo de lepidópteros defoliadores se identificaron larvas del género *Chrysodeixis* sp. Estos datos guardan similitud a los reportados por McPartland *et al.* (2000) donde reportan a la especie *C. includens* (Walker, 1857). De acuerdo con su comportamiento, las larvas de *Chrysodeixis* evidenciaron su interacción en tejidos tiernos y algunas empupando

en el suelo o incluso ocultas en la misma planta. Los daños ocasionados por las larvas contribuyen al ingreso de patógenos como *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary, 1884.

Para este estudio se encontraron representantes de *Agallia* sp. (Fig. 3i) y existen reportes previos de especies fitófagas como *Agallia constricta* (Van Duzee, 1894) asociadas al sistema productivo de cannabis (Lago y Stanford 1989).

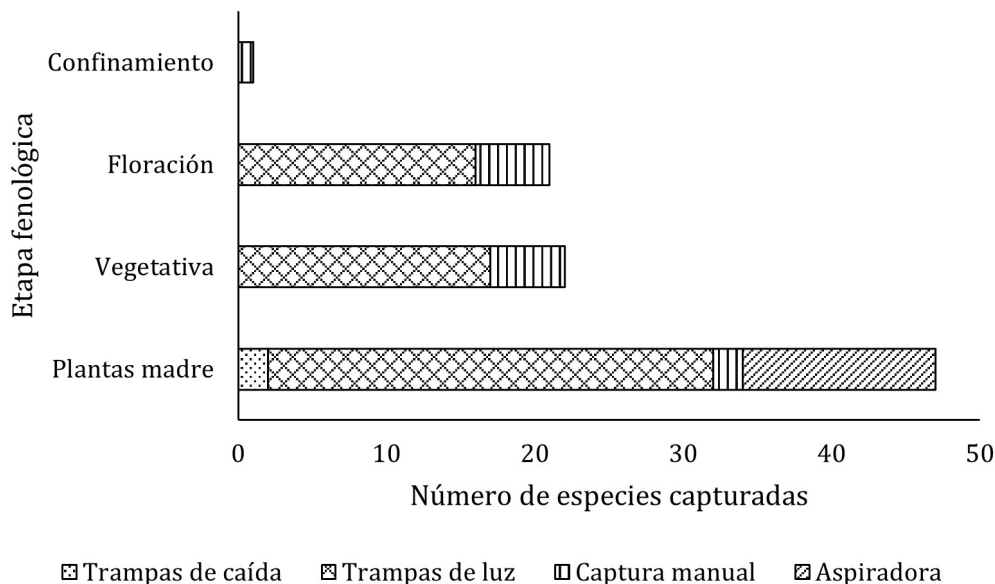


Figura 2. Número de especies insectos capturados por etapa fenológica y método de captura, en el cultivo de *Cannabis sativa*. / Number of insect species captured by phenological stage and capture method, in the *Cannabis sativa* crop.

Tabla 2. Identificación y hábito de los artrópodos encontrados en la zona de estudio. / Identification and habit of the arthropods found in the study area.

Orden	Familia	Nombre científico	Hábito	Reportes anteriores
Coleoptera	Carabidae	<i>Notiobia</i> sp.	Predador	
		<i>Platynus</i> sp.		
	Chrysomelidae	<i>Systema</i> sp.	Rizófago	
	Coccinellidae	<i>Harmonia axyridis</i> (Pallas, 1773)	Predador	
		<i>Hippodamia convergens</i> (Guérin-Méneville, 1842)		
	Elateridae	<i>Conoderus</i> sp.	Rizófago	
	Lampyridae	<i>Photinus</i> sp.	Predador	
	Melolonthidae	<i>Ancognatha scarabaeoides</i> (Erichson, 1847)	Rizófago	
		<i>Anomala</i> sp.		
		<i>Astaena pygidialis</i> (Kirsch, 1885)		
		<i>Astaena</i> sp.		
		<i>Cyclocephala fulgurata</i> (Burmeister, 1847)		

Coleoptera	Melolonthidae	<i>C. sexpunctata</i> (Laporte, 1840)	Rizófago	
		<i>Cyclocephala</i> sp.		
		<i>Phyllophaga obsoleta</i> (Blanchard, 1851)		
		<i>Plectris</i> sp.		
	Ptilodactylidae	<i>Ptilodactyla</i> sp.	Xilófago	
	Scarabaeidae	<i>Labarrus pseudolivinus</i> (Balthasar, 1941)	Coprófago	
Diptera	Silphidae	<i>Oxelytrum discicollae</i> (Brulle, 1836)	Necrófago	
	Chloropidae	<i>Biorbitella</i> sp.	Antófago	
		<i>Olcella</i> sp.	Filófago	
	Muscidae	<i>Coenosia</i> sp.	Predador	
		<i>Stomoxys</i> sp.		
	Mycetophilidae	<i>Epicypta</i> sp.	Saprófago	
		<i>Leia</i> sp.	Saprófago	
	Sarcophagidae	<i>Angioneura</i> sp.	Necrófago	
		<i>Sarcophaghiopsis</i> sp.		
	Sciaridae	<i>Bradysia</i> sp.	Rizófago	
		<i>Leucosciara</i> sp.	Micófago	
	Syrphidae	<i>Ornidia obesa</i> (Fabricius, 1775)	Polinizador	
		<i>Palpada</i> pos. <i>prietorum</i> Mengual y Thompson, 2008		
	Tachinidae	<i>Eucelatoria</i> sp.	Parasitoide	
		<i>Oberomyia</i> c.a. sp.	Parásito	
Hemiptera	Aphididae	<i>Brachycaudus</i> sp.	Filófago	Lago y Stanford, 1989
		<i>Macrosiphum euphorbiae</i> (Thomas, 1878)		
	Cicadellidae	<i>Agallia</i> sp.		
	Membracidae	<i>Polyglypta costata</i> (Burmeister, 1835)		
	Pentatomidae	<i>Chinavia</i> sp.		
Hymenoptera	Apidae	<i>Apis mellifera</i> (Linneo, 1758)	Polinizador	
	Braconidae	<i>Meteorus</i> sp.	Parasitoide	
		<i>Nealolus</i> sp.		
		<i>Orgilus</i> sp.		
		<i>Parapanteles</i> sp.		
	Formicidae	<i>Linepithema</i> sp.	Omnívoro	
		<i>Pheidole</i> sp.		
	Halictidae	<i>Habralictus bimaculatus</i> (Michener, 1979)	Polinizador	

Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Diadegma</i> sp.	Parasitoide	
		<i>Eiphosoma</i> sp.		
		<i>Megarhyssa</i> sp.		
		<i>Netelia</i> sp.		
	Scoliidae	<i>Campsomeris</i> sp.		
	Erebidae	<i>Halysidota</i> sp.		
		<i>Paracles</i> sp.		
	Hesperiidae	<i>Panoquina</i> sp.		
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Chrysodeixis</i> sp.	Filófago	McPartland <i>et al.</i> (2000)
		<i>Mythimna</i> sp.		
		<i>Spodoptera</i> cf. <i>ornithogalli</i> (Guenée, 1852)		
	Sphingidae	<i>Agrius cingulata</i> (Fabricius, 1775)		
		<i>Xylophanes tersa</i> (Linnaeus, 1771)		
Orthoptera	Acrididae	<i>Orphulella concinnula</i> (Walker, 1870)	Omnívoro	
	Gryllacrididae	<i>Brachybaenus rubrinervosus</i> (Serville, 1838)		
	Tettigoniidae	<i>Kopis</i> sp.		
Thysanoptera	Thripidae	<i>Neohydatothrips burungae</i> (Hood, 1935)	Filófago	
		<i>Thrips palmi</i> (Karny, 1925)		
Odonata	Libellulidae	<i>Erythrodiplax</i> sp.	Predador	
Collembola	Hypogastruridae	<i>Ceratophysella</i> sp.	Panfitófago	
	Isotomidae	<i>Isotoma</i> sp.		

Insectos benéficos

El orden Diptera agrupó al género *Palpada* sp. (Fig. 3n) y a la especie *O. obesa* dentro de la familia Syrphidae, quienes son reconocidas por prestar su servicio ecosistémico como polinizadores de varias familias botánicas (Carabalí-Banguero *et al.* 2018). Por su parte, la familia Tachinidae reportó a los géneros *Oberonomyia* quien dentro de sus funciones ecosistémicas parasita larvas de Melolonthidae (Zetina *et al.* 2018) y de igual forma se reporta al género *Eucelatoria* como parasitoide polífago de las larvas de muchos lepidópteros como *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797), *Mythymna* (= *Leucania*) *unipuncta* (Haworth, 1809) y algunas especies de *Mocis* y *Heliothis* (Borrel *et al.* 2017). En la familia Muscidae, se identificó el género *Coenosia*, como depredador polífago en el control de plagas hortícolas como la mosca blanca (*B. tabaci*) y el minador (*Liriomyza* spp.) (Tapia y Téllez-Navarro 2005). En la familia Sarcophagidae, los géneros *Sarcophahrtiopsis* (Fig. 3o) y *Angioneura* presentaron hábitos variados, comportándose como necrófagas, coprófagas, depredadoras y parasitoides (Buenaventura *et al.* 2009).

Dentro del orden Hymenoptera se registraron parasitoides dentro los géneros *Netelia*, *Eiphosoma*, *Megarhyssa*, *Diadegma* (Ichneumonidae), *Meteorius*, *Nealiolus*, *Parapanteles* y

Orgilus (Braconidae) datos que guardan similitud a los reportados por Ruíz-Cancino *et al.* (2014). En el orden Coleoptera se identificaron depredadores como *H. convergens*, reportada también por Ramírez *et al.* (2008) alimentándose de una amplia diversidad de insectos de cuerpo blando como los psílidos (e.g., *Bactericera cockerelli* (Sulc, 1909), *Diaphorina citri* (Kuwayama, 1908)) cochinillas, araña roja (ácaro). De igual forma se reporta a la especie *H. axyridis* como predador generalista, eficaz y voraz controlador biológico de plagas, principalmente de áfidos (Iannacone y Perla 2011). Igualmente, se encontraron los géneros *Platynus* (Fig. 3b) y *Notiobia* (Fig. 3a) (Carabidae) como predadores de larvas de *Premnotrypes* (Curculionidae) (Yábar *et al.* 2006). Seguidamente, el género *Photinus* (Lampyridae) de hábito nocturno y omnívoro cuyas larvas se alimentan de moluscos gasterópodos (Zaragoza-Caballero 2015).

Para la familia Formicidae, los géneros *Pheidole* (Fig. 3k) y *Linepithema* (Fig. 3j) fueron capturados en trampas de luz. Dentro de los servicios ecosistémicos de algunos individuos, resaltamos a las especies *A. mellifera*, *H. bimaculatus* reconocidas por ser polinizadores versátiles (Peña y Carabalí 2018) y al género *Campsomeris* que representa acción como parasitoide (Collantes-González y Rodríguez-Berrio 2015; Fernández 2001).

En cuanto a hábitos panfitófagos se resalta la presencia de la subclase Collembola, que juegan un importante papel funcional en los procesos de descomposición de la materia vegetal muerta, del ciclo de nutrientes y ayudan en la formación de las características del suelo (Palacios-Vargas 2014).

Insectos nocivos

Como insectos nocivos se identificó al orden Coleoptera representada por la familia Melolonthidae, asociando a las especies y los géneros *Plectris*, *Cyclocephala*, *Aspidolea*, *Golofa*, *Heterogomphus*, *Phyllophaga*, *Astaena*, *Chariodema* e *Isonychus* constituyendo el complejo de chizas (Villegas *et al.* 2008). Igualmente, en el género *Systema* sus estados larvales producen diversas lesiones y daños también fueron identificadas (Cabrera *et al.* 2005). Ante estos antecedentes hay que afirmar que en el sistema productivo de cannabis no se reportan daños por chiza.

En menor proporción se identificaron las especies *O. discicollae* (Silphidae), *L. pseudolividus* (Scarabaeidae), los géneros *Conoderus* (Elateridae) y *Ptilodactyla* (Aguirre-Tapiero y Guzmán de Tomé 2010; Laython 2017; Pérez-Villamares *et al.* 2016; Trujillo-Miranda *et al.* 2016).

En el orden Diptera, se encontraron los géneros *Epicypta* y *Leia* identificados como saprófagos o micetófagos en su fase larvaria (Ascaso 1989). Igualmente, el género *Leucosciara*, quien presenta hábito micetofago (Amaringo-Cortegano *et al.* 2013) y la familia Chloropidae de hábitos fitófagos (Amat *et al.* 2009).

Dentro de los hemípteros, se identificó a la especie *P. costata* (Membracidae) (Fig. 3g) (Salas-Araiza y Boradonenko 2006) y el género *Chinavia* (Pentatomidae) (Fig. 3h) (Da Silva *et al.* 2014). Para los lepidópteros noctuoideas de los géneros *Mythimna*, *Spodoptera* (Fig. 3d) (Mainali *et al.* 2014) y *Chrysodeixis*, reportadas como plaga en cultivos de soya y banano (Fuentes *et al.* 2018), el género *Paracles* (Erebidae: Arctiinae) (Bentancur-Viglione *et al.* 2019) como plagas por sus hábitos polífagos; de igual forma el género *Halysidota* cuyas larvas se alimentan de hojas de especies arbóreas (De Souza Tavares *et al.* 2014).

En HesperIIDae, el género *Panoquina* y en Sphingidae se resaltan las especies *A. cingulata*, *X. tersa*, encontradas en diversas especies vegetales como *Spermacoce glabra*, *Hamelia patens*, *Hedyotis nigricans*, *Heimia salicifolia*, *Psychotria microdon*, *Psychotria nervosa* e *Inga vera* y los géneros *Borreria*, *Catalpa*, *Manettia* y *Pentas* (Ballesteros-Mejía *et al.* 2011; González-Fontecha 2018; Haxaire 2019).



Figuras 3a-r. Insectos recolectados en un cultivo de *Cannabis sativa*. / Insect collected in a *Cannabis sativa* crop. **a)** *Notiobia* sp. **b)** *Platynus* sp. **c)** *Labarrus pseudolividus*. **d)** *Spodoptera* cf. *ornithogalli*. **e)** *Agrius cingulata*. **f)** *Xylophanes tersa*. **g)** *Polyglypta costata*. **h)** *Chinavia* sp. **i)** *Agallia* sp. **j)** *Linepithema* sp. **k)** *Pheidole* sp. **l)** *Campsomeris* sp. **m)** *Eucelatoria* sp. **n)** *Palpada* pos. *prietorum*. **o)** *Sarcofahrtiopsis* sp. **p)** *Kopis* sp. **q)** *Brachybaenus rubrinervosus*. **r)** *Orphulella concinnula*.

Conclusiones

En el agroecosistema de cannabis con fines medicinales habitan insectos potencialmente nocivos, así como una entomofauna benéfica con una amplia diversidad de hábitos alimenticios y con diferentes funciones en el agroecosistema.

Este trabajo constituye un avance significativo en la investigación relacionada con el microbiota y la artropofauna asociada a cannabis, el cual podría llegar a generar un impacto positivo en la producción comercial de cannabis con fines medicinales.

Agradecimientos

A los revisores anónimos del manuscrito, y a la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA) por el soporte técnico y financiamiento de este proyecto ID 1001057: Caracterización materiales *Cannabis*.

Literatura Citada

- Aguirre-Tapiero, M.P. y Guzmán de Tomé, M.E. (2010)** Nueva especie del género *Heteroderes* (Coleoptera: Elateridae: Agrypinae) de Colombia. *Revista Colombiana de Entomología*, 36(2): 315-318.
- Amaringo-Cortegano, C.A., Vargas-Isla, R., Morais, J.W. y Ishikawa, N.K. (2013)** Artrópodos asociados a seis especies de hongos comestibles de ocurrencia natural en Manaus, Amazonas, Brasil. *Biota Amazônia*, 3(3): 54-63. <https://doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v3n3p54-63>
- Amat, G., Fernández, F., Jiménez, L., Morales, I., Rojas, N. y Devia, N. (2009)** Entomofauna terrestre y semiacuática de las ciénagas de los ríos Sinú y San Jorge (departamento de Córdoba, Colombia). In: O. Rangel (Ed.). Capítulo X. *Colombia Diversidad Biótica IX: Ciénagas de Córdoba: Biodiversidad, Ecología, y Manejo Ambiental*, (January), (p. 417-428). 1era edición, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. 812 pp.
- Andre, C.M., Hausman, J.F. y Guerriero, G. (2016)** *Cannabis sativa*: The plant of the thousand and one molecules. *Frontiers in Plant Science*, 7(19): 1-17. <https://doi.org/10.3389/fpls.2016.00019>
- Ascaso, C. (1989)** Producción secundaria de artrópodos estimada mediante trampas de emergencia en dos bosques del Montseny (Barcelona). *Orsis, Organismes i Sistemes: Revista de Botànica, Zoologia i Ecologia*, 97(4): 81-97.
- Ballesteros-Mejía, L., Kitching, I.J. y Beck, J. (2011)** Projecting the potential invasion of the Pink Spotted Hawkmoth (*Agrius cingulata*) across Africa. *International Journal of Pest Management*, 57(2): 153-159. <https://doi.org/10.1080/09670874.2010.546439>
- Barón, E.P. (2018)** Medicinal properties of cannabinoids, terpenes, and flavonoids in *Cannabis*, and benefits in migraine, headache, and pain: An update on current evidence and *Cannabis* science. *Headache*, 58(7): 1139-1186. <https://doi.org/10.1111/head.13345>
- Bentancur-Viglione, G., Beccacece, H. y Morelli, E. (2019)** Larvas del género *Paracles* Walker, 1855 (Lepidoptera: Erebidae, Arctiinae) en ecosistemas de agua dulce del Uruguay. En: Congreso Aquatrop, 2018, Quito, Ecuador. <https://doi.org/10.5281/zenodo.2592816>
- Borrel, Y.R., Cruz, M.I. y Rodríguez, D. (2017)** Enemigos Naturales de *Spodoptera frugiperda* en el Cultivo del maíz en Ciego de Ávila. *Universidad & Ciencia*, 6(2): 27-41.
- Buenaventura, E.R., Camacho, G.C., García, A.G. y Wolff, M.E. (2009)** Sarcophagidae (Diptera) of forensic importance in Colombia: Taxonomic keys, notes on biology, and distribution. *Revista Colombiana de Entomología*, 35(2): 189-196.

- Cabrera, N., Sosa, A.J., Dorado, J. y Julien, M. (2005)** *Systema nitentula* (Coleoptera: Chrysomelidae), a flea beetle injurious to *Alternanthera philoxeroides* (Amaranthaceae): Redescription, biology, and distribution. *Annals of the Entomological Society of America*, 98(5): 643-652. [https://doi.org/10.1603/0013-8746\(2005\)098\[0643:snccaf\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1603/0013-8746(2005)098[0643:snccaf]2.0.co;2)
- Carabalí-Banguero, D., Montoya-Lerma, J. y Carabalí-Muñoz, A. (2018)** Dípteros asociados a la floración del aguacate *Persea americana* Mill cv. Hass en Cauca, Colombia. *Biota Colombiana*, 19(1): 92-111. <https://doi.org/10.21068/c2018v19n01a06>
- Collantes-González, R. y Rodríguez-Berrio, A. (2015)** Diversidad de avispas parasitoides (Hymenoptera) en agroecosistemas de palto (*Persea americana* Mill.) y mandarina (*Citrus* spp.) en Cañete, Lima, Perú. *Aporte Santiaguino*, 8(2): 207-218.
- Da Silva, P.G. y Daane, K.M. (2014)** Life history parameters of *Chinavia hilaris* (Hemiptera: Pentatomidae), a stink bug injurious to pistachios in California. *Journal of Economic Entomology*, 107(1): 166-173. <https://doi.org/10.1603/EC13272>
- De Souza Tavares, W., Nunez, E., Serrão, J.E., Alvarenga Soares, M., Wilcken, C.F. y Cola Zanuncio, J. (2014)** *Belvosia* sp. (Diptera: Tachinidae) parasitizing *Halysidota* sp. (Lepidoptera: Arctiidae) caterpillars on *Ficus benjamina* (Moraceae) in Brazil. *Florida Entomologist*, 97(1): 272-276.
- Fernández, F. (2001)** Checklist of genera and subgenera of Aculeate Hymenoptera of the Neotropical Region (Hymenoptera: Vespomorpha). Listado de géneros y subgéneros de himenópteros con aguijón de la región neotropical (Hymenoptera: Vespomorpha). *Biota Colombiana*, 2(2): 87-130.
- Fuentes, E.G., Hernández-Suárez, E., Simón, O., Williams, T. y Caballero, P. (2018)** *Chrysodeixis chalcites*, a pest of banana crops on the Canary Islands: Incidence, economic losses and current control measures. *Crop Protection*, 108: 137-145. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2018.02.020>
- Gonzalez-Fontecha, J.P. (2018)** *Ciclo de vida de Syntechna olivaceoviridis* Brunner von Wattenwyl, 1878 (Orthoptera: Tettigoniidae: Phaneropterinae) en condiciones de laboratorio. Tesis de Licenciatura en Biología, Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad Pedagógica Nacional. 102 pp.
- Haxaire, J. (2019)** A revised and annotated checklist of the Brazilian Sphingidae with new records, taxonomical notes, and description of one new species (Lepidoptera Sphingidae). *The European Entomologist*, 11(3-4): 101-187.
- Iannacone, J. y Perla, D. (2011)** Invasión del depredador *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae) Y una evaluación del riesgo ambiental en el Perú. *The Biologist* (Lima), 9(2): 213-233.
- Islam, W., Noman, A., Naveed, H., Alamri, S.A., Hashem, M., Huang, Z. y Chen, H.Y.H. (2020)** Plant-insect vector-virus interactions under environmental change. *Science of the Total Environment*, 701: 135044. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.135044>
- Lago, P.K. y Stanford, D.F. (1989)** Phytophagous insects associated with cultivated marijuana, *Cannabis sativa*, in northern Mississippi. *Journal of Entomological Science*, 24(4): 437-445. <https://doi.org/https://doi.org/10.18474/0749-8004-24.4.437>
- Laython, M. (2017)** Los Coleópteros Acuáticos (Coleoptera: Insecta) en Colombia, *Distribución y Taxonomía*. Tesis de Magister en Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá. 281 pp.
- Mainali, R.P., Dangi, N., Aryal, S., Bhandari, G. y Bajracharya, A.S. (2014)** Management of armyworm outbreak in rice field of chitwan. *Asian Journal of Science and Technology*, 5(12): 774-776
- McPartland, J.M. (1996)** A review of Cannabis diseases. *Journal of the International Hemp Association*, 3(1): 19-23.
- McPartland, J.M., Clarke, R.C. y Watson, D.P. (2000)** *Hemp Diseases and Pests*. Management and biological control. Cromwell press, UK. 99 pp.

- MSPS [Ministerio de Salud y Protección Social] (2017)** Decreto 613 de 2017 Por el cual se reglamenta la Ley 1787 de 2016 Y se subroga el Título 11 de la Parte 8 del Libro 2 del Decreto 780 de 2016, en relación con el acceso seguro e informado al uso médico y científico del cannabis. Consultado: 12 de diciembre de 2022. Disponible en: [https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Decreto 613 de 2017.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Decreto%20613%20de%202017.pdf)
- Palacios-Vargas, J.G. (2014)** Biodiversidad de Collembola (Hexapoda: Entognatha) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85(suppl): 220-231. <https://doi.org/10.7550/rmb.32713>
- Patiño Moscoso, M.A., Rodríguez Yzquierdo, G.A. y Betancourt Vásquez, M. (2022)** Identificación y caracterización de enfermedades en *Cannabis sativa* L. *Temas Agrarios*, 27(1): 272-286. <https://doi.org/10.21897/rta.v27i1.3105>
- Peña, J.F. y Carabalí, A. (2018)** Effect of Honey Bee (*Apis mellifera* L.) Density on Pollination and Fruit Set of Avocado (*Persea americana* Mill.) Cv. Hass. *Journal of Apicultural Science*, 62(1): 5-14. <https://doi.org/10.2478/jas-2018-0001>
- Pérez-Villamares, J.C., Jiménez-Sánchez, E. y Padilla-Ramírez, J. (2016)** Escarabajos atraídos a la carroña (Coleoptera: Scarabaeidae, Geotrupidae, nadas de Coatepec Harinas, Hybosoridae, Trogidae y Silphidae) en las cañadas de Coatepec Harinas, Estado de México, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 87(2): 443-450.
- Punja, Z.K. (2018)** Flower and foliage-infecting pathogens of marijuana (*Cannabis sativa* L.) plants. *Canadian Journal of Plant Pathology*, 40(4): 514-527. <https://doi.org/10.1080/07060661.2018.1535467>
- Ramírez, M., Santamarina, C., Mendez, J., Rios, J., Hernández, J. y Mendez, P. (2008)** Evaluación de insecticidas alternativos para el control de paratrioza (*Bactericera cockerelli*) (Homoptera: Triozidae) en el cultivo de chile jalapeño (*Capsicum annum* L.). *Chapingo Serie Zonas Áridas*, 76: 47-56.
- Ruíz-Cancino, E., Rafaelevich-Kasparyan, D., González-Moreno, A., Ivanovich, A. y María, J. (2014)** Biodiversidad de Ichneumonidae (Hymenoptera) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85(1): 385-391. <https://doi.org/10.7550/rmb.32448>
- Salas-Araiza, M.D. y Boradonenko, A. (2006)** Insectos asociados al Amaranto *Amaranthus hypocondriacus* L. (Amaranthaceae) en Irapuato, Guanajuato, México. *Acta Universitaria*, 16(1): 50-55. <https://doi.org/10.15174/au.2006.203>
- Tapia, G. y Téllez Navarro, M. (2005)** Presencia y distribución de “*Coenosia attenuata*” (Diptera: Muscidae) en las principales zonas invernadas de la provincia de Almería. *Boletín de Sanidad Vegetal Plagas*, 31(3): 335-342.
- Taylor, A. y Birkett, J.W. (2020)** Pesticides in cannabis: A review of analytical and toxicological considerations. *Drug Testing and Analysis*, 12(2): 180-190. <https://doi.org/10.1002/dta.2747>
- Trujillo-Miranda, A.L., Carrillo-Ruiz, H., Rivas-Arancibia, S.P. y Rosa Andrés-Hernández, A. (2016)** Estructura y composición de la comunidad de escarabajos (Coleoptera: Scarabaeoidea) en el cerro Chacateca, Zapotitlán, Puebla, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 87(1): 109-122. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2015.08.008>
- Vergara-Navarro, E.V. y Serna, F. (2013)** A checklist of the ants (Hymenoptera: Formicidae) of the department of Antioquia, Colombia and new records for the country. *Agronomía Colombiana*, 31(3): 324-342.
- Villegas, N.P., Gaigl, A. y Vallejo, L.F. (2008)** El complejo chisa (Coleoptera: Melolonthidae) asociado a cebolla y pasto en Risaralda, Colombia. *Revista Colombiana de Entomología*, 34(1): 83-89.
- Yábar, E., Castro, E., Meló, L. y Gianoli, E. (2006)** Predación de *Bembidion* sp., *Notiobia peruviana* (Dejean) y *Metius* sp. (Coleoptera: Carabidae) sobre huevos de *Premnotrypes latithorax* (Pierce) (Coleoptera: Curculionidae) en condiciones de laboratorio. *Revista Peruana de Entomología*, 45: 91-94.

- Zabala, G., Vélez, M. y Góngora, C. (2006)** Nuevos registros de especies de hormigas (Hymenoptera: Formicidae) para Colombia. *Revista Colombiana de Entomología*, 32(2): 227-229.
- Zaragoza-Caballero, S. (2015)** Nuevas especies de *Photinus* (Coleoptera: Lampyridae: Photinini) del bosque tropical caducifolio del Pacífico mexicano. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 86: 638-651.
- Zetina, D.H., Romero-Napoles, J., Contreras-Ramos, A. y Carrillo-Sánchez, J.L. (2018)** Checklist of Tachinidae (Insecta, Diptera) in Mexico. *Transactions of the American Entomological Society*, 144(1): 1-89. <https://doi.org/10.3157/061.144.0113>