

Diversidad de membrácidos y aetaliónidos del bosque seco tropical de la Ecoreserva La Tribuna, Neiva

Diversity of membracids and aetalionids in the tropical dry forest of the La Tribuna Ecoreserve, Neiva

Víctor Ardila-Bayona  ^{ab}, Isabel Alfonso-Sosa ^b, Camilo Flórez-Valencia ^{cd}

Daryl Alexey Valderrama-Gómez ^{ab}, Alexander Mesa-Bermúdez ^a

Laura Daniela Pabón-Huertas ^e, Edwin Daniel Torres Pineda ^f, María Claudia González ^f

^a Grupo de investigación de Biotecnología y Medio ambiente, Universidad INCCA de Colombia, Colombia

^b Grupo de investigación en Artrópodos y otros Invertebrados KUMANGUI, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia

^c Grupo Biología CES, Universidad CES, Colombia

^d The Pennsylvania State University, Estados Unidos

^e Independiente, Colombia

^f Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Colombia

Recibido: junio 29, 2024

Aceptado: junio 6, 2025

Publicado en línea: octubre 1, 2025

<https://doi.org/10.21068/2539200X.1266>



Resumen

Este trabajo documenta el primer inventario de hemípteros Auchenorrhyncha en La Ecoreserva La Tribuna (Neiva, Huila), donde se conserva un relicto de bosque seco tropical. Se recolectaron 211 membrácidos de 17 géneros y 5 aetaliónidos de *Aetalion reticulatum*, mediante trampas Malaise, jameo y observación directa en tres zonas con diferente cobertura vegetal. Se reportan por primera vez para Huila 12 géneros de membrácidos y uno de aetaliónidos. La riqueza fue mayor en la zona de bosque y en temporadas lluviosas. Estos resultados destacan el valor del bosque seco para la diversidad de hemípteros e impulsan su monitoreo y conservación.

Palabras clave: insectos, indicadores ecológicos, monitoreo, entomología, Hemiptera.

Abstract

This study documents the first inventory of Auchenorrhyncha hemipterans in the La Tribuna Ecological Reserve (Neiva, Huila), which preserves a remnant of tropical dry forest. A total of 211 membracids from 17 genera and 5 aetalionids of *Aetalion reticulatum* were collected using Malaise traps, sweeping, and direct observation in three zones with different vegetation cover. Twelve membracid genera and one aetalionid genus are reported for the first time in Huila. Species richness was highest in the forest zone and during the rainy seasons. These findings highlight the value of tropical dry forest for hemipteran diversity and support its continued monitoring and conservation.

Keywords: insects, ecological indicators, monitoring, entomology, Hemiptera.

Introducción

El bosque seco tropical (BST), con una distribución original de 8 882 854 ha, es uno de los ecosistemas más amenazados de la región neotropical debido a la intervención antrópica. Cerca del 90 % de su cobertura fue reemplazada por actividades agrícolas, ganaderas y la extracción minera a finales del siglo XX (Herazo et al., 2017; González et al., 2018). En Colombia, se estima que actualmente solo entre el 4 y 8 % de su extensión original persiste, distribuida en reservas, relictos y zonas restauradas (Pizano et al., 2016). A esta situación se suma el escaso conocimiento sobre su diversidad biológica, lo cual dificulta la comprensión de las relaciones ecológicas y sus implicaciones ambientales. Esta falta de información ha contribuido a que el BST sea considerado un sistema natural en peligro (Chehébar 2013; Pizano & García, 2014; Armenteras et al., 2016).

A pesar de la drástica disminución de su cobertura original, el BST aún se distribuye en varias regiones de Colombia, como la Costa Caribe, el norte de Santander, la Orinoquia, el valle alto y medio del río Magdalena, el valle del río Patía en el sur del valle geográfico del Cauca, y el valle del río Cauca. Cada una de estas áreas presenta variaciones climáticas y altitudinales que propician interacciones ecológicas únicas (Pizano & García, 2014). En el departamento del Huila, el BST representa aproximadamente el 2,7 % de la cobertura nacional, distribuido en mosaicos, bosques naturales y bosques en regeneración (Dueñas & Rosero, 2019).

El estudio de la diversidad biológica en estos ambientes resulta clave para comprender sus

procesos de regulación ecológica, las interacciones que se dan en ellos y las condiciones para su conservación mediante estrategias de restauración (Pizano & García, 2014; Vargas & Ramírez, 2014; Dueñas & Rosero, 2019).

Entre los grupos más representativos de la diversidad biológica del BST se encuentran los insectos del orden Hemiptera, en particular las familias Membracidae y Aetalionidae. Estas conforman, junto con Cicadellidae y Melizoderidae, un grupo monofilético dentro de la superfamilia Membracoidea (Dietrich, 1991; Dietrich, 2009; Deitz & Wallace, 2011).

Membracidae y Aetalionidae en conjunto tienen más de 3500 especies, distribuidas en aproximadamente 475 géneros, 51 tribus (49 para Membracidae y 2 para Aetalionidae) y 11 subfamilias (9 para Membracidae y 2 para Aetalionidae), con su mayor diversidad en la región neotropical (Deitz & Wallace, 2011). Los membrácidos y algunos aetaliónidos son fácilmente reconocibles por la forma del pronoto, que puede extenderse y cubrir el tórax y abdomen, y adquirir formas diversas que imitan espinas, estípulas, hojas, hormigas, avispas, o bien estructuras llamativas y extravagantes (Wood, 1993; Godoy et al., 2006).

Estas familias también presentan comportamientos de cuidado maternal, mediante el cual las madres protegen los huevos y ninfas de parasitoides y depredadores (Wood, 1993). Además, algunas especies establecen interacciones mutualistas con otros organismos, principalmente hormigas (Hymenoptera: Formicidae), a las cuales les proporcionan una excreta azucarada producto de la

digestión, a cambio de protección contra depredadores (Franco et al., 2003; Flórez et al., 2015).

Por otro lado, los membrácidos son exclusivamente fitófagos y se alimentan de savia, por lo que suelen encontrarse en brotes jóvenes, nervaduras de hojas, bases de pecíolos, flores y frutos verdes. Aunque el conocimiento sobre su interacción con plantas hospedadoras en los ecosistemas de BST es aún limitado, se sabe que algunas especies son generalistas y se alimentan de varias familias vegetales, mientras que otras presentan una marcada especificidad (Freytag & Sharkey, 2002; Franco et al., 2003; Flórez et al., 2015).

En Colombia se han reportado 474 especies de membrácidos, agrupadas en 116 géneros, 24 tribus y 9 subfamilias, distribuidas en 24 departamentos del país (Flórez et al., 2015). En contraste, para los aetalióidos no hay revisiones recientes para Colombia, salvo la revisión de *Aetalion* de Yuan (1990) donde se registran 12 especies para Colombia.

Dada la escasa información disponible sobre estas familias en los ecosistemas de BST del país —sumada a las transformaciones derivadas de la intervención antrópica— (González et al., 2018), este estudio analiza la variación espacial y temporal de la diversidad de géneros de Membracoidea en tres zonas de bosque seco tropical dentro de la Ecoreserva La Tribuna, ubicada en Neiva, Huila.

Materiales y métodos

Área de estudio

Esta investigación fue realizada en la Ecoreserva La Tribuna (Figura 1) ubicada en el municipio de Neiva, Huila, Colombia (03°3'51" N, 75°22'23.1" W). La Ecoreserva abarca 274 hectáreas de conservación de BST y presenta un régimen de lluvias bimodal (Echeverry & Méndez, 2017).

Dentro de la reserva se observan diversas formaciones vegetales, incluyendo bosques secundarios, matorrales altos y bajos, y pastizales. Hasta 1994, el área estaba destinada a la ganadería extensiva y a la agricultura. Sin embargo, a partir de esa fecha, se instaló una infraestructura petrolera

que permanece operativa hasta la actualidad (Dueñas & Rosero, 2019). En la Ecoreserva se distinguen tres zonas principales (Figura 1), cada una caracterizada por un tipo de cobertura vegetal dominante.

Zona de La Virginia

Incorporada a la Ecoreserva en 2018. Esta zona aún presentaba actividad de extracción de hidrocarburos al momento de muestreo. En el área se observó la presencia de infraestructura petrolera.

El sector está rodeado por fincas, lo que genera el tránsito ocasional de animales de carga. En esta zona se ubicaron las parcelas 4, 5 y 6. La parcela 6 se encuentra específicamente en el área del pozo 13, que antiguamente servía como paso para animales y se sitúa cerca de un pozo inactivo. Además, se instaló una trampa Malaise dentro de esta parcela en las coordenadas 03°04'2.9"N, 75°23'2.97"W.

La cobertura vegetal predominante incluye pastos enmalezados, herbazales y arbustos. En las parcelas 4, 5 y 6 se identificaron especies vegetales como *Oxandra espihana*, *Hirtella racemosa*, *Byrsonima crassifolia*, *Miconia prasina* y *Myrcia splendens*.

Zona de Bosque

Esta zona presenta una vegetación heterogénea compuesta por árboles, arbustos y herbazales, con especies como *Hirtella racemosa*, *Curatella americana*, *Bunchosia nitida*, *Myrcia splendens* y *Zanthoxylum rigidum*. Aunque ha sido intervenida anteriormente, aún conserva relictos de BST en proceso de recuperación y con aumento progresivo en su densidad vegetal.

La parcela 7 se ubica en un área afectada por un incendio en 2019 y actualmente atraviesa un proceso de regeneración natural. Un elemento clave del paisaje es la presencia de las quebradas El Neme y La Guayaba, que conforman un sistema hídrico con cascadas y una laguna, aportando condiciones favorables para la biodiversidad.

Dada la importancia ecológica de esta área, se instaló una trampa Malaise para el monitoreo de insectos voladores en la parcela 9, ubicada en las coordenadas 03°3'51" N, 75°22'23.1" W.

Figura 1. Ubicación geográfica de la Ecoreserva La Tribuna.

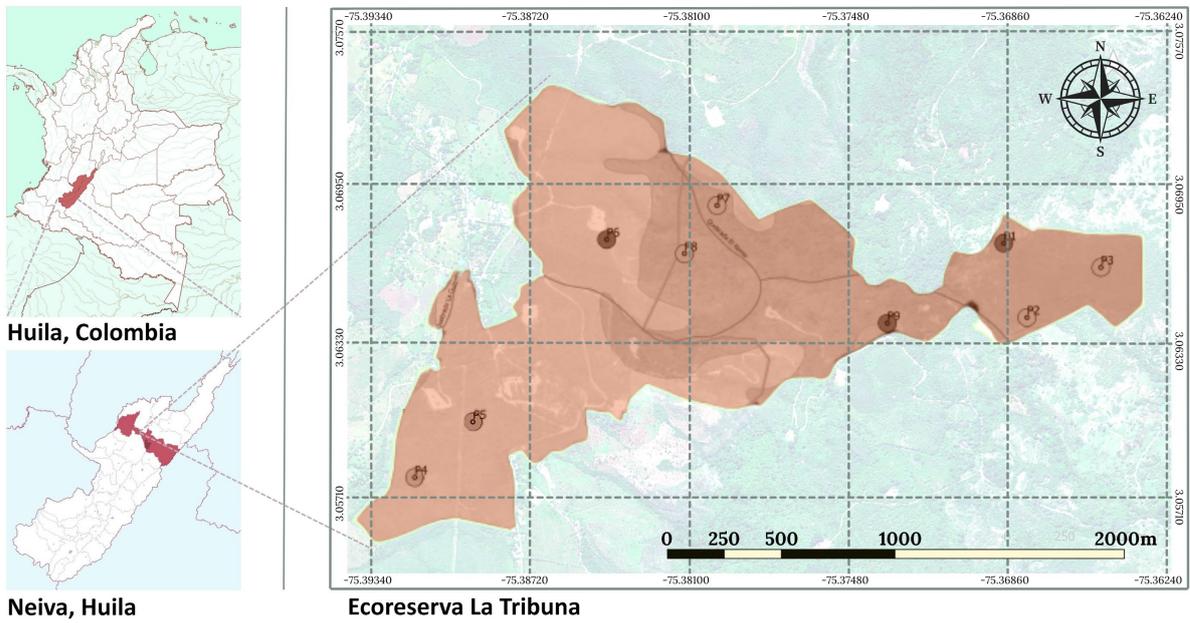
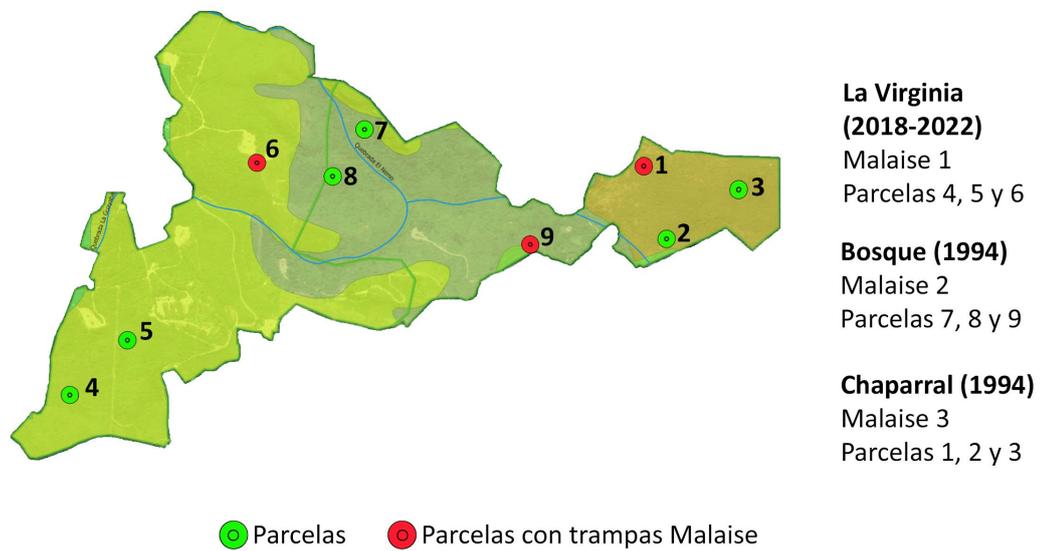


Figura 2. Distribución de parcelas y trampas Malaise en la Ecoreserva La Tribuna.



Notas. Se destacan las tres zonas de muestreo: La Virginia (izquierda), Bosque (centro) y Chaparral (derecha). En cada zona se establecieron tres parcelas.

Zona de Chaparral

Ubicada en la vereda Tamarindo (Huila). Esta zona fue intervenida hace más de 50 años por actividades ganaderas y la apertura de una vía. Allí se establecieron las parcelas 1, 2 y 3. En la parcela 1 se instaló una trampa Malaise, en las coordenadas 03°4'2.4" N, 75°22'6.70" W.

Esta área presentó la menor diversidad florística del estudio, con apenas 13-15 especies registradas en las parcelas. La vegetación predominante está compuesta por herbazales, especies leñosas de pequeño porte y una alta dominancia de *Curatella americana* y *Zanthoxylum rigidum*. También se identificaron especies como *Hirtella racemosa*, *Byrsonima crassifolia* y *Cupania americana*.

Diseño y método de captura

El muestreo se llevó a cabo durante un año, desde la segunda semana de octubre de 2021 hasta la primera semana de octubre de 2022, como parte de un monitoreo más amplio de Hemiptera en el marco del proyecto Fibras. En cada una de las tres zonas se establecieron tres parcelas, con una trampa Malaise por zona. Las trampas fueron revisadas semanalmente, obteniéndose un total de 165 muestras totales.

Adicionalmente, se realizó un muestreo mensual en cada parcela utilizando red entomológica. La técnica consistió en barridos sobre la vegetación con diez pases dobles durante un periodo de 30 minutos por parcela, lo que resultó en 108 muestras por jameo. También se implementó el método de colecta directa mediante observación, usando frascos y pinceles durante 15 minutos por parcela, obteniéndose otras 108 muestras. Este último método permitió capturar individuos con movilidad reducida que no suelen ser recolectados por trampas Malaise.

Las muestras fueron inicialmente clasificadas a nivel de familia y conservadas en etanol al 96 % en recipientes plásticos rotulados con los datos de colecta (código de muestra, tipo de trampa, fecha o periodo, y número de parcela). Posteriormente, los especímenes fueron transportados al Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von

Humboldt (sede Venado de Oro, Bogotá), donde se identificaron las especies y morfoespecies utilizando claves taxonómicas y descripciones de [Dietrich & Deitz \(1991\)](#), [Creão & Sakakibara \(1996\)](#), [Sakakibara \(1999\)](#), [Dietrich \(2005\)](#), [Albertson & Dietrich \(2006\)](#), [Strümpel & Strümpel \(2014\)](#), [Flórez et al. \(2015\)](#) y [Lin et al. \(2019\)](#).

El material recolectado fue depositado en la Colección de Entomología del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH-E) en Villa de Leyva, y en la Colección de Artrópodos y Otros Invertebrados de la Universidad Distrital (CAUD) en Bogotá. Para el registro visual, se tomaron fotografías de cada morfoespecie utilizando un estereoscopio Zeiss Stemi 2000-C y el software Axiovision 7.0. Las imágenes fueron posteriormente combinadas en el programa Combine Z5 (versión 2006).

Análisis de datos

La diversidad alfa se calculó teniendo en cuenta el número de especies y morfoespecies registradas en cada zona de muestreo, utilizando curvas de rarefacción y extrapolación basadas en números de Hill. En este enfoque, $q = 0$ corresponde a la riqueza de especies; $q = 1$ representa el exponencial del índice de entropía de Shannon, que refleja la diversidad de especies comunes; y $q = 2$ corresponde al inverso del índice de concentración de Simpson, el cual pondera las especies dominantes ([Chao et al., 2014](#)). Los cálculos se realizaron con un intervalo de confianza del 95 % empleando la librería "iNEXT" de R ([Hsieh et al., 2016](#)).

Para observar la distribución de las especies de hemípteros en las distintas coberturas, se aplicó un análisis de escalamiento multidimensional no métrico (NMDS). Para evaluar si existían diferencias estadísticamente significativas en la composición de especies entre las tres coberturas, se realizó un análisis de similitudes (ANOSIM). Ambos análisis se basaron en el índice de disimilitud de Bray-Curtis, apropiado para datos de abundancia de especies y útil para comparar la composición entre varias

localidades (Borcard et al., 2018). Estos análisis se ejecutaron usando la librería “vegan” (Oksanen et al., 2025) en RStudio.

Finalmente, la variación temporal se representó gráficamente, mostrando la presencia de especies en cada periodo del año, con el propósito de identificar su periodicidad a lo largo del muestreo.

Resultados

Se recolectaron 211 individuos adultos de la familia Membracidae, clasificados en 4 subfamilias, 17 géneros y 24 morfoespecies. Además, se registraron 5 individuos pertenecientes a una única especie de la familia Aetalionidae: *Aetalion reticulatum* (Tabla 1).

Se encontraron también 21 ninfas de *Enchenopa pittieri* y 13 de *Adippe alliacea*, recolectadas mediante muestreo directo a finales de febrero y comienzos de marzo. Sin embargo, estos individuos no fueron considerados para el análisis.

Dentro de Membracidae, la subfamilia Darninae estuvo representada únicamente por dos géneros, con un individuo cada uno (Figura 3). Esta fue la subfamilia menos representada, seguida de Nicomiinae, con un único género y dos morfoespecies (Figura 4). La subfamilia Membracinae fue la más diversa, con 4 tribus y 12 morfoespecies (45,98 % del total) (Figura 5). Por su parte, Smiliinae fue la subfamilia más abundante, con 109 individuos y 8 morfoespecies (Figura 6).

Notocera sp. se encuentra entre las especies más abundantes, representando el 10,43 % del total de individuos recolectados (22 ejemplares). Esta especie estuvo presente en las tres zonas de muestreo, aunque con menor frecuencia en La Virginia. En contraste, *Cladonota biclavata*, también perteneciente a la tribu Hypsoprini, se registró solo con cuatro individuos, igualmente distribuidos en las tres zonas.

La tribu Membracini presentó la mayor riqueza de especies, aunque estas mostraron una marcada preferencia por zonas específicas. En La Virginia se registraron *Enchenopa concolor* y *Enchenopa reclinata*; en el Bosque, *Bolbonota* sp. y *Enchenopa pittieri*; y en Chaparral, *Membracis trifasciata* y *Enchenopa anseriformis*, esta última siendo la única especie del grupo con presencia en dos coberturas (La Virginia y Bosque).

La tribu Micratalini estuvo representada por solo tres individuos: un macho y dos hembras.

Finalmente, la tribu Polyglyptini se registró con una única especie, *Adippe alliacea*, la cual mostró el mayor número de registros (19,9 % del total de individuos recolectados). Esta especie presentó dos patrones de color muy diferenciados: uno anaranjado y otro blanco.

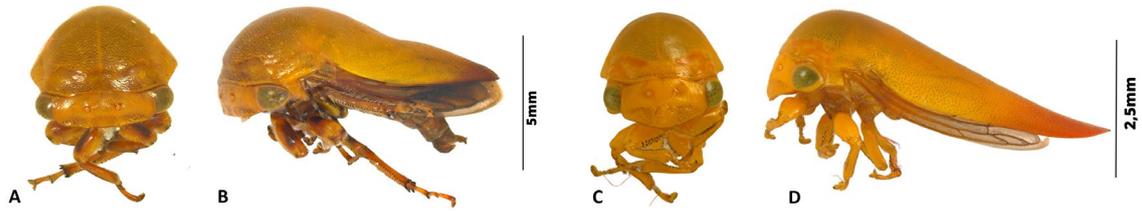
En cuanto a la familia Aetalionidae, se registraron cinco hembras de *Aetalion reticulatum*, encontradas exclusivamente para la zona de Bosque (Figura 7).

Tabla 1. Géneros y morfoespecies de membrácidos y aetalióidos (*) encontrados en las coberturas de la Ecoreserva La Tribuna.

Subfamilia	Tribu	Género/especie	La Virginia			Bosque			Chaparral			Total N
			M	J	D	M	J	D	M	J	D	
Darninae	Darnini	<i>Hebetica</i> sp.	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
		<i>Stictopelta</i> sp.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Membracinae	Aconophorini	<i>Aconophora flavipes</i> (Germar)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
		<i>Aconophora mexicana</i> Stål	-	-	-	-	-	7	2	4	-	13
		<i>Guayaquila gracilicornis</i> (Stål)	-	-	-	-	1	1	-	-	-	2
	Hoplophorionini	<i>Umbonia spinosa</i> (Fabricius)	-	-	-	-	-	-	-	1	7	8
	Hypsoprorini	<i>Notocera</i> sp.	2	-	-	2	10	-	4	-	4	22
		<i>Cladonota biclavata</i> (Westwood)	1	-	-	1	-	-	1	1	-	4
	Membracini	<i>Bolbonota</i> sp.	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
		<i>Enchenopa concolor</i> (Fairmaire)	-	-	3	-	-	-	-	-	-	3
		<i>Enchenopa anseriformis</i> Strümpel & Strümpel	2	-	-	2	-	1	-	-	-	5
		<i>Enchenopa vittifera</i> (Stål)	1	1	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Enchenopa pittieri</i> Strümpel & Strümpel		-	-	-	-	12	23	-	-	-	35	
	<i>Membracis trifasciata</i> Stål	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	
Nicominae	Nicomini	<i>Tolania</i> sp. M1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
		<i>Tolania</i> sp. M2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2
Smiliinae	Amastrini	<i>Amastris</i> sp. M1	3	-	-	2	-	-	11	1	-	17
		<i>Amastris</i> sp. M2	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2
		<i>Erosne bracteata</i> Stål	5	-	-	3	-	-	3	-	-	11
	Ceresini	<i>Cyphonia clavata</i> (Fabricius)	-	-	-	-	5	-	-	4	-	9
		<i>Cyphonia trifida</i> (Fabricius)	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
		<i>Trichaetipyga infantilis</i> (Ball)	1	6	-	1	2	-	-	10	-	20
	Micrutralini	<i>Micrutralis binaria</i> (Fairmaire)	-	-	-	-	-	-	3	-	-	3
	Polyglyptini	<i>Adippe alliacea</i> (Germar)	-	-	-	-	7	39	-	-	-	46
Aetalioninae*	Aetalionini	<i>Aetalion reticulatum</i> (Linnaeus)	-	-	-	-	-	5	-	-	5	
Total			17	7	4	15	38	76	26	21	12	216

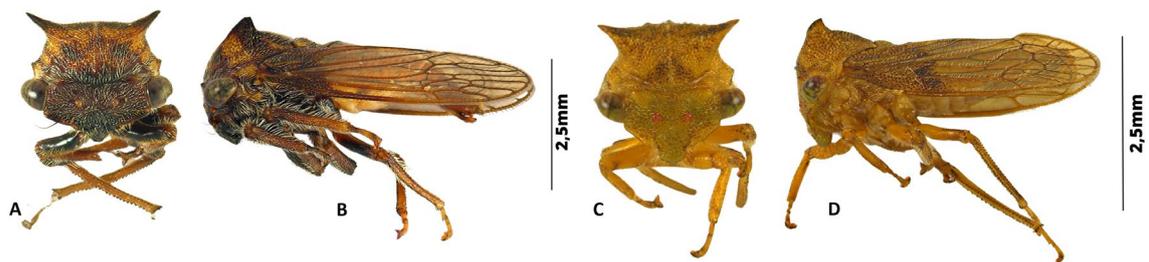
Nota. Métodos de colecta: Malaise = M; jameo = J; directo = D.

Figura 3. Morfoespecies de la tribu Darini recolectadas en la Ecoreserva La Tribuna.



Notas. (A-B) *Hebetica* sp.; (C-D) *Stictopelta* sp. Izquierda frontal, derecha lateral.

Figura 4. Morfoespecies de la tribu Nicomiini recolectadas en la Ecoreserva La Tribuna.



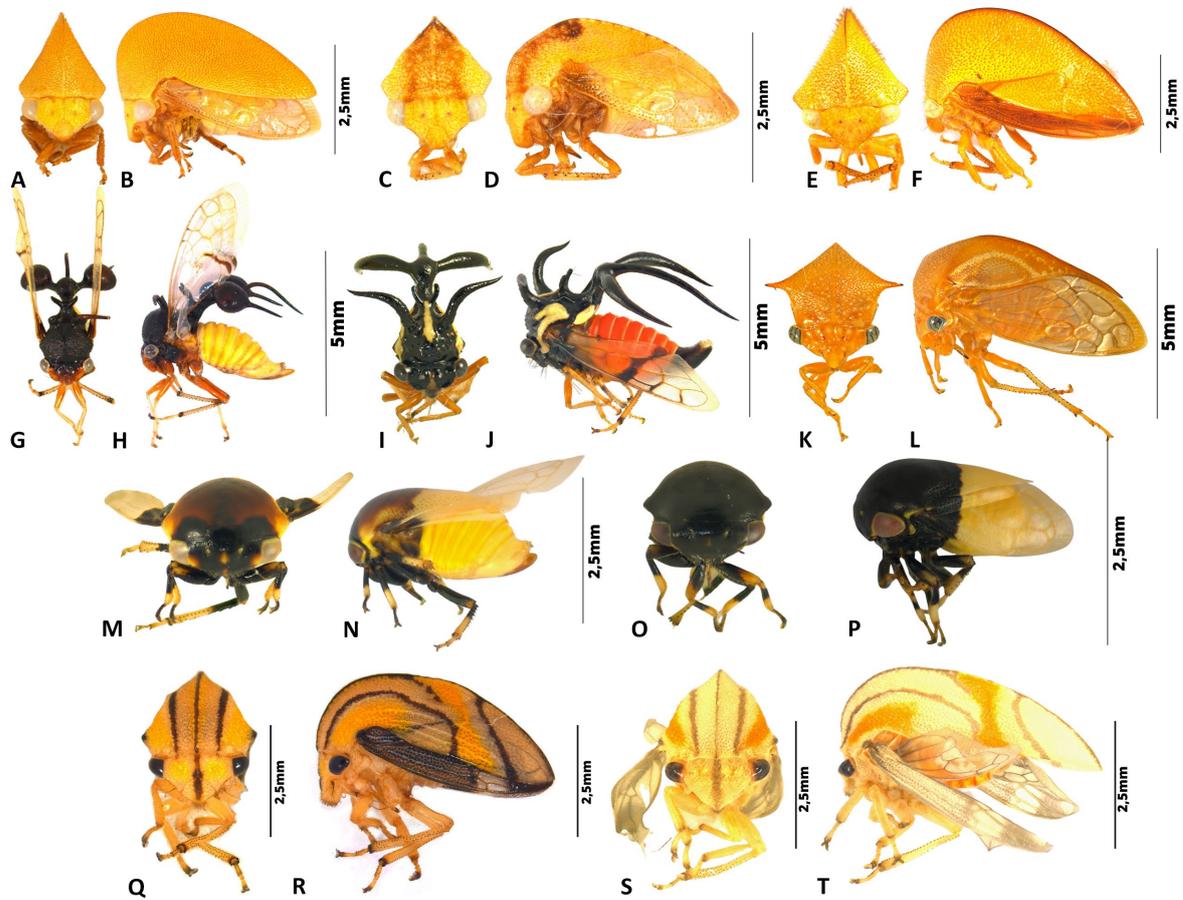
Notas. (C-D) *Tolania* sp1.; (C-D) *Tolania* sp2. Izquierda frontal, derecha lateral.

Figura 5. Morfoespecies de Membracinae recolectadas en la Ecoreserva La Tribuna.



Notas. Tribu Aconophorini (A-B) *Aconophora mexicana* vista frontal y lateral; (C-D) *Aconophora flavipes* vista frontal y lateral; (E-F) *Guayaquila gracilicornis* vista frontal y lateral; tribu Hoplophorionini (G-H) *Umbonia spinosa* vista frontal y lateral; tribu Hypsoprini (I-J) *Notocera* sp. vista frontal y lateral; (K-L) *Cladonota biclavata* vista frontal y lateral; tribu Membracini (M-N) *Bolbonota* sp. vista frontal y lateral; (O-P) *Enchenopa concolor* vista frontal y lateral; (Q-R) *Enchenopa anseriformis* vista frontal y lateral; (S-T) *Enchenopa vittifera* vista frontal y lateral; (U-V) *Enchenopa pittieri* vista frontal y lateral; (W-X) *Membracis trifasciata* vista frontal y lateral.

Figura 6. Representantes de las tribus Amastrini, Micrutralini y Polyglyptini recolectados en la Ecoreserva La Tribuna.



Notas. Tribu Amastrini (A-B) *Amastris* sp. morfo 1, vista frontal y lateral; (C-D) *Amastris* sp. 2 vista frontal y lateral; (E-F) *Erosne bracteata* vista frontal y lateral; (G-H) *Cyphonia clavata* vista frontal y lateral; (I-J) *Cyphonia trifida* vista frontal y lateral; (K-L) *Trichaetipyga infantilis* vista frontal y vista lateral; tribu Micrutralini (M-N) *Micrutralis binaria* hembra vista frontal y lateral; (O-P) *Micrutralis binaria* vista frontal y lateral; tribu Polyglyptini (Q-R) *Adippe alliacea* morfo 1, vista frontal y lateral; (S-T) *Adippe alliacea* morfo 2, vista frontal y lateral.

Figura 7. Tribu Aetalionini. A. *Aetalion reticulatum* vista lateral B. *Aetalion reticulatum* vista dorsal.

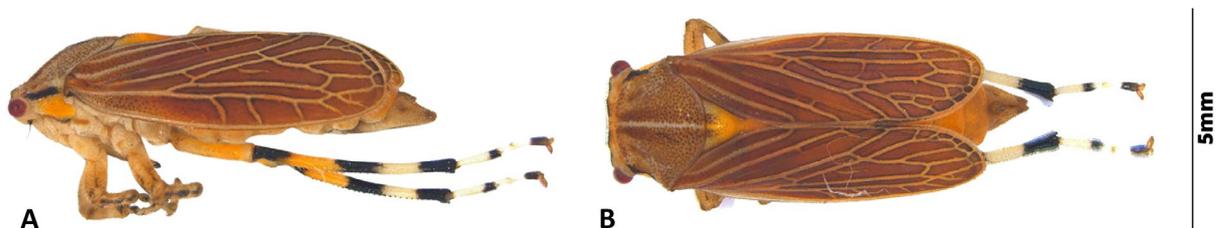


Tabla 2. Estimación asintótica de la diversidad de membrácidos en tres zonas con diferente cobertura vegetal usando los números de Hill.

Cobertura	Diversidad	Observado	Estimado	EDE	LCL	UCL
La Virginia	Riqueza de especies	11,00	13,571430	4,7065204	11,000000	22,796039
	Diversidad de Shannon	8,796720	11,403616	1,8527159	7,772359	15,034872
	Diversidad de Simpson	7,259259	9,4500	1,7633522	5,993893	12,906107
Bosque	Riqueza de especies	16,00	18,645995	5,9593606	16,000000	30,326127
	Diversidad de Shannon	7,09603	7,659330	0,7344100	6,219913	9,098747
	Índice de Simpson	4,5881	4,7204	0,4958080	3,748646	5,692177
Chaparral	Riqueza de especies	11,00	12,966102	3,3267604	11,000000	19,486432
	Diversidad de Shannon	8,557220	9,554064	0,9774712	7,638255	11,469872
	Diversidad de Simpson	7,35941	8,2657	1,0096451	6,286832	10,244569

Nota. EDE = desviación estándar; LCL = límite de control inferior; UCL = límite de control superior.

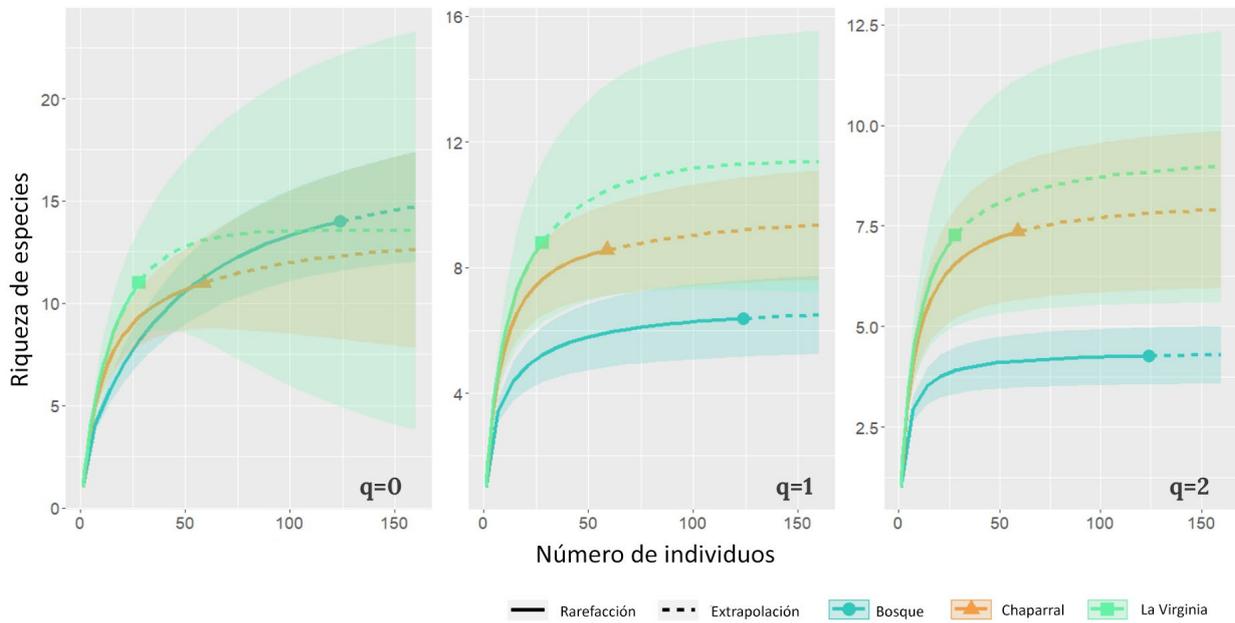
En las curvas de rarefacción y extrapolación basadas en números de Hill, se observa una tendencia a la asíntota para las zonas de Bosque y Chaparral, mientras que La Virginia no alcanzó este comportamiento, lo que indica que no se logró capturar la riqueza total de especies presentes en esa zona (Figura 8). En términos de riqueza observada ($q = 0$), la zona de Bosque presentó el mayor número de especies (16), mientras que La Virginia y Chaparral registraron 11 especies cada una (Tabla 2). No obstante, para $q = 0$, no se evidencian diferencias significativas entre las tres coberturas, dado el solapamiento de los intervalos de confianza entre las curvas correspondientes (Figura 8).

En los niveles de diversidad $q = 1$ y $q = 2$, la zona de Bosque mostró una menor diversidad efectiva, con valores de 7,09 y 4,58 especies, respectivamente (Tabla 2), y una diferencia notable frente a La Virginia y Chaparral, evidenciada por la falta de solapamiento en los intervalos de confianza. Además, Bosque fue la única zona en la que las curvas de $q = 1$ y $q = 2$ alcanzaron la asíntota, lo que indica una adecuada cobertura del muestreo para especies comunes y dominantes (Figura 8).

Respecto a la composición de especies por cobertura, el análisis NMDS evidencia un alto grado de solapamiento entre las tres zonas, aunque algunas especies se encontraron asociadas exclusivamente a una de ellas (Figura 9). El análisis de similitudes (ANOSIM) arrojó un valor de $R = 0,1339$ ($p = 0,2$), indicando una baja disimilitud y la ausencia de diferencias significativas en la composición de hemípteros entre las coberturas vegetales.

La presencia de especies a lo largo del año de muestro indica que la mayor riqueza coincide con los periodos de lluvia, presentando un pico entre abril y mayo, mientras que disminuye durante la época seca, entre julio y septiembre (Figura 10). Algunos géneros como *Notocera*, *Amastris*, *Erosne* y *Trichaetipyga* estuvieron presentes de manera continua a lo largo del año, mientras que la mayoría de las demás especies se registraron en intervalos breves, en algunos casos con un único individuo muestreado.

Figura 8. Curvas de rarefacción y extrapolación para las tres zonas de la Ecoreserva La Tribuna.



Notas. Las líneas continuas representan la interpolación y las líneas punteadas, la extrapolación. Los valores de q corresponden a distintos niveles de diversidad según los números de Hill: $q = 0$ representa la riqueza observada; $q = 1$ corresponde al índice exponencial de Shannon, que pondera las especies comunes; y $q = 2$ al inverso del índice de Simpson, que resalta la dominancia de pocas especies.

Figura 9. Escalamiento multidimensional no paramétrico según el índice de similitud Bray-Curtis.

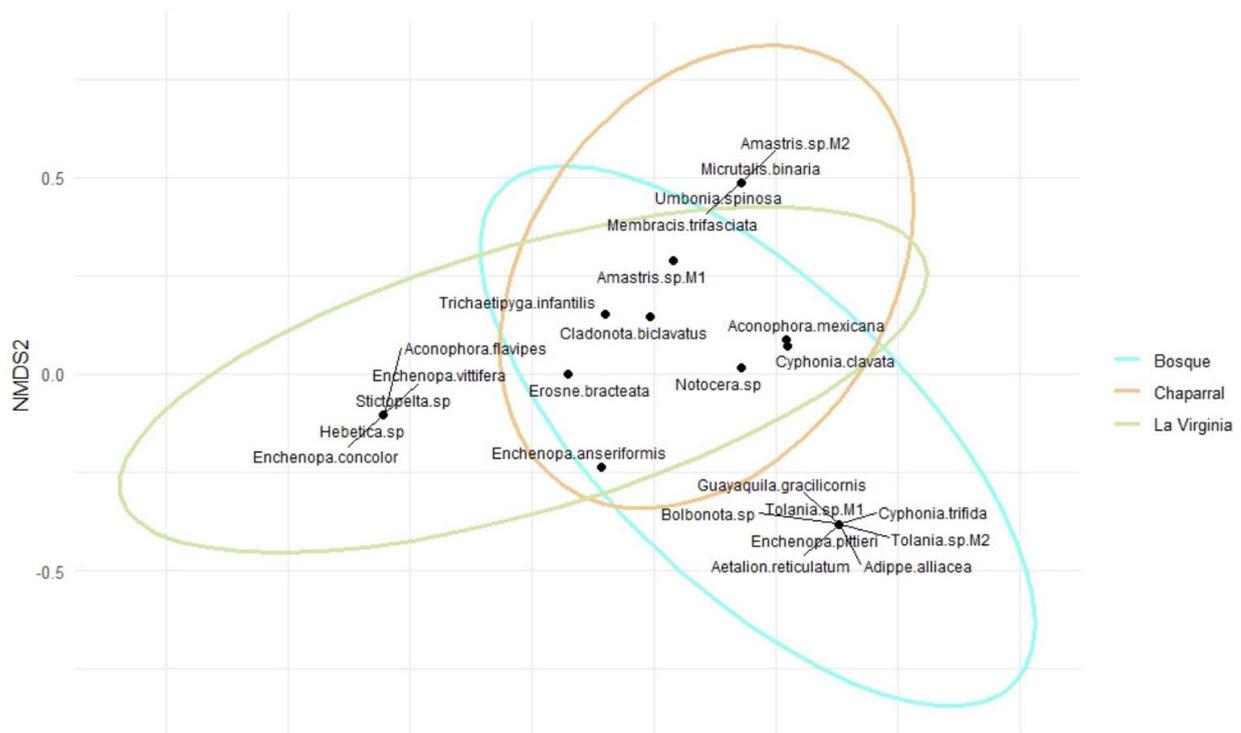
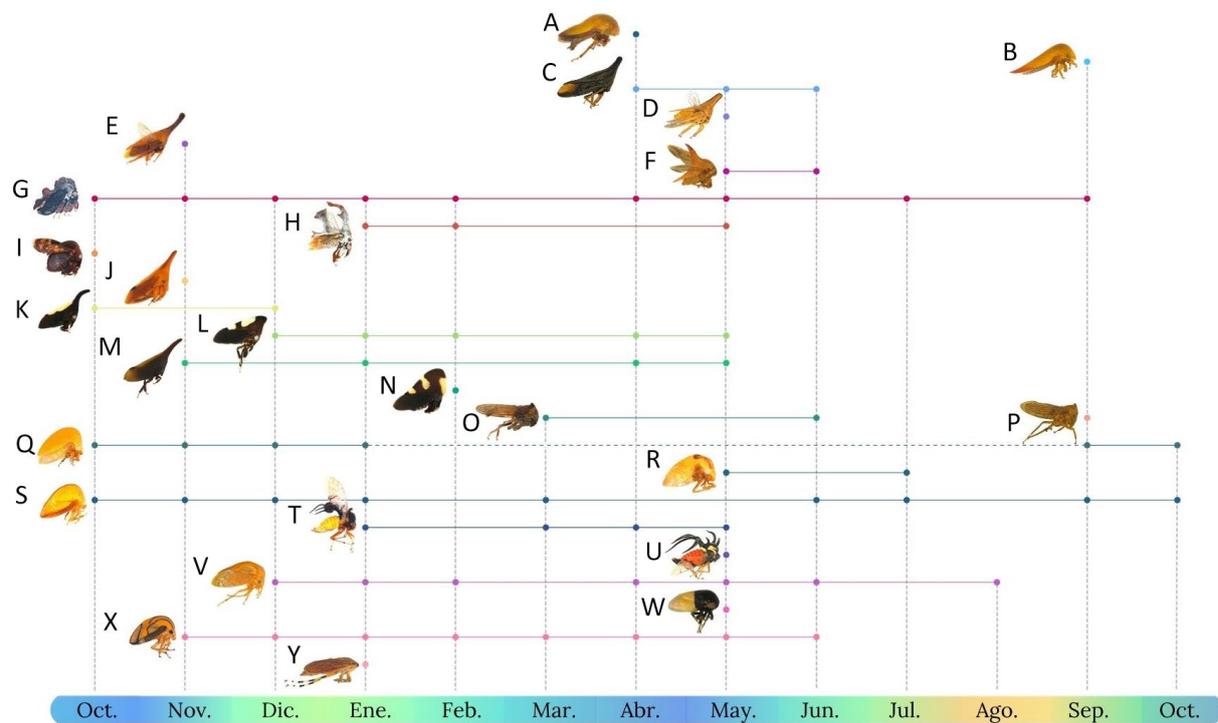


Figura 10. Recambio espacio-temporal de Membracidae y Aetalionidae en los puntos de muestreo.



Notas. A) *Hebetica* sp.; B) *Stictopelta* sp.; C) *Aconophora mexicana*; D) *Aconophora flavipes*; E) *Guayaquila gracilicornis*; F) *Umbonia spinosa*; G) *Notocera* sp.; H) *Cladonota biclavata*; I) *Bolbonota* sp.; J) *Enchenopa concolor*; K) *Enchenopa anseriformis*; L) *Enchenopa pittieri*; M) *Enchenopa vittifera*; N) *Membracis trifasciata*; O) *Tolania* sp. 1; P) *Tolania* sp. 2; Q) *Amastris* sp. morfo 1; R) *Amastris* sp. morfo 2; S) *Erosne bracteata*; T) *Cyphonia clavata*; U) *Cyphonia trifida*; V) *Trichaetipyga* sp.; W) *Micrutalis binaria*; X) *Adippe* sp. 1; Y) *Aetalion reticulatum*.

Discusión

En este estudio se registraron 17 géneros, 24 morfoespecies de membrácidos, así como una especie de aetaliónido en la Ecoreserva La Tribuna, constituyendo el primer inventario de estos grupos para la zona. Se documenta además, por primera vez para el Huila, la presencia de los géneros *Hebetica*, *Stictopelta*, *Guayaquila*, *Umbonia*, *Notocera*, *Membracis*, *Amastris*, *Erosne*, *Tolania*, *Cyphonia*, *Trichaetipyga* (Membracidae) y *Aetalion* (Aetalionidae) (González, 2014; Flórez et al., 2015; Tapias, 2019). Estos registros representan una contribución significativa al conocimiento de Membracoidea en Colombia, particularmente en el contexto de los bosques secos tropicales, ecosistema aún poco explorado.

La riqueza observada en este estudio es superior a la reportada por Creão et al. (2016) en la Caatinga brasileña, donde se registraron 11 géneros y 13 especies. Aunque ambos ecosistemas son tropicales y de baja humedad, la Caatinga presenta un régimen de lluvias unimodal, a diferencia de La Tribuna, lo que podría explicar la menor diversidad registrada en el estudio brasileño.

Entre las coberturas evaluadas, la zona de Bosque presentó la mayor riqueza observada, así como el mayor número de especies compartidas y exclusivas, lo que concuerda con lo mencionado por Creão et al. (2016), quienes señalan que la familia Membracidae puede funcionar como un buen indicador de zonas conservadas, debido a su estrecha relación con la vegetación y su calidad. La densa cobertura arbórea mantiene la humedad, proporciona refugio y

alimento, y permite una mayor distribución espacial hacia zonas más altas (Benassi et al., 2016). En esta zona también se registró la presencia de *A. reticulatum*, una especie descrita como altamente adaptable y con múltiples plantas hospederas (Zanuncio et al., 2015).

La zona de Chaparral presentó un tiempo de regeneración similar al del Bosque, pero registró un menor número de especies y el doble de los de La Virginia. En cuanto a especies únicas, el Bosque reportó seis, La Virginia cinco y Chaparral cuatro.

La diversidad de membrácidos en los bosques secos tropicales es poco conocida debido a escasez de estudios. Sin embargo, algunos de los géneros y especies registrados aquí han sido reportados en otras zonas que han pasado por procesos de regeneración luego de actividades agrícolas, ganaderas o mineras (Swing, 2012; González, 2014; Creño et al., 2016; Flórez & Tuberquia, 2019).

En general, en la Ecoreserva se observó que *Notocera* sp., *Amastris* sp. morfo 1, *E. bracteata*, *Trichaetipyga* sp. y *Adippe* sp. fueron especies constantes, presentes en al menos la mitad de los meses de muestreo. En contraste, el número de especies accidentales u ocasionales fue mucho mayor (Creño et al., 2016). Esto difiere de lo encontrado por Creño et al. (2012), quienes reportaron a los géneros *Enchenopa* y *Micrutalis* como constantes a lo largo del año. Vasconcellos et al. (2010) relacionan estas variaciones con la influencia climática en la fluctuación de poblaciones, ya que los cambios en la disponibilidad de agua —una característica particularmente relevante en zonas áridas— afectan fuertemente la dinámica poblacional. En este estudio, la mayor riqueza se registró durante los periodos de lluvia y en las transiciones entre estación húmeda y seca, lo cual se reflejó en los índices de diversidad basados en los números de Hill, al destacar la importancia de las especies accidentales.

A pesar de la alta riqueza observada, la abundancia fue baja. No obstante, algunas especies como *Hebetica* sp., *Stictopelta*, *A. flavipes*, *Bolbonota* sp., *E. concolor*, *Tolania* sp. morfo 1 y *C. trifida* (Tabla 1),

fueron frecuentes durante todo el año. La mayoría de estas especies se encontraron en La Virginia, la zona más intervenida y con menor tiempo de regeneración. Factores como la topografía, la heterogeneidad de hábitat y la alteración antrópica podrían explicar las diferencias en la presencia de membrácidos entre esta zona y las zonas de Bosque y Chaparral, donde estas especies no fueron observadas (Pinzón & Quintero, 2001; Padilla, 2020).

En cuanto a los métodos de captura, la trampa Malaise permitió recolectar pocos individuos, con excepción de *Notocera*, *Erosne*, *Trichaetipyga* y *Amastris*, que fueron constantes durante todo el año. Por el contrario, *C. biclavata* y *E. anseriformis* pueden clasificarse como accidentales; además, algunos de estos organismos presentan hábitos solitarios en su etapa adulta (Flórez et al., 2015). A diferencia de los resultados obtenidos por Lin (2019), en este estudio la trampa Malaise resultó menos eficiente que la colecta directa para especies gregarias que se encuentran sobre sus plantas hospederas. Finalmente, el método de jameo, aunque poco utilizado en estudios con Membracidae, fue eficaz para capturar *C. clavata*, *C. trifida* y *T. infantilis*, todas pertenecientes a la misma tribu, lo que podría estar relacionado con su comportamiento de reposo sobre la vegetación mientras buscan pareja.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en este estudio resaltan la importancia de los membrácidos y aetaliónidos como componentes clave en la estructura y dinámica de los bosques secos tropicales. La Ecoreserva La Tribuna, ubicada en el departamento del Huila, se perfila como un sitio de interés para el monitoreo de estos grupos, al evidenciar diferencias significativas en la riqueza, abundancia y composición de especies entre coberturas vegetales con distintos grados de intervención y sucesión ecológica. Además, el recambio temporal de especies observado aporta información valiosa sobre sus patrones de ocurrencia, lo cual resulta especialmente importante para insectos con ciclos de vida estrechamente ligados a

las condiciones climáticas y fenología de sus plantas hospederas.

A pesar del aporte taxonómico y ecológico de este trabajo, persisten vacíos importantes en el conocimiento sobre la historia natural de muchas especies registradas. En particular, es fundamental profundizar en aspectos como la duración y sincronización de los ciclos de vida, las asociaciones planta-insecto, el comportamiento reproductivo y la interacción con otros organismos. Estos elementos son clave para comprender la resiliencia y la capacidad de adaptación de las especies a los procesos de cambio en los ecosistemas de bosque seco tropical, altamente vulnerables frente a la fragmentación, el cambio de uso del suelo y las alteraciones en el régimen hídrico.

La información generada en este estudio puede servir como línea base para futuros estudios ecológicos, evaluaciones de impacto y estrategias de conservación enfocadas en el monitoreo de bioindicadores en hábitats secos y fragmentados. Finalmente, se subraya la urgencia de conservar los bosques secos tropicales, uno de los ecosistemas más amenazados en Colombia y América Latina. La documentación de la diversidad entomológica en estos ambientes no solo enriquece el conocimiento científico, sino que también apoya la formulación de políticas de manejo y restauración ecológica con base en evidencia.

Agradecimientos

Agradecemos a Ecopetrol S.A. y al Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt por su compromiso con la investigación y el fortalecimiento del conocimiento sobre la biodiversidad del país; a Alexander García García, Jhon Cesar Neita Moreno, Mailyn A. González Herrera y Nathalie Baena Bejarano por su acompañamiento a lo largo del desarrollo del proyecto; a Alejandra Rendón, Alejandro Cuellar, Andrés Lugo, Camilo Zapata, Mateo Carvajal, Mónica Rosas, Nicolás Gutiérrez, Oscar Prieto, Paula Bohórquez, Wilber López, Ximena Ramírez y Zaida Gómez por su compañía y apoyo durante la fase de campo; a los biomonitores Alexander Maestre, Alain Dussan, Camilo Dussan, Jamír Díaz, Kelly Dussan, Nancy González, Viviana Castañeda, Yurani Medina y Yuri Cabrera, por su apoyo incondicional y colaboración en las fases de campo y recolección de datos. Un agradecimiento especial a Alexander Maestre, quien lideró la línea de trabajo en Hemiptera. Esta investigación se enmarca en el proyecto Fibras, convenio de cooperación N.º 3025877 suscrito entre Ecopetrol S.A. y el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Referencias

- Albertson, J. L., & Dietrich, C. H. (2006). Revision of the Neotropical treehopper genus *Tolania* (Hemiptera, Membracidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, 23(4), 915-993. <https://doi.org/10.1590/S0101-81752006000400002>
- Armenteras, D., González, T. M., Retana, J., & Espelta, J. M. (2016). *Degradación de bosques en Latinoamérica: síntesis conceptual, metodologías de evaluación y casos de estudio nacionales*. Ibero-REDD+.
- Benassi, V. L. R. M., Valente, F. I., Souza, C. A. S., Benassi, A. C., & Sakakibara, A. M. (2016). Biodiversidade e sazonalidade de cigarrinhas (Hemiptera: Membracidae) em cacauzeiros. *EntomoBrasilis*, 9(1), 41-46. <https://doi.org/10.12741/ebrasilis.v9i1.567>
- Borcard, D., Gillet, F., & Legendre, P. (2018). *Numerical Ecology with R*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-71404-2>
- Creão-Duarte, A. J., & Sakakibara, A. M. (1996). Revisão do gênero *Umbonia* Burmeister (Homoptera, Membracidae, Membracinae, Hoplophorionini). *Revista Brasileira de Zoologia*, 13(4), 973-994. <https://doi.org/10.1590/S0101-81751996000400018>
- Creão-Duarte, A. J., Anjos, U. U., & Santos, W. E. (2012). Diversidade de membrácidos (Hemiptera, Membracidae) e sobreposição de recursos tróficos em área do semi-árido. *Iheringia. Série Zoologia*, 102(4), 453-458. <https://doi.org/10.1590/S0073-47212012000400012>
- Creão-Duarte, A., Hernández, M., Rothéa, R., & Santos, W. (2016). Temporal variation of Membracidae (Hemiptera: Auchenorrhyncha) composition in areas of caatinga with Commented [A35]: Ampliar different vegetation structures. *Sociobiology*, 63(2), 826-830. <https://doi.org/10.13102/sociobiology.v63i2.1071>
- Chao, A., Gotelli, N. J., Hsieh, T. C., Sander, E. L., Ma, K. H., Colwell, R. K., & Ellison, A. M. (2014). Rarefaction and extrapolation with Hill numbers: a framework for sampling and estimation in species diversity studies. *Ecological Monographs*, 84(1), 45-67. <https://doi.org/10.1890/13-0133.1>
- Chehébar, C., Novaro, A., Iglesias, G., Walker, S., Funes, M., Tammone, M., & Didier, K. (2013). *Identificación de áreas de importancia para la biodiversidad en la estepa y el monte de Patagonia*. Administración de Parques Nacionales; Wildlife Conservation Society; The Nature Conservancy. <https://doi.org/10.13140/2.1.2066.9446>
- Deitz, L., & Dietrich, C. (1993). Superfamily Membracoidea (Homoptera: Auchenorrhyncha). I. Introduction and revised classification with new family-group taxa. *Systematic Entomology*, 18(4), 287-296. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3113.1993.tb00667.x>
- Deitz, L. L., & Wallace, M. S. (2011). *Treehoppers: Aetalionidae, Melizoderidae and Membracidae (Hemiptera)*. <http://treehoppers.insectmuseum.org>
- Dietrich, C. H. (1991). *Revision of the neotropical treehopper tribe Aconophorini (Homoptera: Membracidae)*. North Carolina State University.
- Dietrich, C. H. (2005). Keys to the families of Cicadomorpha and subfamilies and tribes of Cicadellidae (Hemiptera: Auchenorrhyncha). *Florida Entomologist*, 88(4), 502-517. [https://doi.org/10.1653/0015-4040\(2005\)88\[502:KTTFOC\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1653/0015-4040(2005)88[502:KTTFOC]2.0.CO;2)
- Dietrich, C. H. (2009). Auchenorrhyncha. En V. H. Resh & R. T. Cardé (Eds.), *Encyclopedia of insects* (pp. 56-64). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374144-8.00015-1>
- Dueñas, G., & Rosero, T. (2019). *Flora de la Ecoreserva La Tribuna*. Universidad Surcolombiana.
- Echeverry, H. S., & Méndez, P. C. A. (2017). Estudio exploratorio de la microbiota edáfica en el Centro de Investigación y Educación Ambiental La

- Tribuna, Neiva-Huila. *Ingeniería y Región*, 18(2), 53-64.
- Freytag, P. H., & Sharkey, M. J. (2002). Cicadelidos (Homoptera: Cicadellidae) de Colombia. *Biota Colombiana*, 3(2). <https://revistas.humboldt.org.co/index.php/biota/article/view/117>
- Flórez-V., C., Wolff, M. I., & Cardona-Duque, J. (2015). Contribution to the taxonomy of the family Membracidae Rafinesque (Hemiptera: Auchenorrhyncha) in Colombia. *Zootaxa*, 3910(1), 1-261. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.3910.1.1>
- Flórez, C., & Tuberquia, D. J. (2019). Aproximación a los insectos espina (Insecta: Hemiptera: Membracidae) del Alto de San Miguel, Caldas, Antioquia. En *Estudios en Biodiversidad del Alto de San Miguel* (pp. 1 -111). Editorial CES.
- Franco, A., Cárdenas, R., Montoya, E. C., & Zenner, I. (2003) Hormigas asociadas con insectos chupadores en la parte aérea del cafeto. *Revista Colombiana de Entomología*, 29(2), 95-105. <https://10.25100/socolen.v29i1.9587>
- Godoy, C., Miranda, X., & Nishida, K. (2006). *Membrácidos de la América Tropical*. INBio.
- González Mozo, L. C. (2014). *Sinopsis de Membracidae (Hemiptera: Membracoidea) de Colombia, relacionados con ecosistemas agrícolas* [Tesis doctoral, Universidad Nacional de Colombia].
- González-M., R., García, H., Isaacs, P., Cuadros, H., López-Camacho, R., Rodríguez, N., Pérez, K., Mijares, F., Castaño-Naranjo, A., Jurado, R., Idárraga-Piedrahíta, A., Rojas, A., Vergara, H., & Pizano, C. (2018). Disentangling the environmental heterogeneity, floristic distinctiveness and current threats of tropical dry forests in Colombia. *Environmental Research Letters*, 13(4), 045007. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aaad74>
- Herazo Vitola, F., Mercado Gómez, J., & Mendoza Cifuentes, H. (2017). Estructura y composición florística del bosque seco tropical en los Montes de María (Sucre-Colombia). *Ciencia en desarrollo*, 8(1), 71-82. <https://doi.org/10.19053/01217488.v7.n2.2016.4142>
- Hsieh, T. C., Ma, K. H., & Chao, A. (2016). iNEXT: An R package for rarefaction and extrapolation of species diversity (Hill numbers). *Methods in Ecology and Evolution*, 7, 1451-1456.
- Lin, C. P., Maruyama, M., Wang, J. F., Miller, P. E., & Chaboo, C. S. (2019). Treehoppers (Hemiptera: Aetalionidae and Membracidae) of the Madre de Dios region, Peru. *Revista Peruana de Biología*, 26(4), 429-442. <https://dx.doi.org/10.15381/rpb.v26i4.17214>
- Oksanen, J., Simpson, G. L., Blanchet, F. G., Kindt, R., Legendre, P., Minchin, P. R., O'Hara, R. B., Solymos, P., Stevens, M. H. H., Szoecs, E., Wagner, H., Barbour, M., Bedward, M., Bolker, B., Borcard, D., Borman, T., Carvalho, G., Chirico, M., De Caceres, M., & Durand, S. (2025). vegan: Community ecology package (Version 2.7-1) [R package]. CRAN. <https://doi.org/10.32614/CRAN.package.vegan>
- Padilla Gil, D. N. (2020). Heterópteros acuáticos y semiacuáticos asociados al bosque seco del Patía, suroeste de Colombia. *Biota Colombiana*, 21(2), 15-20. <https://doi.org/10.21068/c2020.v21n02a01>
- Pinzón, O., & Quintero, P. (2001). Caracterización biológica, hábitos, enemigos naturales, y fluctuación poblacional de *Aconophora elegantiformis* Dietrich en Tecoma stans. *Colombia Forestal*, 7(14), 33-54. <https://doi.org/10.14483/2256201X.3207>
- Pizano, C., & García, H. (Eds.). (2014). *El bosque seco tropical en Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Pizano, C., González-M., R., López-Camacho, R., Jurado-B., R., Cuadros, H., Castaño-Naranjo, A., Rojas, A., Pérez, K., Vergara, H., Idárraga, A., Isaacs-Cubides, P. J., & García, H. (2016). *El bosque seco tropical en Colombia: Distribución y estado*

- de conservación. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Sakakibara, A. M. (1999). A synopsis of the tribe Micrutalini Haupt (Homoptera: Membracidae: Smiliinae). *Revista Brasileira de Zoologia*, 16(Suppl. 1), 193-220. <https://doi.org/10.1590/S0101-81751999000500008>
- Strümpel, H., & Strümpel, R. (2014). Revision of the American treehopper genus *Enchenopa* (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Cicadomorpha: Membracidae), with description of new species. *Entomologische Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum Hamburg*, 17(191), 2-137.
- Swing, K. (2012). Observaciones preliminares sobre la historia natural de membrácidos representativos (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Cicadomorpha: Membracidae y Aetalionidae) en la Reserva de Biosfera del Yasuní, incluyendo los primeros informes de 13 géneros de Ecuador y la provincia de Orellana. *ACI Avances en Ciencias e Ingenierías*, 4(2). <https://doi.org/10.18272/aci.v4i2.102>
- Tapias-Múnera, J., Gaviria-Rivera, A. M., & Quiroz-Gamboa, J. (2019). Lista de *Membracidae* del Museo Entomológico Francisco Luís Gallego-MEFLG. *Boletín del Museo Entomológico Francisco Luís Gallego*, 11(1).
- Vargas, W., & Ramírez, W. (2014). Lineamientos generales para la restauración del bosque seco tropical en Colombia. En C. Pizano & H. García (Eds.), *El bosque seco tropical en Colombia* (pp. 252-291). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Vasconcellos, A., Andreazze, R., Almeida, A. M., Araujo, H. F. P., Oliveira, E. S., & Oliveira, U. (2010). Seasonality of insects in a semi-arid Caatinga of northeastern Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 54(3), 471-476. <https://doi.org/10.1590/S0085-56262010000300019>
- Wood, T. K. (1993). Diversity in the New World Membracidae. *Annual Review of Entomology*, 38, 409-435. <https://doi.org/10.1146/annurev.en.38.010193.002205>
- Yuan, F. (1990). A contribution to the taxonomy of *Aetalion* Latreille, 1809 (Homoptera: Aetalionidae). *Bulletin de l'Institut royal des sciences naturelles de Belgique, Entomologie*, 60, 191-215.
- Zanuncio, A. J. V., Serrão, J. E., Pereira, A. I. A., Soares, M. A., Wilcken, C. F., Leite, G. L. D., & Zanuncio, J. C. (2015). *Aethalion reticulatum* (Hemiptera: Aethalionidae) feeding on *Erythrina speciosa* (Fabales: Fabaceae): First record of its host plant and damage characteristics. *Florida Entomologist*, 98(1), 175-177. <https://doi.org/10.1653/024.098.0130>