

**Caracterización de Chinchas y Saltahojas
(Hemiptera: Heteroptera y
Auchenorrhyncha) en la Reserva Forestal
Protectora Bosques Chec.**

Juan Manuel Castrillón Álvarez

Universidad de Caldas
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Biología
Manizales, Caldas
2024

Caracterización de Chinchas y Saltahojas (Hemiptera: Heteroptera y Auchenorrhyncha) en la Reserva Forestal Protectora Bosques Chec.

Juan Manuel Castrillón Álvarez

Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título de:
Biólogo

Director (a):

M.S Camilo Andres Llano Arias

Codirector (a):

Biólogo Hector Fabio Arias Monsalve

Grupo de Investigación:

BioNat

Línea de Investigación:

Entomología

Universidad de Caldas

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Manizales, Colombia

Agradecimientos

Se agradece a la Central Hidroeléctrica de Caldas, por permitir la oportunidad de realizar este estudio en sus predios de conservación y por la financiación de transporte y materiales durante este trabajo realizado en una oportunidad de práctica laboral, a la Ingeniera Andrea Gonzales Rendón del equipo Socio-Ambiental Chec por su guía y apoyo durante la práctica, al biólogo Hector Fabio Arias de FEC por su colaboración y apoyo en las jornadas de colecta manual, al profesional de biodiversidad Chec Fabio Nelson Arias; por su guía y apoyo en las jornadas de colecta, a la Universidad de Caldas por permitirme usar sus instalaciones para el procesamiento e identificación de las muestras, al profesor Camilo Andres Llano Arias (MSc) por su guía durante este trabajo y a la profesora Lucimar Gomes Dias (PhD) por facilitar el uso del laboratorio de colecciones biológicas para el procesamiento de las muestras.

Resumen

Hemiptera es uno de los órdenes más diversos de insectos, con 104 000 especies descritas, este orden ha mostrado tener gran importancia como indicadores ecológicos y ambientales, controladores biológicos de varias plagas de cultivos comerciales, y como vectores de enfermedades para plantas y humanos, sin embargo, en el departamento de Caldas, Colombia, son pocos los estudios que se han hecho sobre la diversidad presente en la cordillera central. En este estudio el objetivo es de realizar un reconocimiento de la diversidad de chinches y Saltahojas (Hemiptera: Heteroptera y Auchenorrhyncha), presentes en la Reserva Forestal Protectora Bosques Chec (RFPB-Chec). Para esto se evaluó la diversidad de Heteroptera y Auchenorrhyncha presentes en RFPB-Chec, ubicada en la cordillera central en el Departamento de Caldas, se tomaron 4 sitios de muestreo donde fueron puestas trampas Malaise por dos periodos de tres semanas entre los meses de abril y julio de 2023, cerca de cada sitio de muestreo también se ubicaron trampas de luz UV y de luz blanca y de igual forma se hicieron jornadas de búsqueda libre en la reserva y jornadas de colección de hemípteros acuáticos. En total se registraron 569 especímenes en ocho infraórdenes que representan 25 familias, las más abundantes fueron Cicadellidae (167 individuos), Miridae (99 individuos), Delphacidae (61 individuos) y Aenictopecheidae (50 individuos). Se registraron las familias Aenictopecheidae, Schizopteridae, Caliscelidae, Aphrophoridae y Achilidae poco estudiadas en el contexto nacional y/o regional Conclusión: Se resalta la importancia de la RFPB-Chec para el estudio y conservación de entomofauna

Palabras clave: Insecta, Diversidad, Hemiptera, Taxonomía, Reconocimiento, Conservación

Abstract

Hemiptera is one of the most diverse orders of insects, with 104,000 described species. This order has been shown to be of great importance as ecological and environmental indicators, biological controllers of several pests of commercial crops, and as vectors of diseases for plants and humans, however, in the department of Caldas, Colombia, few studies have been done on the diversity present in the central mountain range. In this study the objective is to carry out a recognition of the diversity of stink bugs and leafhoppers (Hemiptera: Heteroptera and Auchenorrhyncha), present in the Reserva Forestal Protectora Bosques Chec (RFPB-Chec). For this, the diversity of Heteroptera and Auchenorrhyncha present in RFPB-Chec, located in the central mountain range in the Department of Caldas, was evaluated. 4 sampling sites were taken where Malaise traps were placed for two periods of three weeks between the months of April and July 2023, near each sampling site, UV light and white light traps were also located and in the same way manual collection trips were held in the reserve as well as sampling session for aquatic hemipterans. In total, 569 specimens were recorded in eight infraorders that represent 25 families, the most abundant were Cicadellidae (167 individuals), Miridae (99 individuals), Delphacidae (61 individuals) and Aenictopecheidae (50 individuals). The families Aenictopecheidae, Schizopteridae, Caliscelidae, Aphrophoridae and Achilidae, little studied in the national and/or regional context, were recorded. Conclusion: The importance of the RFPB-Chec for the study and conservation of entomofauna is highlighted.

Keywords: Insecta, Diversity, Hemiptera, Taxonomy, Recognition, Conservation

Tabla de contenido

Introducción.....	7
Métodos.....	10
Área de Estudio.....	10
Colecta.....	11
Esfuerzo de Muestreo.....	15
Resultados.....	16
Malaise.....	17
Trampas Luz tipo Pennsylvania.....	18
Colectas Manuales.....	19
Colectas Con Redes Para insectos acuáticos.....	19
Discusión.....	20
Referencias.....	21

Introducción

Los insectos forman el grupo de animales con mayor riqueza de especies, con cerca de un millón de especies descritas y se estima que con alrededor de cuatro millones de especies que aún faltan por describir (Stork 2018). Debido a su gran abundancia y biomasa forman componentes claves en procesos ecosistémicos como el flujo de energía (Greenwood 1987), la polinización (Ostiguy 2011) y el ciclaje y dinámica de la materia orgánica (Hartley & Jones 2008)

Dentro de este grupo de animales, el orden Hemiptera es el quinto orden de insectos con mayor riqueza de especies, con alrededor de 104 000 especies descritas (Szwedo 2018), y el primer orden de insectos con mayor riqueza de especies dentro de los exopterygota (Kristensen 1991), son de distribución cosmopolita, con registros en todos los continentes con excepción de la Antártida (Moir & Brennan 2007).

El orden Hemiptera se puede reconocer por el aparato bucal con estiletes, formados por modificaciones de las mandíbulas y lacinas maxilares, en ellos las mandíbulas encierran los estiletes maxilares, creando canales salivares y alimenticios, además tienen un labio multisegmentado el cual cubre los estiletes mandibulares y maxilares (Forero 2008).

El orden Hemiptera se encuentra compuesto por 4 subórdenes: Auchenorrhyncha, Heteroptera, Coleorrhyncha, y Sternorrhyncha (Forero 2008). El suborden Coleorrhyncha, aunque en el pasado fue más diverso, en la actualidad está compuesto por una sola familia, Peloridiidae, la cual presenta 37 especies conocidas del sureste de Australia, Nueva Caledonia, Nueva Zelanda y Patagonia (Ye *et al.* 2018). El orden Sternorrhyncha está compuesto por alrededor de 14 500 especies; contiene áfidos, moscas blancas, e insectos escamas; todos los miembros de este grupo son fitófagos, algunos pueden ser considerados como plagas en cultivos y plantas ornamentales (Grimaldi & Engel 2005). Heteroptera

comprende un suborden altamente diverso dentro de hemiptera con alrededor de 38 000 especies descritas (Schuch & Slater 1996), como grupo se remontan al periodo pérmico 290 a 268 millones de años atrás, (Wang *et al.* 2019), se cree que su antigüedad y adaptabilidad han sido en gran parte responsables por su distribución cosmopolita y su gran diversidad

tanto estructural como biológica a través del tiempo (Schuch & Slater 1996). Finalmente, Auchenorrhyncha, contiene algunos de los grupos de hemiptera más conocidos como lo son cigarras, Saltahojas, Saltaarboles, Saltaplantas y Afroforidos, junto con Heteroptera es uno de los subórdenes más diversos dentro de Hemiptera con alrededor de 40 000 especies descritas, son un grupo cosmopolita con especies encontradas en casi todos los hábitats terrestres, siendo especialmente diversos en los trópicos (Dietrich 2009).

Heteroptera difiere de los demás miembros del orden Hemiptera en que las alas anteriores son endurecidas hacia la base y membranosas hacia la parte apical; el aparato bucal surge de la superficie ventral de la parte trasera de la cabeza; presentan glándulas de olor en el dorso abdominal de los estadios inmaduros y en la pleura metatorácica de los adultos, y también presentan un scutellum (escudo pequeño), el cual es una estructura triangular que surge como una modificación del mesonoto (Schaefer 2009).

Auchenorrhyncha difiere de los demás miembros del orden Hemiptera porque tienen los flagelos de las antenas en forma de pelo (Aristoide); el rostrum, que presenta un labio modificado en forma de pico surge de la superficie postero-ventral de la cabeza, tienen un aparato timbal productor de sonido complejo, y el aparato de acoplamiento de alas consiste en un pliegue largo hacia abajo en las alas anteriores y un lóbulo hacia arriba en las alas posteriores (Dietrich 2009).

Colombia es considerado como un país megadiverso (Williams *et al.* 2001), sin embargo, el conocimiento que se tiene sobre la biodiversidad en el país, no se presenta de forma homogénea, ni en los taxones, ni en las regiones geográficas estudiadas, en un análisis bibliométrico sobre los estudios de biodiversidad en el país, Arbeláez-Cortés (2013) encontró que aunque la mayoría de los estudios han sido llevado a cabo en animales, y específicamente en insectos, la mayoría de estos (~60%) provienen de los departamentos de Valle del Cauca,

Cundinamarca, Amazonas, Nariño, Putumayo, Boyacá, Antioquia y Magdalena; los departamentos de Quindío, Caldas, Tolima, Meta, Risaralda, y Chocó, en conjunto solo hacen ~18% de los estudios en insectos publicados.

Según el Sistema de Información sobre Biodiversidad, para Caldas han sido subidos 7972 registros de insectos con material preservado, principalmente siendo de los órdenes Coleoptera (1715), Diptera (1654), Lepidoptera (1524) e Hymenoptera (1068) (GBIF.org 2023a); Hemiptera, a pesar de ser un de ser el quinto orden con mayor riqueza de especies a nivel mundial (Stork 2018) solo tiene 343 registros en el departamento (GBIF.org 2023b). Dentro de Hemiptera las familias con mayor cantidad de registros en Caldas estan Membracidae (80), Gerridae (46), Naucoridae (36), Veliidae (29), y Cicadellidae (26). (GBIF.org 2023b).

La Reserva Forestal Protectora Bosques Chec, es propiedad de la Central Hidroeléctrica de Caldas (Chec), esta cubre un área de 3 893 hectáreas en la cordillera central del departamento de Caldas (Fundación Ecológica Cafetera 2019), y es una área estratégica para la conservación debido a que juega un papel importante en la preservación de la cuenca hidrográfica del río Chinchiná y funciona como corredor biológico entre el Parque Nacional Natural Los Nevados y las zonas boscosas de los municipios de Villamaría y Manizales (Gómez-Salazar *et al.* 2017); en la reserva y zonas aledañas han sido realizados inventarios de especies sobre mamíferos, aves, reptiles y plantas vasculares (Gómez-Salazar *et al.* 2017; Sanín *et al.* 2006), sin embargo todavía se considera que hay vacíos de información en varios grupos, incluyendo insectos (Valencia-Correa 2020). En este estudio el objetivo es de reconocer la diversidad de chinches y saltahojas, (Hemiptera: Auchenorrhyncha y Heteroptera), presentes en la Reserva Forestal Protectora Bosques Chec, para contribuir al conocimiento que se tiene sobre el orden en esta área de importancia estratégica para la conservación en la cordillera central de la región andina.

Objetivo General:

- Entender cuáles son las familias de Heteroptera y Auchenorrhyncha presentes en la Reserva Forestal Protectora Bosques Chec, para así conocer mejor su distribución en el departamento y el país

Métodos:

Área de estudio:

El estudio tomó lugar en los predios “Gallinazo” y “El Cedral” de la Reserva Forestal Protectora Bosques de la Chec entre los meses de abril y julio del año 2023. La Reserva Forestal Protectora Bosques de la Chec (RFPB Chec), se encuentra ubicada en la vertiente occidental de la cordillera central de los Andes colombianos en el departamento de Caldas, bajo jurisdicción de los municipios de Villamaría y Manizales haciendo parte de la cuenca del río Chinchiná. La reserva comprende 3 893 hectáreas de bosque, y abarca un gradiente altitudinal desde los 2 200 msnm hasta los 3 600 msnm, se encuentra delimitado al sur por el río los molinos y al norte por el río Chinchiná. La reserva abarca zonas de bosque primario y zonas de bosque secundario donde previamente los terrenos fueron usados en producción agrícola o ganadera. Sus ecosistemas principales son selva húmeda y bosques achaparrados colindantes. (Fundación Ecológica Cafetera 2019).

El predio El Cedral se encuentra ubicado en el municipio de Manizales (75° 24' 44" W - 5°01'47" N), comprende de un área de 48 hectáreas, y abarca un gradiente altitudinal entre los 2 380 y los 2 600 msnm. El predio se encuentra ubicado en zona de bosque de niebla. Su vegetación principal está conformada por arboloco (*Montanoa cuadrangulares*) y drago (*Croton magdalenensis*) con algunas plantaciones forestales de eucalipto (*Eucalyptus sp.*), y laureles (*Ocotea sp.*) (Fundación Ecológica Cafetera 2019).

El predio Gallinazo, ubicado en el municipio de Villamaría (75° 25'37" W- 5°01'24" N), comprende 512 hectáreas, y abarca un gradiente altitudinal entre los 2 200 y los 3 200 msnm. Su vegetación principal está conformada por árboles de las especies, cinco dedos (*Oreopanax floribundun*), churimo (*Inga sp.*), yarumo blanco (*Cecropia teleincana*), gavián (*Budleja*

sp.), silva (*Hedyosmum bonplandianum*) y uvito de monte (*Cavendishia* sp.) (Fundación Ecológica Cafetera 2019).

Estos predios fueron elegidos por su facilidad de acceso y su proximidad al río Chinchina, lo cual permitió la colecta de hemípteros terrestres, acuáticos y asociados a vegetación riberena (Heckman 2011).

Colecta:

La colecta fue hecha usando 4 metodologías de colecta: Trampas de luz, trampas Malaise, colectas manuales, y colecta con red para insectos acuáticos superficiales.

En el predio “El Cedral” fueron colocadas cuatro trampas Malaise. Trampa 1 fue colocada en las coordenadas 5° 1'43.02408" N – 75° 24' 48.45816" W, Trampa 2 fue colocada en las coordenadas 5° 1'38.7498" N – 75° 24' 53.1126" W, Trampa 3 fue colocada en las coordenadas 5° 1'44.08788" N – 75° 24' 43.04232" W, y Trampa 4 fue colocada en las coordenadas 5° 1'45.64524" N – 75° 24' 43.8462" W (Fig 1). Estas fueron dejadas durante 20 días entre abril 1 y abril 21 de 2023, el material fue colectado en dos ocasiones, la primera colecta se tomó entre el periodo de abril 1 y abril 10, y la segunda entre el periodo de abril 10 y abril 21.



Figura 1: localidades de las trampas Malaise puestas en “El Cedral”. Posición de las trampas tomadas con Google Earth (A), trampa 1 (B), trampa 2 (C), trampa 3 (D), trampa 4 (E),

En el predio “El Cedral” además se llevaron a cabo un total de cuatro noches de colectas con trampas de luz tipo Pensilvania en dos puntos: punto uno en $5^{\circ}1'45.96888''$ N – $75^{\circ}24'44.1144''$ W y punto dos en $5^{\circ}1'45.05268''$ N – $75^{\circ}24'43.9229''$ W (Fig 2), en cada punto se colocó la trampa de luz por dos noches, una noche con un bombillo de luz ultravioleta y una noche con un bombillo de luz blanca. En el punto uno las colectas tomaron lugar entre el 10/05/2023 y 11/05/2023 con bombillo de luz ultravioleta y entre el 18/05/2023 y 19/05/2023 con bombillo de luz blanca, en el punto dos las colectas tomaron lugar entre el 24/05/2023 y 25/05/2023 con bombillo de luz blanca y entre el 21/06/2023 y 22/06/2023 con bombillo de luz ultravioleta.

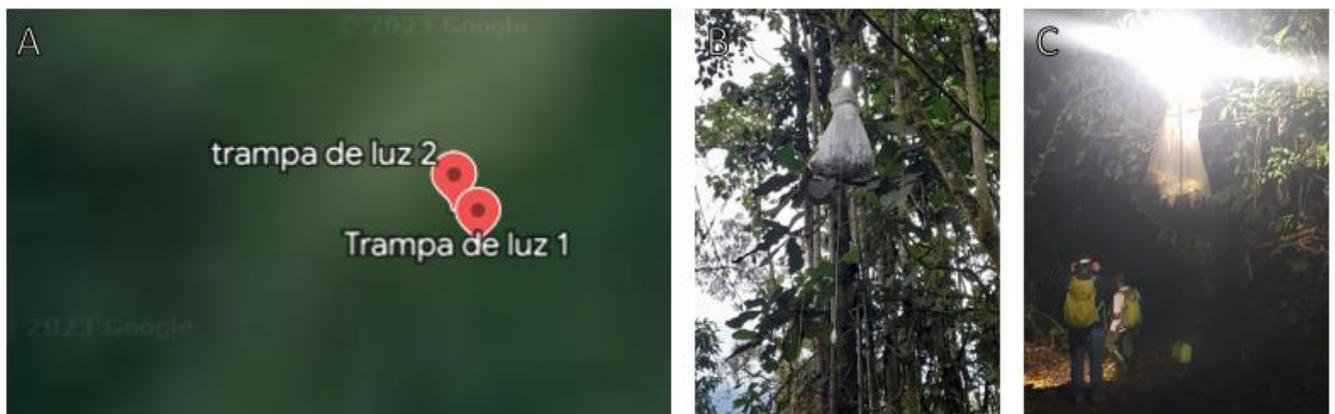


Figura 2. Localidades de trampas de luz tipo Pensilvania en “El Cedral”. Posición de las trampas tomadas con Google Earth (A), trampa 1 (B), trampa 2 (C).

En el predio “El Cedral” también fueron llevados a cabo tres recorridos nocturnos donde se colectaron chinches manualmente. El primer recorrido nocturno tomó lugar por cuatro personas entre los puntos $5^{\circ}1'47.38''$ N – $75^{\circ}24'44.28''$ W y $5^{\circ}1'38.75''$ N – $75^{\circ}24'53.11''$ W la noche del 05/04/2023 entre las 1900h y 2300h, el segundo recorrido nocturno tomó lugar por cuatro personas entre los mismos puntos del primer recorrido la noche del 10/05/2023 entre las 1830h y 2230h, el tercer recorrido tomó lugar por tres personas entre

los puntos $5^{\circ}1'46.24644''$ N – $75^{\circ}24'43.59636''$ W y $5^{\circ}1'44.08788''$ N - $75^{\circ}24'43.04232''$ W la noche del 24/05/2023 entre las 1900h y 2200h. (Fig. 3)



Figura 3. Recorridos nocturnos en “El Cedral”. Ruta tomada 05/04/2023 y 10/05/2023 en amarillo, ruta tomada 24/05/2023 en azul.

Finalmente, en el predio “El Cedral” se llevó a cabo una colecta de heteroptera acuáticos en un cuerpo de agua el 16/06/2023 entre los puntos N $5^{\circ} 1'49.3388''$ - W $75^{\circ} 24'53.7923''$ y N $5^{\circ} 1'50.4566''$ - W $75^{\circ} 24'54.7074''$ usando una red para insectos acuáticos superficiales entre las 0900h y 1000h con un equipo de 3 personas.



Figura 4. Quebrada donde fue hecho el muestreo de heteroptera acuáticos

En el predio “Gallinazo” fueron colocadas cuatro trampas Malaise. Trampa 1 fue colocada en las coordenadas $5^{\circ} 1' 11.4258''$ N – $75^{\circ} 25' 7.50648''$ W, Trampa 2 fue colocada en las coordenadas $5^{\circ} 1' 8.85324''$ N – $75^{\circ} 25' 0.43644''$ W, Trampa 3 fue colocada en las coordenadas $5^{\circ} 1' 10.06356''$ N – $75^{\circ} 24' 49.8438''$ W, y Trampa 4 fue colocada en las coordenadas $5^{\circ} 1' 14.83248''$ N – $75^{\circ} 24' 49.12776''$ W (Fig 4.). Estas fueron dejadas durante 20 días entre junio 29 y julio 18 de 2023, el material fue colectado en tres ocasiones, la primera colecta se tomó entre el periodo de junio 29 y julio 7, la segunda entre el periodo de julio 7 y julio 14, y la tercera entre el periodo de julio 14 y julio 18.



Figura 5: localidades de las trampas Malaise puestas en “Gallinazo”. Posición de las trampas tomadas con Google Earth (A), trampa 1 (B), trampa 2 (C), trampa 3 (D), trampa 4 (E),

En el predio “Gallinazo” además se llevaron a cabo un total de dos noches de colectas con trampas de luz tipo Pensilvania en la localidad $5^{\circ} 1' 13.51272''$ N – $75^{\circ} 25' 23.33496''$ W una noche con un bombillo de luz ultravioleta y una noche con un bombillo de luz blanca. En este punto las colectas tomaron lugar entre el 13/07/2023 y 14/07/2023 con bombillo de luz blanca y entre el 17/07/2023 y 18/07/2023 con bombillo de luz ultravioleta (Fig. 5).



Figura 6. Localidad de trampa de luz tipo Pensilvania en “Gallinazo”. Posición de las trampas tomadas con Google Earth (A), trampa con luz ultravioleta (B), trampa con luz blanca (C).

Finalmente, en el predio “Gallinazo” se llevó a cabo una jornada de colecta manual durante el día el 29/06/2023 entre las 1000h y 1300h entre los puntos $5^{\circ}1'15.19716''$ N – $75^{\circ}25'23.13408''$ W y $5^{\circ}1'14.83248''$ N – $75^{\circ}24'49.12776''$ W, en este recorrido se incluyeron puntos con ocurrencia de vegetación riberena (Fig. 6).



Figura 7. Recorrido tomado en la jornada de colecta manual llevada a cabo en “Gallinazo” mediante Google Earth

Todo el material fue separado y clasificado en el laboratorio de Colecciones Biológicas de la Universidad de Caldas

Esfuerzo de Muestreo:

El esfuerzo de muestreo para cada método de colecta fue medido en horas, en los casos donde varias personas estaban involucradas, el número corresponde a horas*persona

Resultados:

En total fueron colectados 568 especímenes de hemípteros pertenecientes a los subórdenes Heteroptera y Auchenorrhyncha, con un total de 25 familias en 8 infraordenes entre los dos predios estudiados. Estos corresponden a un esfuerzo de muestreo total de 4457 horas, 2305 horas en el predio “El Cedral” y 2149 horas en el predio “Gallinazo”; 4320 horas fueron abarcadas por las trampas Malaise, de las cuales 2208 horas fueron en el predio “El Cedral” y 2112 horas en el predio “Gallinazo”; 84 horas fueron abarcadas por trampas de luz tipo Pensilvania, de las cuales 56 horas fueron en el predio “El Cedral” y 28 horas en el predio “Gallinazo”; las jornadas de recolecta manual, diurna y nocturna abarcaron 50 horas; de las cuales 41 horas en el predio “El Cedral” y 9 horas en el predio “Gallinazo”; y finalmente un total de 3 horas fueron abarcadas en la colecta de heterópteros acuáticos con redes para insectos acuáticos superficiales

La ocurrencia de las familias encontradas puede ser vista en la Tabla 1. La familia más representativa fue Cicadellidae con 177 especímenes colectado entre los dos predios, esta seguida por Miridae con 109 especímenes y Delphacidae con 61 especímenes

Tabla 1. Ocurrencia de familias colectadas en los predios “Gallinazo” y “El Cedral”

Clase	Suborden	Infraorden	Familia	Predio donde fueron colectados	Total de individuos colectados
Insecta	Auchenorrhyncha	Fulgomorpha	Delphacidae	Gallinazo & El Cedral	61
Insecta	Auchenorrhyncha	Cicadomorpha	Cicadellidae	Gallinazo & El Cedral	177
Insecta	Heteroptera	Cimicomorpha	Miridae	Gallinazo & El Cedral	109
Insecta	Heteroptera	Pentatomorpha	Pentatomidae	El Cedral	24
Insecta	Auchenorrhyncha	Cicadomorpha	Cicadidae	El Cedral	3
Insecta	Auchenorrhyncha	Fulgomorpha	Derbidae	Gallinazo & El Cedral	21
Insecta	Auchenorrhyncha	Fulgomorpha	Dictyopharidae	Gallinazo & El Cedral	10
Insecta	Heteroptera	Pentatomorpha	Lygaeidae	El Cedral	2
Insecta	Auchenorrhyncha	Fulgomorpha	Fulgoridae	El Cedral	1
Insecta	Auchenorrhyncha	Cicadomorpha	Cercopidae	Gallinazo & El Cedral	2
Insecta	Heteroptera	Pentatomorpha	Coreidae	El Cedral	14

Insecta	Heteroptera	Enicocephalomorpha	Enicocephalidae	Gallinazo & El Cedral	17
Insecta	Heteroptera	Enicocephalomorpha	Aenictopecheidae	Gallinazo & El Cedral	50
Insecta	Heteroptera	Dipsocoromorpha	Schizopteridae	El Cedral	5
Insecta	Heteroptera	Dipsocoromorpha	Ceratocombidae	Gallinazo & El Cedral	14
Insecta	Heteroptera	Pentatomorpha	Aradidae	El Cedral	1
Insecta	Auchenorrhyncha	Fulgomorpha	Achilidae	El Cedral	1
Insecta	Auchenorrhyncha	Cicadomorpha	Aphrophoridae	El Cedral	1
Insecta	Auchenorrhyncha	Fulgomorpha	Caliscelidae	El Cedral	2
Insecta	Auchenorrhyncha	Fulgomorpha	Issidae	El Cedral	1
Insecta	Heteroptera	Gerromorpha	Veliidae	El Cedral	26
Insecta	Heteroptera	Cimicomorpha	Anthocoridae	Gallinazo	5
Insecta	Auchenorrhyncha	Cicadomorpha	Membracidae	Gallinazo	19
Insecta	Heteroptera	Nepomorpha	Gelastocoridae	Gallinazo	1
Insecta	Heteroptera	Cimicomorpha	Tingidae	Gallinazo	2

Malaise:

En total 256 individuos pertenecientes a 16 familias fueron colectados mediante trampas Malaise entre los dos predios, de estas 13 familias fueron encontradas en “El Cedral” y 10 familias fueron encontradas en “Gallinazo” (Tabla 2)

Tabla 2. Individuos colectados mediante trampas Malaise en los predios “Gallinazo” y “El Cedral”

Individuos colectados mediante trampas Malaise			
Familia	Número de individuos colectados	Individuos Colectados en "El Cedral"	Individuos Colectados en "Gallinazo"
Enicocephalidae	17	7	10
Miridae	61	2	59
Aenictopecheidae	50	26	24
Cicadellidae	81	29	52
Derbidae	11	1	10
Membracidae	2	0	2
Ceratocombidae	14	3	11
Tingidae	2	0	2
Delphacidae	3	1	2

Anthocoridae	4	0	4
Lygaeidae	1	1	0
Schizopteridae	4	4	0
Cercopidae	1	1	0
Aradidae	1	1	0
Pentatomidae	3	3	0
Cicadidae	1	1	0

Trampas de Luz tipo Pensilvania:

En total 155 individuos pertenecientes a 6 familias fueron colectados mediante trampas de luz tipo Pensilvania entre los dos predios. Para el predio “El Cedral” 4 individuos pertenecientes a 2 familias fueron colectados mediante luz ultravioleta y 102 individuos pertenecientes a 5 familias fueron colectados mediante luz blanca; para el predio “Gallinazo” 2 individuos pertenecientes a 2 familias fueron colectados mediante luz ultravioleta y 53 individuos pertenecientes a 4 familias fueron colectados mediante luz blanca (Tabla 3).

Tabla 3. Individuos colectados mediante trampas de luz tipo Pensilvania en los predios “Gallinazo” y “El Cedral” con luz blanca y con luz UV

Individuos Colectados mediante trampas de luz				
	El Cedral		Gallinazo	
Familia	Luz UV	Luz Blanca	Luz UV	Luz Blanca
Cicadellidae	2	44	1	16
Delphacidae	0	39	1	18
Miridae	2	16	0	16
Schizopteridae	0	1	0	0
Cicadidae	0	2	0	0
Derbidae	0	0	0	3

Colectas Manuales:

En total 125 individuos pertenecientes a 15 familias fueron colectados durante jornadas de colectas manuales entre los dos predios. Para el predio “El Cedral” 63 individuos pertenecientes a 12 familias fueron colectados; para el predio “Gallinazo” 62 individuos pertenecientes a 8 familias fueron colectados (Tabla 4).

Tabla 4. Individuos colectados durante jornadas de colectas manuales en los predios “Gallinazo” y “El Cedral”

Individuos colectados en jornadas de colectas manuales			
Familia	Número de individuos colectados	Individuos Colectados en "El Cedral"	Individuos Colectados en "Gallinazo"
Cicadellidae	34	12	22
Pentatomidae	19	19	0
Coreidae	14	14	0
Miridae	14	3	11
Derbidae	7	4	3
Dictyopharidae	10	4	6
Caliscelidae	2	2	0
Lygaeidae	1	1	0
Issidae	1	1	0
Achilidae	1	1	0
Aphrophoridae	1	1	0
Fulgoridae	1	1	0
Membracidae	17	0	17
Anthocoridae	1	0	1
Cercopidae	1	0	1
Gelastocoridae	1	0	1

Colecta con red para insectos acuáticos

26 individuos de la familia Veliidae fueron colectados con red para insectos acuáticos superficiales en el predio “El Cedral”.

Discusión:

Este fue el primer estudio hecho sobre insectos del orden Hemiptera para la Reserva Forestal Protectora Bosques Chec. De las familias encontradas Achilidae, Delphacidae, Derbidae, Lygaeidae, Cercopidae, Enicocephalidae, Aenictopecheidae, Schizopteridae, Ceratocombidae, Aphrophoridae, Caliscelidae, Issidae, y Anthocoridae no presentan registros con espécimen preservado en el Sistema Integrado de Biodiversidad (GBIF.org 2023c). De estas familias para Caldas, Delphacidae fue reportada previamente por Llano *et al.* 2016; Lygaeidae fue reportado previamente por Henao & Ospina 2008 para el eje cafetero; Enicocephalidae fue previamente reportado por Ospina-Bautista *et al.* 2018 en asociación a plantas bromelias; Ceratocombidae fue previamente reportado por Martínez-Sánchez & Tobar-Echevarría 2020; e Issidae fue previamente reportado por Llano *et al.* 2023. En este estudio se encontraron las familias Achilidae, Derbidae, Cercopidae, Aenictopecheidae, Schizopteridae, Aphrophoridae y Caliscelidae como nuevos registros para Caldas.

La mayoría de las muestras fueron capturadas por trampas Malaise, en previos estudios se ha resaltado la utilidad de estas trampas para la realización de inventarios de varios grupos de insectos (Sheikh *et al.* 2016a). En las trampas de luz tipo Pensilvania se vio una mayor cantidad de hemípteros colectados con trampas de luz blanca comparado con las de luz ultravioleta, esto posiblemente puede explicarse por la menor intensidad de luz de las trampas de luz ultravioleta que fueron empleadas lo cual disminuiría el área efectiva de captura (Sheikh *et al.* 2016b). Las jornadas de colecta manual dieron un número similar de individuos en los dos predios, a pesar de que el esfuerzo de muestreo fue menor en “Gallinazo” (41 horas en “El Cedral” contra 9 horas en “Gallinazo”), sin embargo, la riqueza fue mayor en “El Cedral”, (12 familias en “El Cedral” contra 8 en “Gallinazo”), esto es posiblemente debido a la mayor presencia de pastizales que previamente han sido dados uso de ganadería los cuales se han mostrado que benefician desproporcionalmente a las familias más generalistas de hemiptera (Moir *et al.* 2005). Este estudio resalta la importancia de las zonas protegidas, incluyendo las Reservas Forestales Protectoras como áreas para el estudio de la entomofauna y corrobora su valor para la conservación de la diversidad.

Referencias:

- Arbeláez-Cortés, E. (2013). Knowledge of Colombian biodiversity: published and indexed. *Biodiversity and Conservation*, 22(12), 2875-2906.
- Dietrich C. H. (2009) Auchenorrhyncha: Cicadas, Spittlebugs, Leafhoppers, Treehoppers, and Planthoppers. In V. H. Resh & Cardé R. T. *Encyclopedia of Insects*. (pp. 56-64). San Diego. Academic Press.
- Forero D. (2008) The systematics of the Hemiptera. *Revista Colombiana de Entomología*, 34(1), 1-21.
- Fundación Ecológica Cafetera (2019). Guion Interpretación ambiental recorrido ecológico Reserva Forestal Protectora Bosques Chec Sendero Cedral-Gallinazo. Central Hidroeléctrica de Caldas.
- GBIF.org. (2023a, May 2). GBIF Occurrence Download [Data set]. <https://doi.org/10.15468/dl.n75he4>
- GBIF.org. (2023b, May 2). GBIF Occurrence Download [Data set]. <https://doi.org/10.15468/dl.67apfz>
- GBIF.org (2023c, 21 July) GBIF Occurrence Download [Data set]. <https://doi.org/10.15468/dl.e3cq5e>
- Gómez-Salazar J. C., Ramírez-Castaño V. A., & Guevara G. (2017). Vertebrados Terrestres de la Reserva Natural de la Central Hidroeléctrica de Caldas – CHEC – (Villamaría, Colombia): Estado del conocimiento. *Boletín Científico Museo de Historia Natural Universidad de Caldas*, 21(1), 71-89.
- Greenwood S. R. (1987). The Role of Insects in Tropical Forest Food Webs. *Royal Swedish academy of sciences*, 16(5), 267-271.
- Grimaldi D. & Engel M. S. (2005). *Evolution of the Insects*. New York. Cambridge University Press. 287-303.

- Hartley S. E. & Jones T. H. (2008). Insect Herbivores, Nutrient Cycling and Plant Productivity. In: Weisser W. W. & Siemann E. (eds) *Insects and Ecosystem Function. Ecological studies*, 173. Springer, Berlín, Heidelberg
- Heckman, C. W. (2011). *Encyclopedia of South American aquatic insects: Hemiptera-Heteroptera: Illustrated keys to known families, genera, and species in South America*. Springer Science & Business Media.
- Henao, E. R., & Ospina, K. A. (2008). Insectos benéficos asociados a cultivos de heliconias en el eje cafetero colombiano. *Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural*, 12(1), 157-166.
- Kristensen, N. P. (1991). Phylogeny of extant Hexapods. In: CSIRO, Division of Entomology (Eds). *Insects of Australia*. (2nd edition, pp. 125-136). Ithaca: Cornell University Press.
- Llano, C. A., Bartlett, C. R., & Guevara, G. (2016). First record of the subfamily Asiracinae and *Copicerus irroratus* (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Delphacidae) in Colombia. *Florida Entomologist*, 99(1), 120-122.
- Llano-Arias, C. A., Guevara, G., & Bartlett, C. R. (2023). The Genus *Thionia* Stål, 1859 (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Issidae) in Colombia: Highlighting the Value of Entomological Collections. *Neotropical Entomology*, 52(1), 81-91.
- Martínez Sánchez, L. M., & Tobar Echavarría, I. (2021). Análisis sistemático de la investigación biológica en la Reserva Forestal Protectora Río Blanco y Quebrada Olivares: El legado de Conrado Gómez.
- Moir, M. L., Brennan, K. E. C., Koch, J. M., Majer, J. D., & Fletcher, M. J. (2005). Restoration of a forest ecosystem: The effects of vegetation and dispersal capabilities on the reassembly of plant-dwelling arthropods. *Forest Ecology and Management*, 217(2-3), 294-306.
- Moir M. L. & Brennan K. E. C. (2007). Using Bugs (Hemiptera) as Ecological and environmental indicators in Forest Ecosystems. In S. I. Munoz (Eds). *Ecology Research Progress*. (pp. 79-115). New York: Nova Science Publishers.

- Ospina-Bautista, F., Llano, C., & Realpe, E. (2018). First report of the genus *Systemelloderes* (Hemiptera: Heteroptera: Enicocephalidae) in *Guzmania multiflora* (Bromeliaceae) in Colombia. *Revista Colombiana de Entomología*, 44(1), 132-134.
- Ostiguy N. (2011). Pests and Pollinators. *Nature Education Knowledge*. 3(10), 3.
- Sanin D., Mancera-Santa J. C., Castaño-Rubiano N., Alzate N. F., González G., & Álvarez L. M. (2006). Catálogo preliminar de plantas vasculares de la Reserva Forestal Protectora “Río Blanco” (Manizales, Caldas, Colombia). *Boletín Científico Museo de Historia Natural Universidad de Caldas*, 10, 19-44.
- Schaefer, C. W. (2009) Prosorrhyncha (Heteroptera and Coleorrhyncha). In V. H. Resh & Cardé R. T. *Encyclopedia of Insects*. (pp. 839-841). San Diego. Academic Press
- Sheikh, A. H., Thomas, M., Bhandari, R., & Bunkar, K. (2016a). Light trap and insect sampling: an overview. *International journal of current research*, 8(11), 40868-40873.
- Sheikh, A. H., Thomas, M., Bhandari, R., & Meshram, H. (2016b). Malaise trap and insect sampling: Mini Review. *Bio Bulletin*, 2(2), 35-40.
- Schuch R. T. & Slater J. A. (1996). *True bugs of the world*. London. Cornell University Press
- Stork N. E. (2018). How Many Species of Insects and Other Terrestrial Arthropods Are There on Earth?. *Annual Review of entomology*, 22, 31-45.
- Szwedo J. (2018). The unity, diversity, and conformity of bugs (hemiptera) through time. *Earth and Environmental Science Transactions of the Royal Society of Edinburgh*, 107(2-3), 109-128.
- Valencia Correa, K. (2020). Vacíos de conocimiento en los inventarios de biodiversidad del Sistema Regional de Áreas Protegidas del Eje Cafetero (SIRAP EC), en el marco del proyecto “Apoyo en la implementación del plan de investigaciones del SIRAP EC”. [Tesis de Pregrado, Universidad Tecnológica de Pereira].
- Wang Y., Wu H., Rédei D., Xie Q., Chen Y., Chen P., Dong Z., Dang K., Damgaard J., Štys P., Wu Y., Luo J., Sun X., Hartung V., Kuechler S. M., Liu Y., Liu H., Bu W. (2019).

When did the ancestors of the true bugs become stinky? Disentangling the phylogenomics of Hemiptera-Heteroptera. *Cladistics*, 35(1), 42-66.

Williams, J., Read, C., Norton, T., Dovers, S., Burgman, M., Proctor, W., Anderson, H. (2001). Biodiversity. Australia State of the Environment Report (Theme Report). CSIRO

Ye Z., Damgaard J., Burckhardt D., Gibbs G., Yuan J., Yang H., & Bu W. (2018). Phylogeny and historical biogeography of Gondwanan moss-bugs (Insecta: Hemiptera: Coleorrhyncha: Peloridiidae). *Cladistics*, 35(2), 135-242.

