



unl

Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables

Carrera de Ingeniería en Manejo y Conservación del Medio

Ambiente

DIVERSIDAD DE ESCARABAJOS FITÓFAGOS (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE “PLEUROSTICTI”) CAPTURADOS CON TRAMPAS DE LUZ EN UN CENTRO POBLADO DE LOS BOSQUES MONTANOS DEL SUR DEL ECUADOR

Trabajo de Titulación previo a la
obtención del título de Ingeniero en
Manejo y Conservación del Medio
Ambiente

AUTOR:

José Andrés Bravo Jiménez

DIRECTOR:

Ing. Christian Mendoza león Mg. Sc.

Loja – Ecuador

2022

Educamos para **Transformar**

Certificación

Loja, 17 de agosto de 2022

Ing. Christian Mendoza León M.Sc.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

CERTIFICO:

Que he revisado y orientado todo el proceso de elaboración del Trabajo de Titulación denominado: **DIVERSIDAD DE ESCARABAJOS FITÓFAGOS (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE “PLEUROSTICTI”) CAPTURADOS CON TRAMPAS DE LUZ EN UN CENTRO POBLADO DE LOS BOSQUES MONTANOS DEL SUR DEL ECUADOR**, previo a la obtención del título de título de **Ingeniero en Manejo y Conservación del Medio Ambiente**, de la autoría del estudiante **José Andrés Bravo Jiménez**, con **cédula de identidad Nro.1104986607**, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja, para el efecto, autorizo la presentación del mismo para su respectiva sustentación y defensa.



Firmado electrónicamente por:

**CHRISTIAN
ALBERTO
MENDOZA
LEON**

Ing. Christian Mendoza León, M.Sc.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Autoría

Yo, **José Andrés Bravo Jiménez**, declaro ser autor del presente Trabajo de Titulación y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi Trabajo de Titulación, en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

Firma:



Firmado electrónicamente por:
**JOSE ANDRES
BRAVO JIMENEZ**

Cédula de identidad: 1104986607

Fecha: 02/12/2022

Correo electrónico: jose.a.bravo@unl.edu.ec

Teléfono: 0988259524 / 0962224869

Carta de autorización por parte del autor, para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo, del Trabajo de Titulación.

Yo, **José Andrés Bravo Jiménez**, declaro ser autor del Trabajo de Titulación titulado: **DIVERSIDAD DE ESCARABAJOS FITÓFAGOS (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE “PLEUROSTICTI”) CAPTURADOS CON TRAMPAS DE LUZ EN UN CENTRO POBLADO DE LOS BOSQUES MONTANOS DEL SUR DEL ECUADOR**, como requisito para optar por el título de Ingeniera en Manejo y Conservación del Medio Ambiente, autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Titulación que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los veintidós días del mes de noviembre de dos mil veintidós.

Firma:



Firmado electrónicamente por:
**JOSE ANDRES
BRAVO JIMENEZ**

Autor: José Andrés Bravo Jiménez

Cédula: 1104986607

Dirección: Loja, Espíndola

Correo electrónico: jose.a.bravo@unl.edu.ec

Teléfono: 0988259524 / 0962224869

Datos complementarios:

Director del Trabajo de Titulación:

Ing. Christian Mendoza León, M.Sc.

Dedicatoria

Dedico este trabajo a Dios, mi madre Geomar y abuelita Cristela por ser la fortaleza y apoyo durante mi formación profesional. Por acompañarme todo este proceso de formación profesional.

A mis hermanos, Jostin y Roger, por su cariño y alegría cada día al llegar a casa, a Bolívar por su apoyo, y a cada uno de mis familiares y amigos que me acompañaron y apoyaron de una u otra forma a lo largo de toda esta etapa de vida universitaria.

Finalmente, a Rayo, amigo que siempre me recibió con una sonrisa después de cada semana de clases.

Andrés Bravo

Agradecimiento

A Dios, a mi madre por el esfuerzo cariño y acompañamiento que me ha brindado durante toda mi formación académica y en cada momento de dificultad y alegría, a abuelita por el apoyo y fortaleza en cada traspaso de esta etapa, a mis familiares y amigos que me apoyaron.

Mis agradecimientos a mi director de tesis Ing. Christian Mendoza León M.Sc., por el tiempo, apoyo y orientación para ejecutar de mejor manera este proyecto y por el acompañamiento de inicio a fin del mismo. A la Blga. Aurita Paucar Cabrera, M.Sc., PhD. por su contribución en directrices y consejos en esta investigación y por su aporte fundamental para la identificación de especímenes. A la Ecol. Katusca Valarezo Aguilar Mg. Sc. y Ing. Helena España M.Sc., PhD, por su docencia y carisma a la hora de transmitir los conocimientos.

A los miembros de Tribunal de Sustentación: Ing. Diana Ochoa Mg. Sc., Ing. Santiago García Mg. Sc. y Ing. Daniela Román Mg. Sc. por sus sugerencias y comentarios en la fase final del presente proyecto.

A toda la planta docente y administrativa de la carrera de Ingeniería en Manejo y Conservación del medio Ambiente de la Universidad Nacional de Loja.

Andrés Bravo

Índice de Contenidos

Portada	i
Certificación	ii
Autoría	iii
Carta de autorización	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice de Contenidos	vii
Índice de Tablas.....	ix
Índice de Figuras	ix
Índice de Anexos	xi
1. Título	1
2. Resumen	2
2.1. Abstract.....	3
3. Introducción	4
4. Marco Teórico	6
4.1. Los Escarabajos fitófagos dynastinae, Melolonthinae y Retelinae (Coleoptera: Scarabaeidae “pleurosticti”) y su diversidad en Ecuador.....	6
4.2. Inportancia delos escarabajos fitófagos (Coleoptera: Scarabaeidae “pleurosticti”).....	7
4.3. Amenazas a las que se enfrentan los escarabajos fitófagos.....	8
4.4. La cultura ambiental para la conservación de especies	9
5. Metodología	10
5.1. Área de estudio	10
5.2. Muestreo e Identificación de las especies de escarabajos fitófagos (Coleoptera: Scarabaeidae “pleurosticti”) presente en la zona urbana de la parroquia Valladolid.....	11
5.3. Evaluación de la diversidad de escarabajos fitófagos (Coleoptera: Scarabaeidae “Pleurosticti”) de la parroquia Valladolid, Palanda.....	12
5.4. Desarrollo de una guía de educación ambiental con la especie de escarabajos fitófagos de la parroquia Valladolid, Palanda.....	14

6. Resultados	15
6.1. Identificación de las especies de escarabajos fitófagos (Coleoptera: Scarabaeidae “Pleurosticti”) presentes en la zona urbana de la parroquia Valladolid	15
6.2. Evaluación de la diversidad de escarabajos fitófagos (Coleoptera: Scarabaeidae “Pleurosticti”) de la parroquia Valladolid, Palanda.....	34
6.3. Desarrollo de una guía de educación ambiental con la información generada.....	34
7. Discusión.....	38
8. Conclusiones.....	411
9. Recomendaciones.....	41
10. Bibliografía.....	43
11. Anexos.....	47

Índice de Tablas

- Tabla 1.** Clasificación taxonómica de las tribus de Dynastinae, Melolonthinae y Rutelinae registradas en la zona poblada de la parroquia Valladolid. El número en paréntesis hace referencia al número de individuos registrados.....16
- Tabla 2.** Valores de índices de diversidad Shannon (H), Simpson (D) y el índice de equidad de Pielou (J)..... 33

Índice de Figuras

- Figura 1.** Imágenes de especímenes de subfamilias de Scarabaeidae: a) Dynastinae (*Dynastinae neptunus* Quensel, 1806), b) Melolonthinae (*Barybas* sp.), c) Rutelinae (*Pelidnota prasina* Burmeister, 1844)..... 7
- Figura 2.** Mapa de ubicación de la zona de estudio con los puntos de muestreo con trampas de luz, a) ubicación en referencia a la provincia de Zamora Chinchipe, b) Ubicación referencia al cantón Palanda, c) Zona urbana de la parroquia Valladolid, Palanda; P1) punto de muestreo sur, P2) punto de muestreo centro, P3) punto de muestreo norte.11
- Figura 3.** Modelo de la etiqueta de código de campo..... 12
- Figura 4.** Modelo de etiqueta de cada espécimen..... 12
- Figura 5.** Modelo sobre código institucional LOUNAZ 12
- Figura 6.** Especies de acumulación de especies de escarabajos fitófagos (Coleoptera: Scarabaeidae “Pleurosticti”) registradas en la zona poblada de la parroquia Valladolid. Se inidica los estimadores no paramétricos ACE y Chao2 con su desviación estandar..... 30
- Figura 7.** Número de especies por género de Dynastinae, Melolonthinae y Rutelinae registradas en la zona poblada de la parroquia Valladolid 31
- Figura 8.** Número de individuos por género de Dynastinae, Melolonthinae y Rutelinae registradas en la zona poblada de la parroquia valladolid.....31

Figura 9. Número de individuos por especies Scarabaeidae de las subfamilias Dynastinae, Melolonthinae y Rutelinae registradas en la zona poblada de la parroquia Valladolid.....	32
Figura 10. A) Número de especies de escarabajos fitófagos (Coleoptera: Scarabaeidae “Pleurosticti”) registradas en la zona poblada de la parroquia Valladolid en cada punto de muestreo. b) Número de individuos de escarabajos fitófagos (Coleoptera: Scarabaeidae “Pleurosticti”) de registradas en la zona poblada de la parroquia Valladolid en cada punto de muestreo. 1: zona sur, 2: zona centro, 3: zona norte, Ad-Lib: Ad Libitum.....	33
Figura 11. Guía de campo Escarabajos Fitófagos (Coleoptera: Scarabaeidae “Pleurosticti”) de la Parroquia Valladolid, Pag1	35
Figura 12. Guía de campo Escarabajos Fitófagos (Coleoptera: Scarabaeidae “Pleurosticti”) de la Parroquia Valladolid, Pag2.....	36
Figura 13. Guía de campo Escarabajos Fitófagos (Coleoptera: Scarabaeidae “Pleurosticti”) de la Parroquia Valladolid, Pag3.....	37

Índice de Anexos

Anexo 1. Especímenes de escarabajos fitófagos (Coleoptera: Scarabaeidae “Pleurosticti”) capturados en la zona poblada de la parroquia Valladolid, Palanda. a) <i>Ancognatha vulgaris</i> Arrow, 1911, b) <i>Golofa eacus</i> Burmeister, 1847, c) <i>Megaceras morpheus</i> Burmeister, 1847, d) <i>Enema pan</i> Fabricius, 1775, e) <i>Cyclocephala spilopyga</i> Erichson, 1964, f) <i>Pelidnota prasina</i> Burmeister 1844, g) <i>Heterogomphus rugicollis</i> Prell, 1912, h) <i>Dynastes neptunus</i> Quensel, 1806.....	47
Anexo 2. Montaje de algunos especímenes de escarabajos fitófagos (Coleoptera: Scarabaeidae “Pleurosticti”) capturados en la zona poblada de la parroquia Valladolid, Palanda.....	47
Anexo 3. Clasificación de especímenes para su previa identificación.....	48
Anexo 4. Extracción de los parámetros de un espécimen de la subfamilia Rutelinae.....	48
Anexo 5. Individuos clasificados y etiquetados para su posterior deposición en las instalaciones del LOUNAZ.....	48
Anexo 6. Mini set de estudio fotográfico para los 21 individuos seleccionados.....	49
Anexo 7. Edición de la guía de campo con los escarabajos fitófagos fotografiados.....	49
Anexo 8. Certificado de traducción del Resumen (Abstract).....	50

1. Título

Diversidad de escarabajos fitófagos (Coleoptera: Scarabaeidae “Pleurosticti”) capturados con trampas de luz en un centro poblado de los bosques montanos del sur del Ecuador

2. Resumen

El papel ecológico de los escarabajos fitófagos “Pleurosticti” de la familia Scarabaeidae los convierte en un grupo de gran importancia para la conservación de la diversidad biológica, pese a ello han sido negativamente impactados a causa de las actividades antrópicas como el cambio de uso de suelo y el tráfico ilegal. Dentro del Ecuador, se conoce muy poco de la diversidad de este grupo de escarabajos, especialmente en la región sur del país; debido a esto se planteó estudiar la riqueza, abundancia y diversidad de escarabajos fitófagos (Coleoptera: Scarabaeidae “Pleurosticti”) en la zona poblada de la parroquia Valladolid del cantón Palanda, zona rodeada de bosques montanos. Se realizaron 3 muestreos temporalmente independientes entre octubre y diciembre de 2020, utilizando trampas de luz en 3 puntos de muestreo de la zona poblada de la parroquia Valladolid; además se emplearon muestreos Ad Libitum en el alumbrado público, desde enero a marzo de 2021. Se capturaron 343 individuos y 21 especies agrupadas en 13 géneros, 7 tribus y 3 subfamilias: Dynastinae (16 especies), Melolonthinae (3 especies) y Rutelinae (2 especies); *Cyclocephala* Dejan fue el género con mayor abundancia (145 individuos), siendo *Cyclocephala spilopyga* Erichson la especie más abundante (74 individuos). Así mismo, el género que mostró mayor riqueza fue *Cyclocephala* Dejan con 6 especies. El análisis de biodiversidad indicó que la zona poblada de la parroquia Valladolid, presenta una alta diversidad de escarabajos fitófagos Pleurosticti ($H'=2,541$). La presente investigación incluye una guía fotográfica de las especies de escarabajos fitófagos capturados en el área de estudio.

Palabras clave: Abundancia; Bosque montano; Escarabajos; Riqueza, Valladolid.

2.1. Abstract

The ecological role of the phytophagous beetles "Pleurosticti" of the family Scarabaeidae makes them a group of great importance for the conservation of biological diversity, although they have been negatively impacted by anthropogenic activities such as land use change and illegal trafficking. In Ecuador, very little is known about the diversity of this group of beetles, especially in the southern region of the country. For this reason, we decided to study the richness, abundance and diversity of phytophagous beetles (Coleoptera: Scarabaeidae "Pleurosticti") in the populated area of the parish of Valladolid in the canton of Palanda, an area surrounded by montane forests. Three temporally independent surveys were carried out between October and December 2020, using light traps at three sampling points in the populated area of the Valladolid parish; in addition, ad libitum surveys were carried out at public lighting from January to March 2021. We captured 343 individuals and 21 species grouped into 13 genera, 7 tribes and 3 subfamilies: Dynastinae (16 species), Melolonthinae (3 species) and Rutelinae (2 species); *Cyclocephala* Dejan was the genus with the highest abundance (145 individuals) with *Cyclocephala spilopyga* Erichson being the most abundant species (74 individuals). *Cyclocephala* Dejan was also the genus with the highest richness, with 6 species. The biodiversity analysis indicated that the populated area of Valladolid parish has a high diversity of Pleurosticti phytophagous beetles ($H'=2,541$). The present research includes a photographic guide of the phytophagous beetle species captured in the study area.

Keywords: Abundance, montane forest, Beetles, richness, Valladolid.

3. Introducción

La familia Scarabaeidae es un grupo de coleópteros con más de 30 mil especies reportadas a nivel mundial (Ratcliffe et al., 2015), este grupo de escarabajos cumple un papel ecológico fundamental como la polinización, la descomposición de materia orgánica y como bioindicadores de áreas perturbadas (Moore et al., 2017; Otavo et al., 2013; Zumado & Azofeifa, 2018).

Dentro de la familia Scarabaeidae comprende, entre otras, a las subfamilias Dynastinae, Melolonthinae y Rutelinae, las cuales en su mayoría son fitófagas (García et al., 2015); este grupo se caracterizan por presentar un mecanismo de orientación transversal, es decir que se guía por la luz que refleja la luna, es por ello que la contaminación lumínica amenaza con confundir dicho sistema de orientación (García-Atencia et al., 2015); además la pérdida del hábitat por actividades agrícolas, el uso de plaguicidas, la deforestación y la expansión urbana, en conjunto con el tráfico ilegal de especies son las principales amenazas a las que se ven expuestas este grupo de escarabajos (Carvajal et al., 2011; Paucar-Cabrera, 2018).

Estas 3 subfamilias de Scarabaeidae tienen un rango de distribución altitudinal muy amplio, pudiendo localizar especies desde alturas al nivel del mar hasta alturas superiores a los 4 mil metros; además, se distribuyen en gran variedad de ecosistemas (Paucar-Cabrera, 2005; Ratcliffe et al., 2020) los bosques montanos es uno de ellos; López, (2011) concluyó que los bosques montanos son ecosistemas estratégicos para la conservación de especies de dynastinos, rutelinos y melolonthinos.

López, (2011), Otavo et al., (2013) y Villalobos-Moreno et al., (2016) han reportado una alta riqueza y abundancia de estas tres subfamilias, (principalmente de Dynastinae y Melolonthinae) dentro de bosques montanos. Sin embargo la falta de información de este grupo de escarabajos se reflejan en Ecuador, si bien se han reportado 267 especies de dynastinos (Ratcliffe et al., 2020), 298 especies de Rutelinae (Paucar-Cabrera, 2005) y alrededor de 14 géneros de Melolonthinae (Carvajal et al., 2011), existe una limitada información biológica de la entomofauna del país (Paucar-Cabrera, 2018), muestra de ello es que insectos nativos no constan en listas CITES o en la lista de especies amenazadas de la UICN (Carvajal et al., 2011).

Es así que la conservación de las especies de Dynastinae, Melolonthinae y Rutelinae se ve obstaculizada principalmente por la falta de información biológica, a esto se le suma las actividades antrópicas que afectan directa o indirectamente al equilibrio de las poblaciones de las comunidades de escarabajos (Carvajal et al., 2011; Paucar-Cabrera, 2018), así también, la falta de conocimiento de las comunidades en cuanto al rol biológico que representan para los ecosistemas (Carvajal et al., 2011; Onore, 2003).

Estos problemas dificultan el desarrollo de estrategias para su conservación, esto se intensifica en la región sur del país, debido a que la información que está disponible sobre estos grupos es deficiente, pese a ser una de las zonas ecuatorianas de mayor megadiversidad (Aguirre Mendoza, 2017; Bravo, 2014); siendo la zona norte y media del Ecuador las que cuentan con mayor información en cuanto a distribución de especies de escarabajos Scarabaeidae “Pleurosticti” (Paucar-Cabrera, 2018; Ratcliffe et al., 2020).

En la parroquia Valladolid del cantón Palanda, perteneciente a la provincia de Zamora Chinchipe se conoce muy poco sobre su fauna, siendo principalmente las aves y los mamíferos los objetos de estudio de la zona Ej. (Loaiza et al., 2017; Toledo Encalada & Paucar Cabrera, 2021), y no se ha encontrado estudios realizados en la parroquia o dentro de la provincia de Zamora Chinchipe acerca de la diversidad de los escarabajos fitófagos de la familia Scarabaeidae “Pleurosticti”.

El presente estudio, pretende determinar la diversidad de escarabajos fitófagos Scarabaeidae “Pleurosticti” en el centro poblado de la parroquia Valladolid, así como generar nueva información sobre la riqueza y abundancia de dichos insectos en esta zona rodeada de bosques montanos y que pueda contribuir a futuras investigaciones.

Para esto se evaluó la riqueza, abundancia y diversidad de escarabajos fitófagos (Coleoptera: Scarabaeidae “Pleurosticti”) capturados con trampas de luz, en una zona poblada de la Parroquia Valladolid, del Cantón Palanda. A través de: i) Identificación de las especies de escarabajos fitófagos (Coleoptera: Scarabaeidae “Pleurosticti”) capturados con trampas de luz, en la parroquia Valladolid, Palanda; ii) Evaluación de la diversidad de escarabajos fitófagos capturados con trampas de luz, en la parroquia Valladolid, Palanda; y tomando en cuenta que la divulgación científica es una herramienta que contribuye a la educación ambiental y en general a desarrollar actitudes que benefician a la conservación de especies, por ello y con la

finalidad de apreciar las especies de escarabajos fitófagos Pleurosticti presentes en la parroquia Valladolid se ve viable iii) Desarrollar una guía de educación ambiental con formato Field Museum (2021) con la información generada, la cual será divulgada a la comunidad.

4. Marco Teórico

4.1. Los escarabajos fitófagos dynastinae, Melolonthinae y Rutelinae (Coleoptera: Scarabaeidae “pleurosticti”) y su diversidad en Ecuador

En la entomofauna ecuatoriana estudiada hasta el momento se registran alrededor de 18 mil especies, clasificadas dentro de 515 familias, el mayor número de especies se encuentra en el orden Lepidoptera, seguido de Coleoptera (GBIF, 2019).

Coleoptera en general presenta el mayor éxito en evolución, lo que les ha permitido colonizar todos los medios terrestres, con excepción del mar y las zonas polares (Alonso, 2015; Reyes, 2005). Los escarabajos de la familia Scarabaeidae son un grupo de coleópteros más conocidos y diversos y conocidos en todo el mundo (Carvajal et al., 2011). Estos invertebrados cumplen un rol fundamental en los ecosistemas ya que pueden ser polinizadores o descomponedores de materia orgánica (Carvajal et al., 2011).

Se conocen alrededor de 30 mil especies de la familia Scarabaeidae a nivel mundial (Ratcliffe et al., 2015). En territorio ecuatoriano se han identificado aproximadamente 600 especies de esta familia, distribuidas en 150 géneros (Carvajal et al., 2011). Dentro de Scarabaeidae “Pleurosticti”, en Ecuador se encuentra la subfamilia Dynastinae, que de acuerdo a Ratcliffe, Cave y Paucar-Cabrera (2020), se han registrado 267 especies dentro de esta subfamilia, clasificadas dentro de 44 géneros, Cyclocephalini es la tribu con mayor diversidad, con 153 especies descritas, y comprende géneros como: *Acrobolbia* Ohaus, 1912, *Ancognatha* Erichson, 1847, *Aspidolea* Bates, 1888, así también en otras tribus se han descrito géneros como: *Eutheola* Bates, 1888, *Dynastes* Kirby, 1825, *Aegopsis* Burmeister, 1847, entre otras (Carvajal et al., 2011; Ratcliffe et al., 2020).

Rutelinae es otra subfamilia fitófaga Pleurosticti representativa en Ecuador, respecto a esta subfamilia, está distribuida en todo el territorio continental del Ecuador, se han reportado 298 especies agrupadas en 53 géneros tales como *Acraspedon*, Arrow, 1899, *Aequatorian*, Arrow, 1899, *Anticheira* Eschscholtz, 1818, *Calomacraspis* Bates, 1888 y *Chasmodia*

MacLeay, 1819, la mayor diversidad de este grupo se localiza en áreas tropicales, subtropicales y templadas (Paucar-Cabrera, 2005).

Otra subfamilia de Scarabaeidae “Pleurosticti” es Melolonthinae, la misma que cuenta con aproximadamente de 14 géneros registrados en Ecuador: *Phyllophaga* Harris, 1827, *Alvarinus* Blanchard, 1850, *Ancistrosoma* Curt, 1834, *Barybas* Blanchard, 1850, *Calodactylus* Blanchard, 1850, *Ceraspis* Serville, 1824, *Clavipalpus* Laporte, 1832, *Corminus* Burmeister, 1855, *Isonychus* Mannerheim, 1829, *Macroductylus* Latreille, 1829, *Manodactylus* Moser, 1819, *Manopus* Laporte, 1840, *Plectris* Serville, 1825, *Astaena* Erichson, 1847.

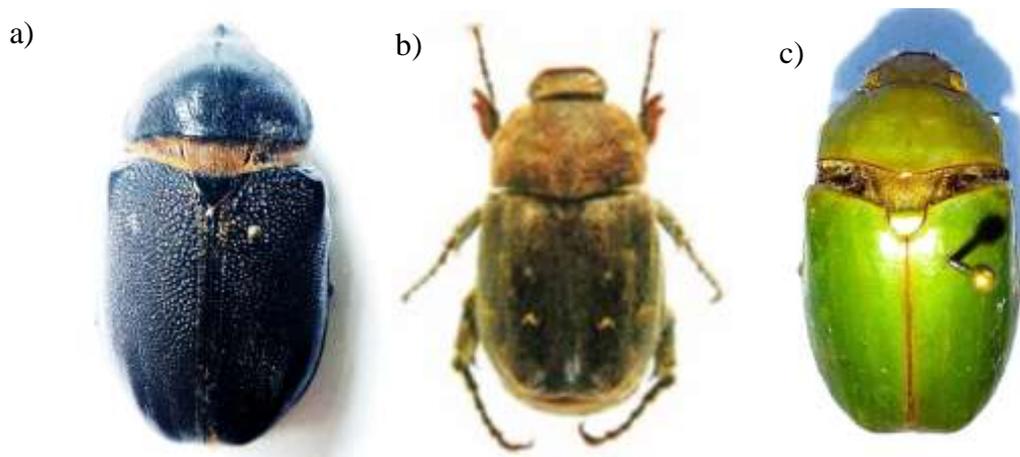


Figura 1. Imágenes de especímenes de subfamilias de Scarabaeidae: a) Dynastinae (*Dynastes neptunus* Quensel, 1806), b) Melolonthinae (*Barybas* sp), c) Rutelinae (*Pelidnota prasina* Burmeister, 1844).

Fuente: a y c de autoría propia, b tomada de Carvajal et al. (2011).

4.2. Importancia de los escarabajos fitófagos (Coleoptera: Scarabaeidae “pleurosticti”)

Los escarabajos fitófagos brindan importantes beneficios ambientales y servicios ecosistémicos, como la polinización dentro de bosques naturales, tal así que la tribu Cyclocephalini (Scarabaeidae: Dynastinae) es considerada como grupo polinizador clave en ecosistemas tropicales (Ratcliffe et al., 2020), los melolonthinos del género el *Macroductylus* como *M. pulchripes* Fabricius, 1775 es un polinizador importante en plantaciones de Chilca y mandarina (Carvajal et al., 2011; Moore et al., 2018b); Dentro de la subfamilia Rutelinae, el género *Anomala* también es un grupo que contribuye con esta función polinizadora (Jameson, 2001). Así también, cumplen un rol fundamental en la cadena trófica, debido a que forman parte de la dieta de algunos mamíferos como zarigüeyas, ratones, aves, reptiles y otros insectos (Carvajal et al., 2011; Zumado & Azofeifa, 2018).

Otro beneficio que brindan los escarabajos fitófagos es su función como bioindicadores de perturbaciones antrópicas; un estudio realizado en el Parque Nacional Natural Amacayacu, Colombia, evaluó la superfamilia Scarabaeoidea como bioindicadores de perturbaciones antrópicas, la investigación tomó 3 áreas con distinto nivel de perturbación (bajo, medio y alto); dentro del grupo de escarabajos fitófagos, en el estudio se determinó una relación inversamente proporcional entre el número de individuos y el nivel de perturbación del bosque para el grupo de melolonthinos, y ocurrió lo contrario con el grupo de dynastinos, es decir el número de individuos aumentó a medida que la perturbación incrementaba, por lo que concluyen que los escarabajos de la subfamilia Dynastinae podría ser considerado como grupo indicador de áreas perturbadas (Otavo et al., 2013).

4.3. Amenazas a las que se enfrentan los escarabajos fitófagos

Las mayores amenazas a las que se enfrentan los escarabajos son la pérdida del hábitat a causa de la expansión urbana, la deforestación, las actividades agrícolas y la contaminación lumínica, en regiones andinas donde se desarrollan estas actividades, especies de dynastinos se ven amenazadas, por lo que es común observar en zonas urbanas especies de géneros *Ancognatha*, *Golofa*, *Cyclocephala* y *Heterogomphus* (Paucar-Cabrera, 2018). Los monocultivos pueden influir en el equilibrio normal de las poblaciones, bien disminuyendo el número de individuos o, por el contrario, incrementando exponencialmente sus comunidades, lo que lleva a que sean considerados como plagas, un ejemplo de esto es el *Macroductylus pulchripes* Fabricius, 1775, que se alimentan de la flor de mandarina (Carvajal et al., 2011).

Las especies que son consideradas como plagas, se enfrentan a otra amenaza, es el uso de plaguicidas, con la finalidad de controlar sus poblaciones y que no causen daños en la producción de los cultivos, otra potencial amenaza en este caso para las larvas de escarabajos es el uso excesivo de agroquímicos que se vierten al suelo, causando reducción de las poblaciones, lo que impide que lleguen a su edad adulta (Carvajal et al., 2011).

La preservación de los hábitats naturales es fundamental para que las especies puedan desarrollarse y prosperar, sin embargo, las actividades antropogénicas deterioran la calidad de los mismos amenazando a las especies (Chivian & Bernstein, 2015), es así que, con el objetivo de evaluar la conservación de diversidad biológica fuera de áreas de conservación, Hall (2001) realizó un estudio que evaluaba la diversidad de escarabajos en seis agroecosistemas cafetaleros

con distinta complejidad estructural al sur de Costa Rica. Para el control utilizó un sitio del bosque primario localizado en el Santuario de Aves neotropicales Los Cusingos, Costa Rica. Así mismo se registraron las características del suelo y hojarasca en cada uno de los sitios de muestreo. En cuanto a los resultados obtenidos se determinó que los coleópteros no tienen una relación significativa con el nivel de complejidad estructural de los cafetales, pero sí se observó una fuerte correlación con las características y propiedades del suelo y la hojarasca, teniendo preferencia a una menor compactación y mayor fertilidad del suelo, y mayor cantidad de hojarasca.

El tráfico y comercio ilegal es otro aspecto que, en suma a las amenazas de los escarabajos, en Ecuador esta actividad se encuentra en constante crecimiento, la consecuencia de esto es que al no tener información para establecer el aprovechamiento de estos invertebrados para su comercio tanto de colección o para alimentos pueden generar cambios en la conservación de ecosistemas naturales (Garza-Almada, 2015). Géneros de la familia Scarabaeidae como: *Harposcelis* Burmeister, 1829, *Enema* Hope, 1837, *Gibboryctes* Endrödi, 1974, *Heterogomphus* Burmeister, 1847, *Antichera* Eschscholtz, 1818, *Calomacraspis* Bates, 1888, *Promacropoides* Sigwalt, 1987, *Aegopsis* Burmeister, 1847 o *Chrysophara* Serville, 1825 son altamente traficados en Ecuador (Carvajal et al., 2011).

4.4. La cultura ambiental para la conservación de especies

Aunque La falta de conciencia y conocimiento sobre la importancia biológica y su rol dentro de los ecosistemas y de lo que eso significa para las comunidades, ha ocasionado que las especies animales se encuentren amenazadas por causas antes mencionadas. Para poder combatir esta problemática y proteger a las especies existen varias formas, entre ellas está la educación y fortalecimiento de la cultura ambiental (Garza-Almada, 2015).

Fortalecer la cultura ambiental permite generar conciencia dentro de las comunidades, a través de la comprensión de las propiedades y funciones del ambiente que cumplen los escarabajos dentro de nuestra vida, lo que deriva en desarrollar actitudes y aptitudes con enfoques medioambientales, es así que un programa de educación ambiental resulta una herramienta útil para incentivar a la reflexión y la resolución de problemas medioambientales (Aguilera, 2018).

Ejemplo de ello se puede reflejar en España, Cano y colaboradores (2019) mencionan que la educación ambiental en dicho país ha sido un éxito en los últimos 35 años, en su investigación realizada, el país ha desarrollado una conciencia ambiental dentro de instituciones educativas y empresas con formaciones a trabajadores y la implementación de buenas prácticas ambientales.

Los conocimientos y las actitudes ambientales van muy relacionadas en beneficio de la conservación del medio ambiente (Marcén & Benegas, 1995); esto se puede evidenciar en un estudio realizado por Benayas (1992) en un grupo de niños dentro de un campamento del Parque Nacional de Doñana, España, los resultados al tomar un examen de conocimientos y apreciación del paisaje, mostró puntuaciones positivamente proporcionales entre los conocimientos adquiridos y la escala de apreciación de paisajes naturales; Así también, esta relación se puede apreciar en estudiantes universitarios de la provincia de Huesca, los cuales, al tomar un curso de 15 días, y ser evaluados, aquellos que interpretaban paisajes más complejos y diversos tendían a preferir paisajes rurales y/o naturales a paisajes intervenidos o con representación de especies exóticas (Benayas, 1992).

5. Metodología

5.1. Área de estudio

El presente estudio se llevó a cabo en la zona urbana de la parroquia Valladolid, perteneciente al cantón Palanda de la provincia de Zamora Chinchipe, se ubica en las coordenadas 9532334,41 N, 9489325,83 S, 718245,35 E, 684652,57 O (Figura 2). Presenta una precipitación anual que oscila entre 1 000 a 2 000 mm/año y temperatura anual en el rango de 8 a 20 °C y una altura media de 1585 m s.n.m (GAD Valladolid, 2019). En cuanto a los ecosistemas que presenta la parroquia destaca: principalmente Bosque húmedo premontano tropical (Elliot, 2009).

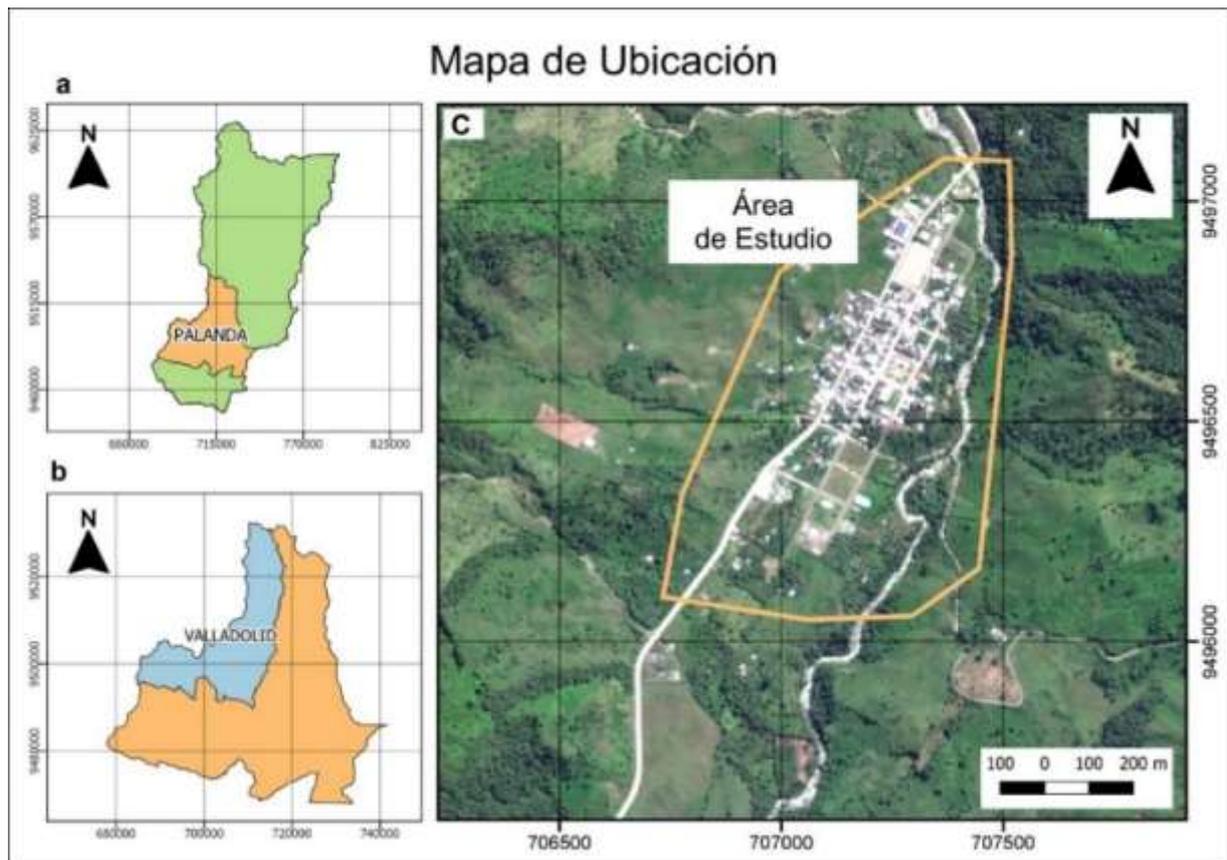


Figura 2. Mapa de ubicación de la zona de estudio con los puntos de muestreo con trampas de luz, a) ubicación en referencia a la provincia de Zamora Chinchipe, b) Ubicación en referencia al cantón Palanda, c) Zona urbana de la parroquia Valladolid, Palanda; P1) punto de muestreo sur, P2) punto de muestreo céntrico, P3) punto de muestreo norte.

Fuente: Elaboración propia.

5.2. Muestreo e Identificación de las especies de escarabajos fitófagos (Coleoptera: Scarabaeidae “pleurosticti”) presente en la zona urbana de la parroquia Valladolid

Los especímenes que se usaron para la presente investigación fueron colectados por el Museo de Zoología de la Universidad Nacional de Loja-LOUNAZ y la colecta estuvo a cargo del Ing. Christian Mendoza-León, docente asociado al museo.

Para la colecta de especímenes, se realizaron tres muestreos temporalmente independientes entre los meses de octubre a diciembre de 2020 (uno por mes) en tres puntos de muestreo, que comprende el norte, sur y centro de la zona poblada de la parroquia Valladolid. La captura de escarabajos fitófagos se la realizó por medio de trampas de luz con vapor de mercurio y luz violeta; además se empleó muestreos Ad Libitum en el alumbrado público del centro poblado de la parroquia Valladolid entre los meses de enero a marzo de 2021. Los

especímenes colectados se depositaron en bolsas Ziploc individuales para cada trampa y con su respectiva codificación (Figura 3) y conservados en alcohol industrial al 70 % hasta su montaje.

Punto de muestreo - N° de mes de muestreo
Ej.: P1M1

Figura 3. Modelo de la etiqueta de código de campo.

ECUADOR ZAMORA CHINCHIPE Parroquia Valladolid. 1558m Zona Urbana-P1-M1 -4,554284 -79,132443 14/OCT/2020 CMendoza Trampa de luz

Figura 4. Modelo de etiquetado de cada espécimen

Institución-Código de espécimen
Ej.: LOUNAZ-I008204

Figura 5. Modelo sobre Código institucional LOUNAZ

En laboratorio del LOUNAZ se montaron los especímenes fitófagos pertenecientes a las subfamilias Dynastinae, Melolonthinae y Rutelinae. Para el montaje se emplearon alfileres entomológicos N° 1 y N° 3 para los especímenes de menor y mayor tamaño respectivamente, realizando una perforación en el élitro derecho (Anexo 2, 3), posteriormente se etiquetó (Figura 4) y codificó (Figura 5) a cada individuo.

Los escarabajos fueron identificados a nivel de familia, subfamilia, tribu, género y especies (anexo 1), utilizando las claves propuestas por Ratcliffe et al., (2020), Filippini, (2015) y Carvajal et al., (2011) (Anexo 4). Finalmente, los especímenes fueron depositados en el Museo de Zoología LOUNAZ de la Universidad Nacional de Loja (Anexo 5).

5.3. Evaluación de la diversidad de escarabajos fitófagos (Coleoptera: Scarabaeidae “Pleurosticti”) de la parroquia Valladolid, Palanda

Se empleó una curva de acumulación de especies con la finalidad de estimar la eficiencia de muestreo utilizando los estimadores no paramétricos ACE, el cual se basa en dividir las especies observadas abundantes y raras, que cuenten con igual o menor a 10 individuos dentro

de la muestra (Ecuación 1); y Chao2 el cual es un estimador recomendado para trabajar con muestras pequeña, debido a su rigurosidad y poco sesgo, este estimador se basa en la incidencia, considerando especies observadas en una o dos unidades de muestreo, para lo cual se requieren datos de presencia/ausencia (Ecuación 2).

$$S_{ACE} = S_A + \frac{S_r}{C_{ACE}} + \frac{F^1}{C_{ACE}} y^2_{ACE} \quad (\text{ecuación 1})$$

Donde:

Sa= número de especies abundantes

Sr= número de especies raras

F1= número de especies con i individuos

CACE= estimador de la cobertura muestral

y2ACE= coeficiente de variación de la abundancia de las especies

$$S_{Chao_2} = S_o + \frac{(m-1)}{m} \cdot \frac{Q_1(Q_1-1)}{2(Q_2+1)} \quad (\text{ecuación 2})$$

Donde:

m= número de muestras

Qr= número de especies únicas

Q2= número de especies duplicadas

SO= número de especies observadas en toda la muestra

La riqueza específica fue estimada como el número de especies en cada punto de muestreo con trampas de luz y el muestreo Al Libitum y la abundancia como el número de individuos capturados por las trampas de luz por cada punto de muestreo. Tanto la riqueza como la abundancia de especies se obtuvo por género de las subfamilias Dynastinae, Rutelinae y Melolonthinae.

Se emplearon los índices de diversidad de Shannon-Wiener, el mismo que predice la especie a la que pertenece un individuo seleccionado al azar de una muestra (Ecuación 3) y el índice de diversidad de Simpson, el mismo que evalúa el grado de dominancia de una comunidad (Moreno, 2001) (ecuación 4).

$$H' = - \sum_{p_i} \ln p_i \quad (\text{ecuación 3})$$

Donde:

H': índice de Shannon-Wiener

ln: logaritmo natural

Pi: abundancia relativa

$$D = 1 - \frac{\sum ni (ni - 1)}{N (n - 1)} \text{ (Ecuación 4)}$$

Donde:

D: índice de diversidad

N: número de todos los individuos

Pi: número de individuos de la especie i

Se empleó el índice de equidad de Pielou, mismo que se basa en la proporcionalidad entre la diversidad observada y diversidad esperada (Moreno, 2001) (Ecuación 5).

$$J' = \frac{H'}{\ln(S)} \text{ (Ecuación 5)}$$

Donde:

J': Índice de Pielou

H': Índice de Shannon-Wiener

ln: Logaritmo natural

S: Número total de especies

5.4. Desarrollo de una guía de educación ambiental con la especie de escarabajos fitófagos de la parroquia Valladolid, Palanda

La guía contiene cada una de las especies de escarabajos fitófagos (Scarabaeidae "Pleurosticti") capturadas con trampas de luz en la zona poblada de la parroquia Valladolid, Palanda. Se tomaron fotografías de un individuo de cada especie, en el caso de las especies de las cuales se pudo capturar la hembra y macho, se fotografiaron individuos de ambos sexos. Para las fotografías, se utilizó una cámara Nikon D5200, un mini estudio fotográfico portátil, un trípode y un control remoto (Anexo 6).

En cuanto al formato para la guía, se utilizó formato el propuesto por Field Museum (2021) para guías de campo, el mismo se tiene la siguiente estructura:

Supra-título: En esta sección se incluyó la localidad donde fueron registrados los escarabajos: Ciudad, Provincia, País.

Título Principal: Un texto breve que describa el tema de la guía.

Autor e Institución: Se añadió a los autores e involucrados en la elaboración de la guía, así como a la Universidad Nacional de Loja.

Fotografías: Las fotografías se trabajaron con resoluciones de 300 PPP y nivel de calidad entre 8 – 10; el tamaño de archivo será en un rango de 150 – 250 kB.

Taxonomía: Contiene el nombre científico de cada especie, subfamilia y familia.

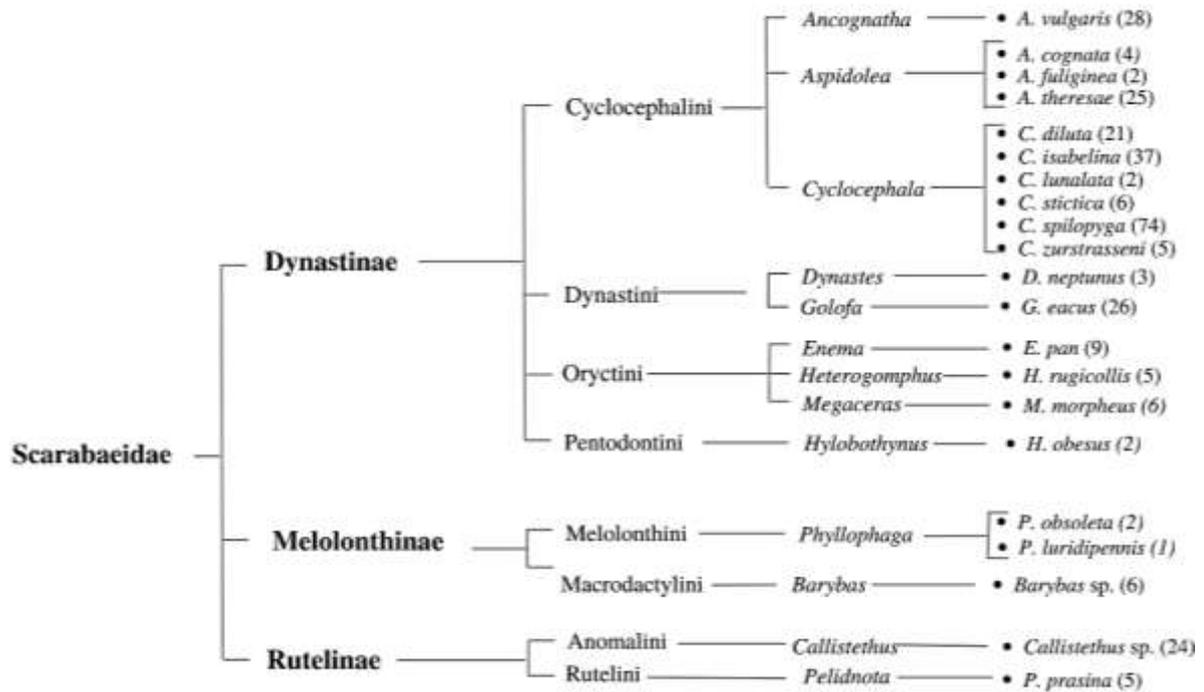
6. Resultados

6.1. Identificación de las especies de escarabajos fitófagos (Coleoptera: Scarabaeidae “Pleurosticti”) presentes en la zona urbana de la parroquia Valladolid

Entre octubre - diciembre de 2020 en la zona poblada de la parroquia Valladolid del cantón Palanda, se registraron 293 especímenes capturados con trampas de luz y entre enero – marzo de 2021 se registraron 50 especímenes de escarabajos fitófagos (Coleoptera: Scarabaeidae “Pleurosticti”), la subfamilia Dynastinae registró 16 especies comprendidas en 9 géneros y agrupados en 4 tribus, para la subfamilia, para Rutelinae se registraron 2 especies dentro de 2 géneros comprendidas en 2 tribus y finalmente para Melolonthinae se identificaron 3 especies comprendidas en 2 géneros (Tabla 1).

Tabla 1. Clasificación taxonómica de las tribus de Dynastinae, Melolonthinae y Rutelinae registradas en la zona poblada de la parroquia Valladolid. El número en paréntesis hace referencia al número de individuos registrados.

Fuente: Elaboración propia



Representatividad de las tribus identificadas

A continuación, se detalla las tribus de Dynastinae, Melolonthinae y Rutelinae reportados para el Ecuador y las especies que se registraron en el área de estudio.

Subfamilia Dynastinae

Tribu Cyclocephalini

Grupo Neotropical, Ecuador cuenta con 12 géneros y 151 especies (Ratcliffe et al., 2020), de las cuales en el estudio se registró 10 especies comprendidas en 3 géneros.

Tribu Dynastini

Tribu en su mayoría Neotropical con 3 géneros y con 50 especies en el nuevo mundo; en territorio ecuatoriano se registran los tres géneros con 11 especies (Ratcliffe et al., 2020), dentro del área de investigación se registraron dos géneros y 2 especies.

Tribu Oryctini

Grupo Neotropical, con 15 géneros americanos con 150 especies, Ecuador registra 34 especies en 8 géneros (Ratcliffe et al., 2020), 2 géneros y 2 especies se registraron en el estudio.

Tribu Pentodontini

Grupo más grande de dynastinos con 100 género y más de 560 especies en todo el mundo, en el continente americano se registra aproximadamente 100 especies, de las cuales 20 especies y 10 géneros se pueden localizar en Ecuador (Ratcliffe et al., 2020), dentro del área de investigación se registró una sola especie *Hylobothynus obesus* Ohaus.

Subfamilia Rutelinae

Tribu Anomalini

Grupo tropical con 3 géneros y 77 especies registrados hasta el momento en Ecuador (Paucar-Cabrera, 2005), en el área de estudio se registró el género *Callistethus*, con una sola especie *Callistethus* sp.

Tribu Rutelini

Grupo tropical con 70 género americanos, de los cuales 42 se encuentran en Ecuador y 168 especies, el 38 % (64 especies) son endémicas del país (Paucar-Cabrera, 2005), el género que se registró en el estudio fue *Pelidnota* MacLeay, especie *Pelidnota prasina* Burmesiter.

Subfamilia Melolonthinae

Tribu Macroductylini

Grupo con 14 géneros en territorio ecuatoriano y alrededor de 73 especies (Carvajal et al., 2011; B. Ratcliffe, 2005), en el área de estudio únicamente se registró el género *Barybas* Blanchard, con una especie *Barybas* sp.

Tribu Melolonthini

Grupo con 250 géneros a nivel mundial (Russell, 2000), en Ecuador se ha reportado *Phyllophaga* Harris, y 13 especies (Carvajal et al., 2011), en el estudio se registró dos especies.

Lista de especies

Filo Artrópoda

Clase Insecta

Orden Coleoptera

Superfamilia Scarabaeoidea

Familia Scarabaeidae

Subfamilia Dynastinae

Tribu Cyclocephalini

Género *Ancognatha* Erichson, 1847

***Ancognatha vulgaris* Arrow, 1911**

Material examinado (28): ECUADOR, Zamora Chinchipe, Palanda, Valladolid; 4°33'15,42''S 79°07'56.79''O; elev.1558 m s.n.m.; 14 Oct. 2020; Mendoza-León Christian leg.; zona urbana; trampa de luz; (P1M1-004, P1M1-005, P1M1-006, P1M1-007, P1M1-008, P1M2-006, P1M2-007, P1M2-008, P1M3-008, P1M3-009, P1M3-010, P2M1-005, P2M2-003, P2M2-004, P2M2-005, P2M2-006, P2M2-007, P2M2-008, P2M2-009, P3M1-011, P3M1-012, P3M1-015, P3M2-008, P3M2-009, P3M2-010, P3M2-014, P3M2-015, P3M3-008); LOUNAZ-I008204, LOUNAZ-I008205, LOUNAZ-I008206, LOUNAZ-I008207, LOUNAZ-I008208, LOUNAZ-I008209, LOUNAZ-I008210, LOUNAZ-I008211, LOUNAZ-I008212, LOUNAZ-I008213, LOUNAZ-I008214, LOUNAZ-I008215, LOUNAZ-I008216, LOUNAZ-I008217, LOUNAZ-I008218, LOUNAZ-I008219, LOUNAZ-I008220, LOUNAZ-I008221, LOUNAZ-I008222, LOUNAZ-I008223, LOUNAZ-I008224, LOUNAZ-I008225, LOUNAZ-I008226, LOUNAZ-I008227, LOUNAZ-I008228, LOUNAZ-I008229, LOUNAZ-I008230, LOUNAZ-I008231.

Identificación: *Ancognatha vulgaris* es muy similar a *A. uncinata* y *A. humeralis*, pero puede ser distinguida de estas especies por la forma de sus parámetros. *Ancognatha vulgaris* presenta dientes cortos y subapicales, mientras que *A. humeralis* no tiene dientes. Epipleura en

las hembras de *Ancognatha vulgaris* fuertemente engrosado en la parte medial, a manera de una perilla y en *A. humeralis* levemente expandido (Ratcliffe et al., 2020).

Distribución: En Ecuador se han registrado en las provincias de Azuay, Bolívar, Cañar, Carchi, Chimborazo, Cotopaxi, El Oro, Esmeraldas, Imbabura, Loja, Morona Santiago, Napo, Orellana, Pastaza, Pichincha, Santo Domingo, Sucumbíos, Tungurahua y Zamora Chinchipe (Paucar-Cabrera & Ratcliffe, 2018; Ratcliffe et al., 2020).

Género *Aspidolea* Bates, 1888

***Aspidolea cognata* Höhne, 1922**

Material examinado (3): ECUADOR, Zamora Chinchipe, Palanda, Valladolid; 4°33'06.39''S 79°07'52.15''O; elev.1580 m s.n.m.; 15 Oct. 2020; Mendoza-León Christian leg.; zona urbana; trampa de luz; P2M2-051, P3M1-040, P3M2-020, LOUNAZ-I008232, LOUNAZ-I008233, LOUNAZ-I008234.

Identificación: *Aspidolea cognata* se caracteriza por tener el dorso de color marrón rojizo oscuro y el vientre y patas color negro, su clípeo es rugoso, en los machos de *A. cognata* la garra protarsal presenta una incisión estrecha, los élitros de las hembras son levemente ensanchados en medio de la parte dorsal mientras que la epipleura esta contraída ventralmente a nivel de la metacoxa y/o el esternito abdominal 1. *Aspidolea cognata* puede ser confundida con *A. singularis*, pero se puede diferenciar por los parámetros en el caso de los machos, mientras que las hembras de *A. cognata* está contraído a nivel de la metacoxa o esternito abdominal 1, a diferencia de *A. singularis* que se estrecha progresivamente en toda su longitud (Ratcliffe et al., 2020).

Distribución: En Ecuador, *Aspidolea cognata* se ha reportado en la provincia de Morona Santiago (Moore et al., 2018a).

***Aspidolea fuliginea* Burmeister, 1847**

Material examinado (2): ECUADOR, Zamora Chinchipe, Palanda, Valladolid; 4°33'15,42''S 79°07'56.79''O; elev.1558 m s.n.m.; 14 Oct. 2020; Mendoza-León Christian leg.; zona urbana; trampa de luz; P1M3- 007, P3M1-009, LOUNAZ-I008235, LOUNAZ-I008236.

Identificación: Es la especie de mayor tamaño dentro del género *Aspidolea* con una longitud de entre 23 a 28 mm, es completamente negra y raramente es marrón rojizo oscuro (Ratcliffe et al., 2020).

Distribución: Dentro de Ecuador se tiene registros en las provincias de Azuay, Carchi, Chimborazo, Cotopaxi, Esmeraldas, Guayas, Imbabura, Los Ríos, Manabí, Morona Santiago, Orellana, Pastaza, Pichincha, Santa Elena, Santo Domingo, Sucumbíos y Zamora Chinchipe (Moore et al., 2018a; Ratcliffe et al., 2020).

***Aspidolea theresae* Dupuis, 1999**

Material examinado (26): ECUADOR, Zamora Chinchipe, Palanda, Valladolid; (Coordenadas); etev.1585 m s.n.m.; 15 Oct. 2020; Mendoza-León Christian leg.; zona urbana; trampa de luz; (P1M3-047, P1M3-048, P2M1-037, P2M1-038, P2M1-039, P2M1-040, P2M1-041, P2M1-042, P2M1-043, P2M1-044, P2M1-045, P2M1-059, P2M1-060, P2M2-036, P2M2-038, P2M2-039, P2M2-040, P2M2-041, P2M2-042, P2M2-044, P2M2-045, P2M3-010, P2M3-011, P3M1-028, P3M1-034, P3M1-041); (LOUNAZ-I008237, LOUNAZ-I008238, LOUNAZ-I008239, LOUNAZ-I008240, LOUNAZ-I008241, LOUNAZ-I008242, LOUNAZ-I008243, LOUNAZ-I008244, LOUNAZ-I008245, LOUNAZ-I008246, LOUNAZ-I008247, LOUNAZ-I008248, LOUNAZ-I008249, LOUNAZ-I008250, LOUNAZ-I008251, LOUNAZ-I008252, LOUNAZ-I008253, LOUNAZ-I008254, LOUNAZ-I008255, LOUNAZ-I008256, LOUNAZ-I008257, LOUNAZ-I008258, LOUNAZ-I008259, LOUNAZ-I008260, LOUNAZ-I008261, LOUNAZ-I008262).

Identificación: *Aspidolea theresae* tiene una longitud entre 11,7 a 13 mm, presenta el clípeo ruguloso, en la frente, el clípeo y tarsómeros presenta una coloración pardo rojiza oscura, el resto de cuerpo es testáceo pálido, los élitros presentan perforaciones moderadas en tamaño y densidad (Ratcliffe et al., 2020).

Distribución: En Ecuador *Aspidolea theresae* se tiene registros en Napo, Orellana, Pichincha, Sucumbíos, Tungurahua y Zamora Chinchipe (Moore et al., 2018a; Ratcliffe et al., 2020).

Género *Cyclocephala* Dejan, 1821

***Cyclocephala diluta* Erichson, 1847**

Material examinado (20): ECUADOR, Zamora Chinchipe, Palanda, Valladolid; (Coordenadas); etev.1585 m s.n.m.; 14 Oct. 2020; Mendoza-León Christian leg.; zona urbana; trampa de luz; (P1M1-010, P1M1-011, P1M1-012, P1M3-037, P1M3-038, P1M3-039, P1M3-040, P2M1-032, P2M1-033, P2M2-043, P2M2-046, P2M2-047, P2M2-048, P2M3-007, P3M1-022, P3M1-023, P3M1-024, P3M1-026, P3M1-027, P3M1-030); (LOUNAZ-I008264, LOUNAZ-I008265, LOUNAZ-I008266, LOUNAZ-I008267, LOUNAZ-I008268, LOUNAZ-I008269, LOUNAZ-I008270, LOUNAZ-I008271, LOUNAZ-I008272, LOUNAZ-I008273, LOUNAZ-I008274, LOUNAZ-I008275, LOUNAZ-I008276, LOUNAZ-I008277, LOUNAZ-I008278, LOUNAZ-I008279, LOUNAZ-I008280, LOUNAZ-I008281, LOUNAZ-I008282, LOUNAZ-I008283).

Identificación: *Cyclocephala diluta* puede ser confundida con *Cyclocephala lunulata*, pero estas se pueden diferenciar por la forma de sus parámetros y en el caso de las hembras por la epipleura, En los machos de *C. diluta* las setas del pigidio son de menor tamaño que el metatarsómero 4 (Ratcliffe et al., 2020).

Distribución: Dentro de Ecuador se ha registrado en las provincias de Cañar, Guayas, Loja, Los Ríos, Manabí, Morona Santiago, Napo, Orellana, Pastaza, Santo Domingo y Zamora Chinchipe (Moore et al., 2018a; Ratcliffe et al., 2020).

***Cyclocephala isabelina* Höhne, 1923**

Material examinado (37): ECUADOR, Zamora Chinchipe, Palanda, Valladolid; 4°33'06.39''S 79°07'52.15''O; etev.1580 m s.n.m.; 15 Oct. 2020; Mendoza-León Christian leg.; zona urbana; trampa de luz; (P1M1-009, P1M3-012, P1M3-013, P1M3-014, P1M3-015, P1M3-016, P1M3-017, P1M3-018, P1M3-019, P1M3-020, P1M3-021, P1M3-022, P1M3-023, P1M3-024, P1M3-025, P1M3-026, P1M3-027, P1M3-028, P1M3-030, P1M3-031, P1M3-044, P1M3-045, P2M1-034, P2M1-035, P2M1-036, P2M2-034, P2M2-035, P2M2-037, P2M3-008, P2M3-009, P3M1-025, P3M1-029, P3M1-032, P3M1-033, P3M2-016, P3M2-017, P3M2-018), (LOUNAZ-I008284, LOUNAZ-I008285, LOUNAZ-I008286, LOUNAZ-I008287, LOUNAZ-I008288, LOUNAZ-I008289, LOUNAZ-I008290, LOUNAZ-I008291, LOUNAZ-I008292, LOUNAZ-I008293, LOUNAZ-I008294, LOUNAZ-I008295, LOUNAZ-I008296,

LOUNAZ-I008297, LOUNAZ-I008298, LOUNAZ-I008299, LOUNAZ-I008300, LOUNAZ-I008301, LOUNAZ-I008302, LOUNAZ-I008303, LOUNAZ-I008304, LOUNAZ-I008305, LOUNAZ-I008306, LOUNAZ-I008307, LOUNAZ-I008308, LOUNAZ-I008309, LOUNAZ-I008310, LOUNAZ-I008311, LOUNAZ-I008312, LOUNAZ-I008313, LOUNAZ-I008314, LOUNAZ-I008315, LOUNAZ-I008316, LOUNAZ-I008317, LOUNAZ-I008318, LOUNAZ-I008319, LOUNAZ-I008320).

Identificación: Esta especie tiene una longitud entre 14,7 y 21,1 mm, frente negra y clípeo marrón rojizo, el resto del cuerpo es de color testáceo. *Cyclocephala isabelina* presenta un diente basal de la protibia es fuertemente extirpado (Ratcliffe et al., 2020).

Distribución: En Ecuador *Cyclocephala isabelina* se ha registrado en las provincias de Imbabura, Loja, Los Ríos, Morona Santiago, Napo, Orellana, Pastaza, Sucumbíos, Tungurahua y Zamora Chinchipe (Ratcliffe et al., 2020).

***Cyclocephala lunulata* Burmeister, 1847**

Material examinado (2): ECUADOR, Zamora Chinchipe, Palanda, Valladolid; 4°33'06.39''S 79°07'52.15''O; etev.1580 m s.n.m.; 15 Oct. 2020; Mendoza-León Christian leg.; zona urbana; trampa de luz; (P2M2-049, P2M2-050); (LOUNAZ-I008321, LOUNAZ-I008322).

Identificación: *Cyclocephala lunulata* tiene una longitud de entre 10,3 a 16,5 mm, es de color testáceo, frente negra y marcas variables que en algunas ocasiones pueden estar ausentes o imperceptibles (Ratcliffe et al., 2020).

Distribución: En Ecuador *Cyclocephala lunulata* se ha reportado en las provincias de Cañar, Carchi, Cotopaxi, Esmeraldas, Guayas, Imbabura, Loja, Manabí, Morona Santiago, Napo, Orellana, Pastaza, Pichincha, Santa Elena, Santo Domingo, Sucumbíos, Tungurahua y Zamora Chinchipe (Ratcliffe et al., 2020).

***Cyclocephala spilopyga*, Erickson, 1847**

Material examinado (74): ECUADOR, Zamora Chinchipe, Palanda, Valladolid; 4°33'06.39''S 79°07'52.15''O; etev.1580 m s.n.m.; 15 Oct. 2020; Mendoza-León Christian leg.; zona urbana; trampa de luz; (P1M1-013, P1M1-014, P1M1-015, P1M1-016, P1M1-017,

P1M2-009, P1M2-010, P1M2-011, P1M3-034, P1M3-036, P1M3-041, P1M3-042, P1M3-043, P2M1-007, P2M1-008, P2M1-009, P2M1-010, P2M1-011, P2M1-012, P2M1-013, P2M1-014, P2M1-015, P2M1-016, P2M1-017, P2M1-018, P2M1-019, P2M1-020, P2M1-021, P2M1-022, P2M1-023, P2M1-024, P2M1-025, P2M1-026, P2M1-027, P2M1-028, P2M1-029, P2M1-030, P2M2-010, P2M2-011, P2M2-012, P2M2-013, P2M2-014, P2M2-015, P2M2-016, P2M2-017, P2M2-018, P2M2-019, P2M2-020, P2M2-021, P2M2-022, P2M2-023, P2M2-024, P2M2-025, P2M2-026, P2M2-027, P2M2-028, P2M2-029, P2M2-030, P2M2-031, P2M2-032, P2M2-033, P2M3-005, P2M3-006, P3M1-013, P3M1-014, P3M1-016, P3M1-017, P3M1-018, P3M1-019, P3M1-020, P3M1-021, P3M2-011, P3M2-012, P3M2-013), LOUNAZ-I008323, LOUNAZ-I008324, LOUNAZ-I008325, LOUNAZ-I008326, LOUNAZ-I008327, LOUNAZ-I008328, LOUNAZ-I008329, LOUNAZ-I008330, LOUNAZ-I008331, LOUNAZ-I008332, LOUNAZ-I008333, LOUNAZ-I008334, LOUNAZ-I008335, LOUNAZ-I008336, LOUNAZ-I008337, LOUNAZ-I008338, LOUNAZ-I008339, LOUNAZ-I008340, LOUNAZ-I008341, LOUNAZ-I008342, LOUNAZ-I008343, LOUNAZ-I008344, LOUNAZ-I008345, LOUNAZ-I008346, LOUNAZ-I008347, LOUNAZ-I008348, LOUNAZ-I008349, LOUNAZ-I008350, LOUNAZ-I008351, LOUNAZ-I008352, LOUNAZ-I008353, LOUNAZ-I008354, LOUNAZ-I008355, LOUNAZ-I008356, LOUNAZ-I008357, LOUNAZ-I008358, LOUNAZ-I008359, LOUNAZ-I008360, LOUNAZ-I008361, LOUNAZ-I008362, LOUNAZ-I008363, LOUNAZ-I008364, LOUNAZ-I008365, LOUNAZ-I008366, LOUNAZ-I008367, LOUNAZ-I008368, LOUNAZ-I008369, LOUNAZ-I008370, LOUNAZ-I008371, LOUNAZ-I008372, LOUNAZ-I008373, LOUNAZ-I008374, LOUNAZ-I008375, LOUNAZ-I008376, LOUNAZ-I008377, LOUNAZ-I008378, LOUNAZ-I008379, LOUNAZ-I008380, LOUNAZ-I008381, LOUNAZ-I008382, LOUNAZ-I008383, LOUNAZ-I008384, LOUNAZ-I008385, LOUNAZ-I008386, LOUNAZ-I008387, LOUNAZ-I008388, LOUNAZ-I008389, LOUNAZ-I008390, LOUNAZ-I008391, LOUNAZ-I008392, LOUNAZ-I008393, LOUNAZ-I008394, LOUNAZ-I008395, LOUNAZ-I008396.

Identificación: *Cyclocephala spilopyga* tiene una longitud entre 14,7 a 18 mm, es de color testáceo y su frente negra, esta especie puede ser distinguida gracias al marrón de marcas negras en su pronoto y élitros, en algunas ocasiones el margen anterior pronotal presenta dos puntos negros, élitros de 1 a 5 marcas pequeñas negras (Ratcliffe et al., 2020).

Distribución: *Cyclocephala spilopyga* se ha registrado dentro de Ecuador en Cotopaxi, Loja, Morona Santiago, Napo, Orellana, Pastaza, Sucumbíos y Zamora Chinchipe (Moore et al., 2018a; Ratcliffe et al., 2020).

***Cyclocephala stictica* Burmeister, 1847**

Material examinado (6): ECUADOR, Zamora Chinchipe, Palanda, Valladolid; 4°33'15,42''S 79°07'56.79''O; etev.1558 m s.n.m.; 20 Dic. 2020; Mendoza-León Christian leg.; zona urbana; trampa de luz; (P1M3-011, P1M3-029, P1M3-032, P1M3-033, P1M3-035, P1M3-046, LOUNAZ-I008397); (LOUNAZ-I008398, LOUNAZ-I008399, LOUNAZ-I008400, LOUNAZ-I008401, LOUNAZ-I008402).

Identificación: *Cyclocephala stictica* tiene entre 12,6 a 18,4 mm de longitud, su frente es de color negra y el resto del cuerpo color testáceo. Las marcas negras en el pronoto y élitros de *Cyclocephala stictica* hacen que visualmente sea muy similar a *C. sexpunctata* y *C. brevis*, pero se puede reconocer a *C. stictica* por una cuenta basal en el pronoto y tener protibias bidentadas, que en *C. sexpunctata* y *C. brevis* no presenta cuenta basal y tiene protibias tridentadas (Ratcliffe et al., 2020).

Distribución: En Ecuador esta especie se ha registrado en Azuay, Cañar, Cotopaxi, Esmeraldas, Guayas, Loja, Los Ríos, Manabí, Napo, Orellana, Pastaza, Pichincha, Santo Domingo, Sucumbíos, Tungurahua y Zamora Chinchipe (Moore et al., 2018a; Ratcliffe et al., 2020).

***Cyclocephala zurstrasseni* Endrödi, 1964**

Material examinado (5): ECUADOR, Zamora Chinchipe, Palanda, Valladolid; 4°33'15,42''S 79°07'56.79''O; etev.1585 m s.n.m.; 14 Oct. 2020; Mendoza-León Christian leg.; zona urbana; trampa de luz; (P1M1-001, P1M1-002, P1M1-003, P2M1-006, P3M1-010), LOUNAZ-I008403, LOUNAZ-I008404, LOUNAZ-I008405, LOUNAZ-I008406, LOUNAZ-I008407.

Identificación: *Cyclocephala zurstrasseni* tiene una longitud de 16,8 a 23,1 mm, Esta especie se puede reconocer por su patrón de color negro con 3 franjas longitudinales color

naranja en el pronoto y en cada élitro y en el vértice del clípeo cuenta con un diente agudo y pequeño (Ratcliffe et al., 2020).

Distribución: Dentro de Ecuador, *Cyclocephala zurstrasseni* se ha registrado en Napo, Pastaza, Pichincha, Sucumbíos y Zamora Chinchipe (Ratcliffe et al., 2020).

Tribu Dynastini

Género *Dynastes* MacLeay, 1819

***Dynastes neptunus* Quensel, 1806**

Material examinado (3): ECUADOR, Zamora Chinchipe, Palanda, Valladolid; 4°07'56.79''S 79°07'51,69''O; etev.1491 m s.n.m.; 16 Oct. 2020; Mendoza-León Christian leg.; zona urbana; trampa de luz; (P3M1-001, P3M1-002, P3M1-038); (LOUNAZ-I008408, LOUNAZ-I008409, LOUNAZ-I008410).

Identificación: *Dynastes neptunus* tiene una longitud entre 61 a 80 mm, es de color negro brillante, esta especie se puede diferenciar del resto de especies del género *Dynastes* del Ecuador por su color, además que en el pronoto cuenta con tres cuernos (Ratcliffe et al., 2020).

Distribución: En Ecuador esta especie se ha registrado en las provincias de Azuay, Chimborazo, Cotopaxi, El Oro, Imbabura, Orellana, Pichincha, Santo Domingo, Sucumbíos y Zamora Chinchipe (Onore & Morón, 2004; Ratcliffe et al., 2020).

Género *Golofa* Hope, 1837

***Golofa eacus* Burmesiter, 1847**

Material examinado (26): ECUADOR, Zamora Chinchipe, Palanda, Valladolid; (Coordenadas); etev.1491 m s.n.m.; 22 Dic. 2020; Mendoza-León Christian leg.; zona urbana; trampa de luz; (P1M1-030, P1M2-001, P1M2-003, P1M2-004, P1M2-005, P1M3-002, P1M3-003, P1M3-004, P1M3-005, P2M3-003, P2M3-004, P2M3-015, P2M3-016, P3M1-004, P3M1-005, P3M1-008, P3M1-039, P3M2-002, P3M2-003, P3M2-004, P3M2-005, P3M2-006, P3M3-003, P3M3-004, P3M3-005, P3M3-006); (LOUNAZ-I008411, LOUNAZ-I008412, LOUNAZ-I008413, LOUNAZ-I008414, LOUNAZ-I008415, LOUNAZ-I008416, LOUNAZ-I008417, LOUNAZ-I008418, LOUNAZ-I008419, LOUNAZ-I008420, LOUNAZ-I008421, LOUNAZ-

I008422, LOUNAZ-I008423, LOUNAZ-I008424, LOUNAZ-I008425, LOUNAZ-I008426, LOUNAZ-I008427, LOUNAZ-I008428, LOUNAZ-I008429, LOUNAZ-I008430, LOUNAZ-I008431, LOUNAZ-I008432, LOUNAZ-I008433, LOUNAZ-I008434, LOUNAZ-I008435, LOUNAZ-I008436).

Identificación: *Golofa eacus* tiene una longitud entre 30,4 a 52 mm, el pronoto de los machos presenta un cuerno delgado en el pronoto y no hinchado en la parte anterior de la base. Además, la forma de los parámetros puede distinguir de otras especies de *Golofa* (Ratcliffe et al., 2020).

Distribución: *Golofa eacus* se ha registrado para Ecuador en las provincias de Azuay, Bolívar, Cañar, Carchi, Chimborazo, Cotopaxi, El Oro, Esmeraldas, Imbabura, Loja, Morona Santiago, Napo, Orellana, Pastaza, Pichincha, Santo Domingo, Sucumbíos, Tungurahua y Zamora Chinchipe (Ratcliffe et al., 2020).

Tribu Oryctini

Género *Enema* Hope, 1837

***Enema pan* Fabricius, 1775**

Material examinado (9): ECUADOR, Zamora Chinchipe, Palanda, Valladolid; 4°33'06.39''S 79°07'52.15''O; elev. 1 580 m s.n.m.; 15 Oct. 2020; Mendoza-León Christian leg.; zona urbana; trampa de luz; (P1M1-027, P1M1-028, P1M1-029, P1M3-001, P2M3-001, P2M3-013, P3M1-003, P3M2-001, P3M3-001), LOUNAZ-I008437, LOUNAZ-I008438, LOUNAZ-I008439, LOUNAZ-I008440, LOUNAZ-I008441, LOUNAZ-I008442, LOUNAZ-I008443, LOUNAZ-I008444, LOUNAZ-I008445.

Identificación: *Enema pan* tiene una longitud de 35 a 57 mm, y de color negro y con menor frecuencia de color marrón rojizo oscuro, en Ecuador se ha registrado únicamente *E. pan* de las dos especies de *Enema*. El pronoto de esta especie es aplanado y presenta un cuerno largo y curvo (Ratcliffe et al., 2020).

Distribución: No se tiene información de registros dentro de Ecuador.

Género *Heterogomphus* Burmeister, 1847

***Heterogomphus rugicollis* Prell, 1912**

Material examinado (5): ECUADOR, Zamora Chinchipe, Palanda, Valladolid; 4°33'06.39''S 79°07'52.15''O; etev.1580 m s.n.m.; 15 Oct. 2020; Mendoza-León Christian leg.; zona urbana; trampa de luz; (P1M2-002, P2M1-001, P2M1-002, P3M1-006, P3M1-007), (LOUNAZ-I008446, LOUNAZ-I008447, LOUNAZ-I008448, LOUNAZ-I008449, LOUNAZ-I008450).

Identificación: *Heterogomphus rugicollis* tiene una longitud que puede variar desde los 29,2 a los 40 mm y su cuerpo es de color marrón o negro. Debido a la forma de la armadura en la cabeza y pronoto junto con la presencia de puntos en los élitros *Heterogomphus rugicollis* es muy similar a otras especies, pero se pueden diferenciar por la forma de la metatibia, la misma que en su ápice es almelada en el caso *H. rugicollis* (Ratcliffe et al., 2020).

Distribución: Esta especie, dentro de Ecuador se ha registrado en las provincias de Carchi, Chimborazo, Cotopaxi, Imbabura, Loja, Manabí, Napo, Orellana, Pichincha, Santo Domingo, Sucumbíos y Tungurahua (Ratcliffe et al., 2020).

Género *Megaceras* Hope, 1837

***Megaceras morpheus* Burmeister, 1847**

Material examinado (6): ECUADOR, Zamora Chinchipe, Palanda, Valladolid; 131152 4°33'06.39''S 79°07'52.15''O; etev.1580 m s.n.m.; 21 Dic. 2020; Mendoza-León Christian leg.; zona urbana; trampa de luz; (P1M3-051, P2M2-001, P2M2-002, P2M3-002, P2M3-014, P3M3-002); (LOUNAZ-I008451, LOUNAZ-I008452, LOUNAZ-I008453, LOUNAZ-I008454, LOUNAZ-I008455, LOUNAZ-I008456).

Identificación: *Megaceras morpheus* mide entre 27 a 57 mm de longitud, y generalmente es de color negro. El clípeo presenta forma redondeada con el ápice romo o dentado levemente, los machos de esta especie pueden ser identificados por la forma de sus parámetros, mientras que, en el caso de las hembras, su identificación se pueda dar al asociar al mismo periodo de recolección de los machos (Ratcliffe et al., 2020).

Distribución: En Ecuador, *Megaceras morpheus* se ha registrado en Bolívar, Cañar, Guayas, Loja, Morona Santiago, Napo, Orellana, Pastaza, Sucumbíos, Tungurahua y Zamora Chinchipe (Ratcliffe et al., 2020).

Tribu Pentodontini

Género *Hylobothynus* Ohaus 1910

***Hylobothynus obesus* Ohaus, 1910**

Material examinado (2): ECUADOR, Zamora Chinchipe, Palanda, Valladolid; 4°33'15,42''S 79°07'56.79''O; etev.1558 m s.n.m.; 20 Dic. 2020; Mendoza-León Christian leg.; zona urbana; trampa de luz; (P1M3-006, P1M3-050), (LOUNAZ-I008457, LOUNAZ-I008458).

Identificación: *Hylobothynus obesus* es la única especie del género *Hylobothynus* reportada para el Ecuador, *H. obesus* tiene una longitud de 29 mm de largo y 16,5 de ancho y color negro. *Hylobothynus obesus* se diferencia de otras especies grandes de la tribu Pentodontini porque en su palpó maxilar está expandido y la forma similar a un hacha (Ratcliffe et al., 2020).

Distribución: Esta especie que ha reportado en Ecuador dentro de las provincias de Loja y Pastaza (Ratcliffe et al., 2020).

Subfamilia Melolonthinae

Tribu Melolonthini

Género *Phyllophaga*

***Phyllophaga obsoleta* Blanchard, 1851**

Material examinado (2): ECUADOR, Zamora Chinchipe, Palanda, Valladolid; 4°33'06.39''S 79°07'52.15''O; etev.1580 m s.n.m.; 19 Nov. 2020; Mendoza-León Christian leg.; zona urbana; trampa de luz; (P2M2-052, P2M2-053); (LOUNAZ-I008481, LOUNAZ-I008482).

Identificación: *Phyllophaga obsoleta* tiene una longitud de 14 a 18 mm, pronoto de color café rojizo oscuro brillante y élitros glabros (Cueva, 2014).

Distribución: No se han encontrado registros o reportes de la presencia de *Phyllophaga obsoleta* de las provincias en las que se ha registrado.

Subfamilia Rutelinae

Tribu Anomalini

Género *Callistethus* Blanchard, 1851

***Callistethus* sp.**

Material examinado (24): ECUADOR, Zamora Chinchipe, Palanda, Valladolid; 4°33'15,42''S 79°07'56.79''O; etev.1580 m s.n.m.; 14 Oct. 2020; Mendoza-León Christian leg.; zona urbana; trampa de luz; (P1M1-018, P1M1-019, P1M1-020, P1M1-021, P1M1-022, P1M1-023, P1M1-024, P1M1-025, P1M1-026, P1M2-012, P1M2-013, P1M2-014, P2M1-050, P2M1-051, P2M1-052, P2M1-053, P2M1-054, P2M1-055, P2M1-056, P2M1-057, P2M1-058, P3M1-035, P3M1-036, P3M2-019); (LOUNAZ-I008483, LOUNAZ-I008484, LOUNAZ-I008485, LOUNAZ-I008486, LOUNAZ-I008487, LOUNAZ-I008488, LOUNAZ-I008489, LOUNAZ-I008490, LOUNAZ-I008491, LOUNAZ-I008492, LOUNAZ-I008493, LOUNAZ-I008494, LOUNAZ-I008495, LOUNAZ-I008496, LOUNAZ-I008497, LOUNAZ-I008498, LOUNAZ-I008499, LOUNAZ-I008500, LOUNAZ-I008501, LOUNAZ-I008502, LOUNAZ-I008503, LOUNAZ-I008504, LOUNAZ-I008505, LOUNAZ-I008506).

Tribu Rutelini

Género *Pelidnota* MacLeay, 1819

***Pelidnota prasina* Burmeister, 1844**

Material examinado (5): ECUADOR, Zamora Chinchipe, Palanda, Valladolid; 4°07'56.79''S 79°07'51,69''O; etev.1491 m s.n.m.; 22 Dic. 2020; Mendoza-León Christian leg.; zona urbana; trampa de luz; (P1M2-015, P2M1-003, P2M1-004, P3M2-007, P3M3-007); (LOUNAZ-I008507, LOUNAZ-I008508, LOUNAZ-I008509, LOUNAZ-I008510, LOUNAZ-I008511).

Identificación: *Pelidnota prasina* presenta un pronoto basal completo y élitros en su parte apical redondeados y el fémur metatorácico muestra un borde posterior sin proyecciones (Carvajal et al., 2011).

Distribución: En Ecuador se ha registrado en las provincias Napo, Pastaza, Pichincha, Tungurahua y Zamora Chinchipe (Paucar-Cabrera, 2005).

6.2. Evaluación de la diversidad de escarabajos fitófagos (Coleoptera: Scarabaeidae “Pleurosticti”) de la parroquia Valladolid, Palanda

Para los escarabajos de las subfamilias Dynastinae, Melolonthinae y Rutelinae (Scarabaeidae “Pleurosticti”) registrados en la zona poblada de la parroquia Valladolid, de acuerdo con el estimador no paramétrico ACE la riqueza total esperada es de 21 especies y de acuerdo al estimador Chao2 se espera 29 especies para el área de estudio, lo que representa una eficiencia de muestreo de 100 % de acuerdo al estimador ACE y un 72 % de acuerdo a Chao2 (Figura 6).

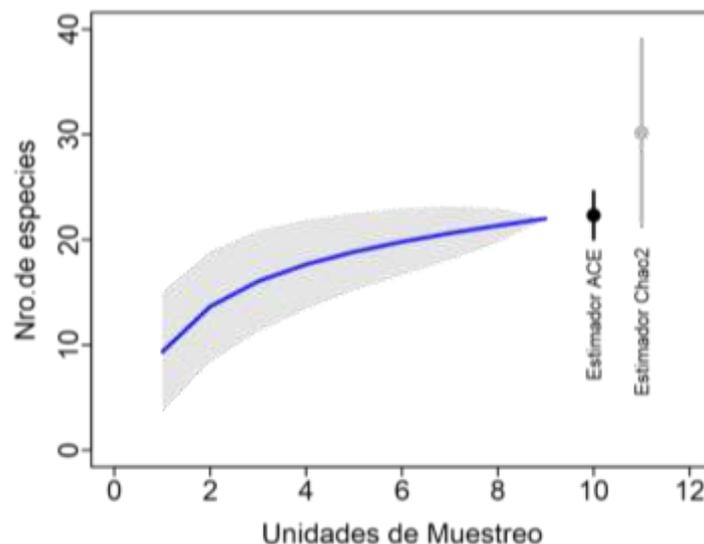


Figura 6. Curva de acumulación de especies de escarabajos fitófagos (Coleoptera: Scarabaeidae “Pleurosticti”) registradas en la zona poblada de la parroquia Valladolid. Se indica los estimadores no paramétricos ACE y Chao2 con su desviación estándar.

El género con mayor riqueza fue *Cyclocephala* Dejan con 6 especies, seguido de *Aspidolea* Bates (3 especies), ambas pertenecen a la subfamilia Dynastinae, mientras que el

género *Phyllophaga* (Melolonthinae) cuenta con 2 especies, y los otros 10 géneros comprenden una sola especie cada uno (figura 7).

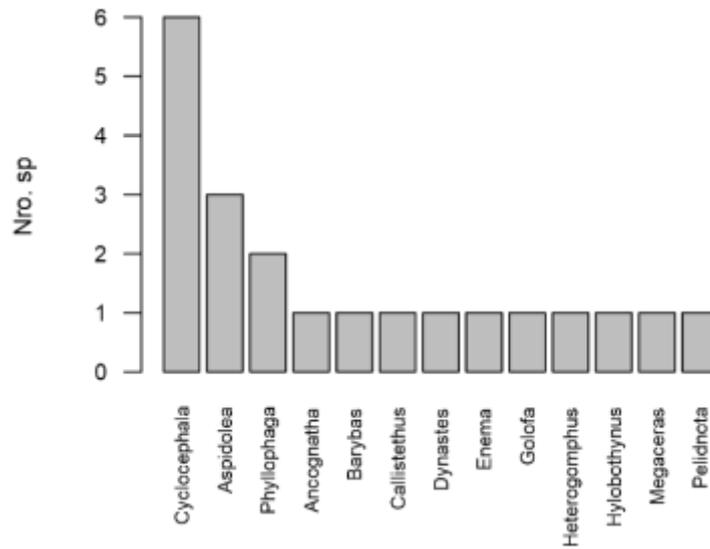


Figura 7. Número de especies por género de Dynastinae, Melolonthinae y Rutelinae registradas en la zona poblada de la parroquia Valladolid.

La mayor abundancia entre 13 géneros del estudio se observó en *Cyclocephala* Dejan con 145 individuos, seguido de *Golofa* Hope con 26 individuos, mientras *Phyllophaga* Harris y *Hylobothynus* Ohaus fueron los géneros con menor abundancia únicamente con dos y un individuo respectivamente (figura 8).

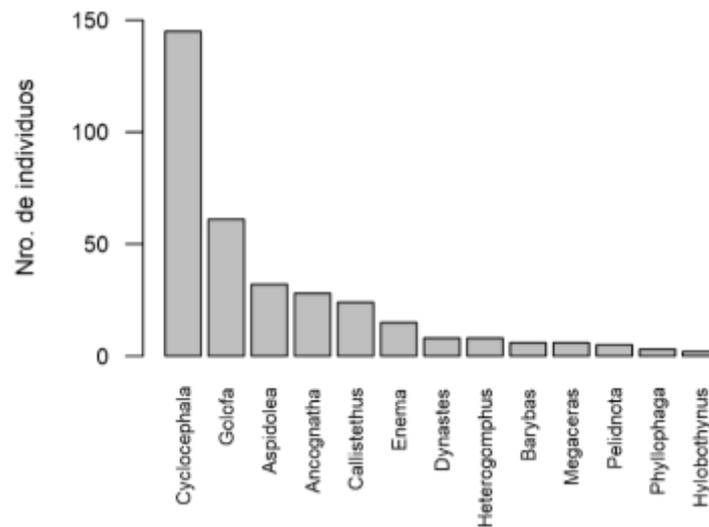


Figura 8. Número de individuos por género de Dynastinae, Melolonthinae y Rutelinae registradas en la zona poblada de la parroquia Valladolid.

La especie más abundante fue *Cyclocephala spilopyga* Erichson con 74 individuos, seguido de *Cyclocephala isabelina* Höhne (37 individuos), *Ancognatha vulgaris* Arrow (28 individuos), *Golofa eacus* Burmeister (26 individuos), *Aspidolea theresae* Dupuis (25 individuos), *Callistethus* Sp. (24 individuos), *Cyclocephala diluta* (21 individuos), *Enema pan* Hope (9 individuos), *Megaceras morpheus* Burmeister, *Cyclocephala sticta*, *Barybas* sp. (6 individuos cada una), *Cyclocephala zurstrasseni* Endrödi, *Heterogomphus rugicollis* Prell, *Pelidnota prasina* Burmeister (5 individuos cada una), *Aspidolea cognata* (4 individuos), *Dynastes neptunus* Quensel (3 individuos), *Aspidolea fuliginea* Burmeister, *Hylobothynus obesus* Ohaus, *Cyclocephala lunulata* Burmeister, *Phyllophaga obsoleta* (2 individuos cada una) y *Phyllophaga luridipennis* presentó únicamente un individuo (Figura 9).

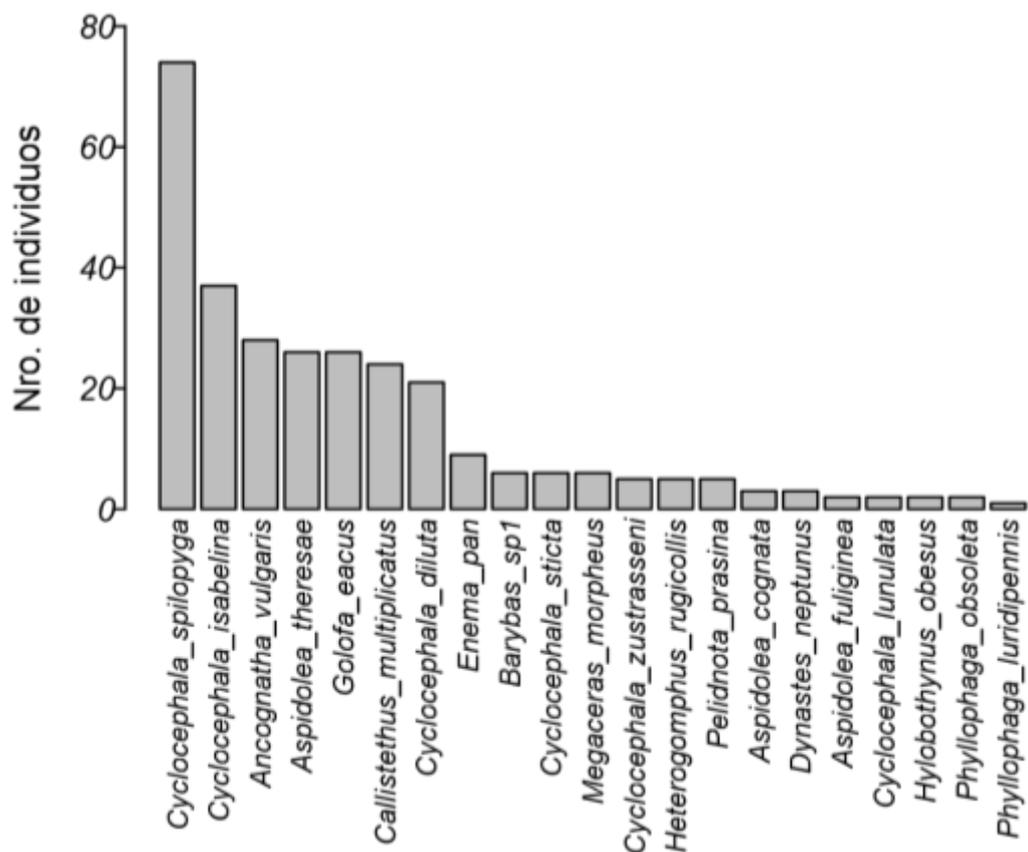


Figura 9. Número de individuos por especies Scarabaeidae de las subfamilias Dynastinae, Melolonthinae y Rutelinae registradas en la zona poblada de la parroquia Valladolid del cantón Palanda.

Las especies *Hylobothynus obesus* Ohaus y *Cyclocephala sticta* (Dynastinae) se registraron solo en el punto 1 (zona sur) de muestreo, mientras que *Cyclocephala lunulata* Burmeister (Dynastinae), *Barybas* sp., *Phyllophaga obsoleta* y *Phyllophaga luridipennis* (Melolonthinae) se registraron únicamente en el punto 2 (zona centro), mientras que en el punto

3 (zona norte) fue el único sitio de muestreo donde se registró *Dynastes neptunus* Quensel (Dynastinae).

La riqueza de especies más alta entre los tres puntos de muestreo, se registró en el punto 2 con 18 especies, mientras que los puntos 1 y 3 se registraron 16 especies en cada uno y en el muestreo Al Libitum se registraron 6 especies. El punto de muestreo que presentó mayor abundancia fue el punto 2 con un total de 130 individuos, seguido del punto 1 con 95 individuos y finalmente el punto 3 con 68 individuos (Figura 10).

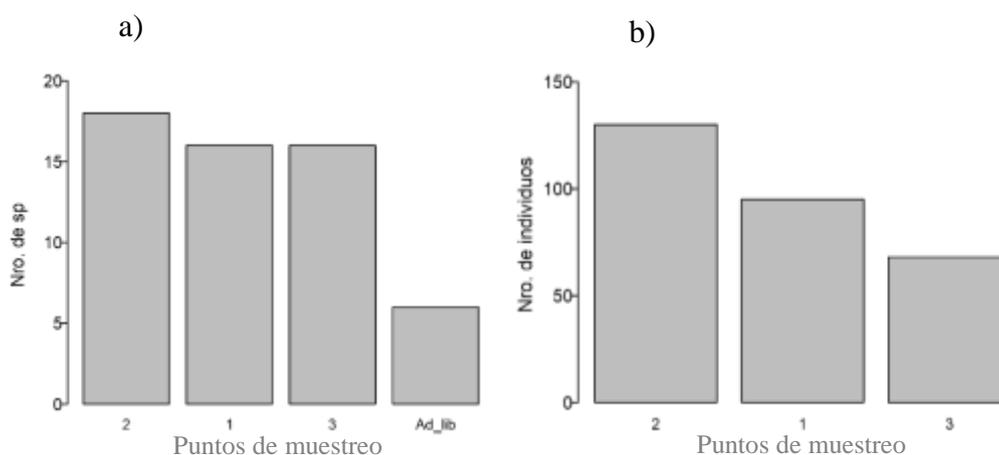


Figura 10. A) Número de especies de escarabajos fitófagos (Coleoptera: Scarabaeidae “Pleurosticti”) registradas en la zona poblada de la parroquia Valladolid en cada punto de muestreo. b) Número de individuos de escarabajos fitófagos (Coleoptera: Scarabaeidae “Pleurosticti”) de registradas en la zona poblada de la parroquia Valladolid en cada punto de muestreo. 1: zona sur, 2: zona centro, 3: zona norte, Ad-Lib: Ad Libitum.

De acuerdo al índice de diversidad de Shannon (2,541) y Simpson (0,889) y el índice de equidad de Pielou (0,822), el área de estudio presenta una alta diversidad de manera general; el punto que mostró mayor diversidad fue el punto 3, ubicado al norte de la zona poblada de Valladolid.

Tabla 2. Valores de los índices de diversidad Shannon (H), Simpson (D) y el índice de equidad de Pielou (J).

Punto	H	D	J
Sur	2,308576	0,8757895	0,8524865
Centro	2,136950	0,8053254	0,7542496
Norte	2,394784	0,8875433	0,8843205

Fuente. Elaboración propia.

6.3. Desarrollo de una guía de educación ambiental con la información generada

Se seleccionó un individuo de cada especie de escarabajo identificado, que fue fotografiado, se obtuvo un total de 24 fotografías que fueron editadas para la guía.

La guía se editó en el formato de la guía de campo de Field Museum, (2021) utilizando el software Adobe InDesign 2018 (anexo 7), de acuerdo al formato de cada especie se presenta el nombre de la especie, el género y subfamilia a la que pertenecen.

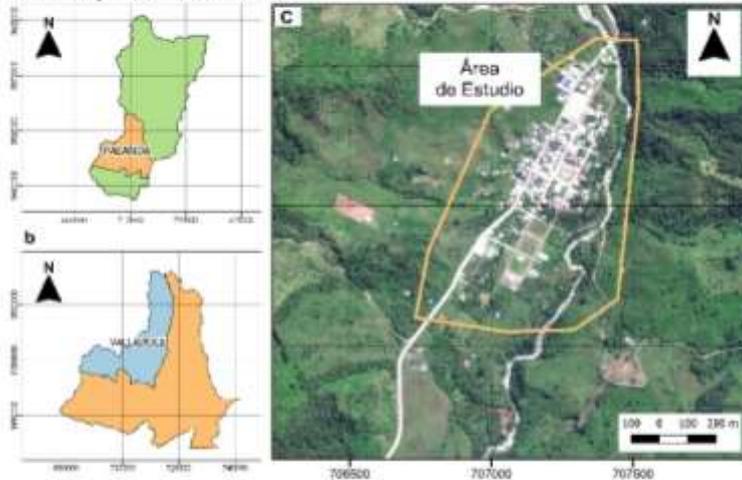
La guía de escarabajos fitófagos (Coleoptera: Scarabaeidae “Pleurosticti”) de Valladolid, contiene 21 especies de escarabajos, la misma que se presenta a continuación.

Valladolid, Palanda, Zamora Chinchipe, ECUADOR

Escarabajos Fitófagos (Coleoptera: Scarabaeidae “Pleurosticti”) de la Parroquia Valladolid

Andrés Bravo-Jiménez, Christian Mendoza-León & Aura Paucar-Cabrera
Universidad Nacional de Loja

Fotos: Andrés Bravo Jiménez. Producido por: Andrés Bravo-Jiménez (andres.bravo.f1@gmail.com), Christian Mendoza-León (cmendoza85@gmail.com) & Aura Paucar-Cabrera (aurapaucar@gmail.com). Apoyo proporcionado por: Museo de Zoología de la Universidad de Loja-LOUNAZ. Asistencia de identificación: Aura Paucar-Cabrera y Andrés Bravo-Jiménez.



La parroquia Valladolid pertenece al cantón Palanda de la Provincia de Zamora Chinchipe, la zona poblada se ubica a 1 585 m s.n.m., su una precipitación anual oscila entre 1 000 a 1 900 mm, y su temperatura media es de 16 °C.

Comprende varios ecosistemas como el bosque húmedo premontano tropical, bosque siempre verde montano del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes, Bosque siempre verde montano bajo del sur de la Cordillera Oriental de los Andes y zonas de intervención (Elliot, 2009).

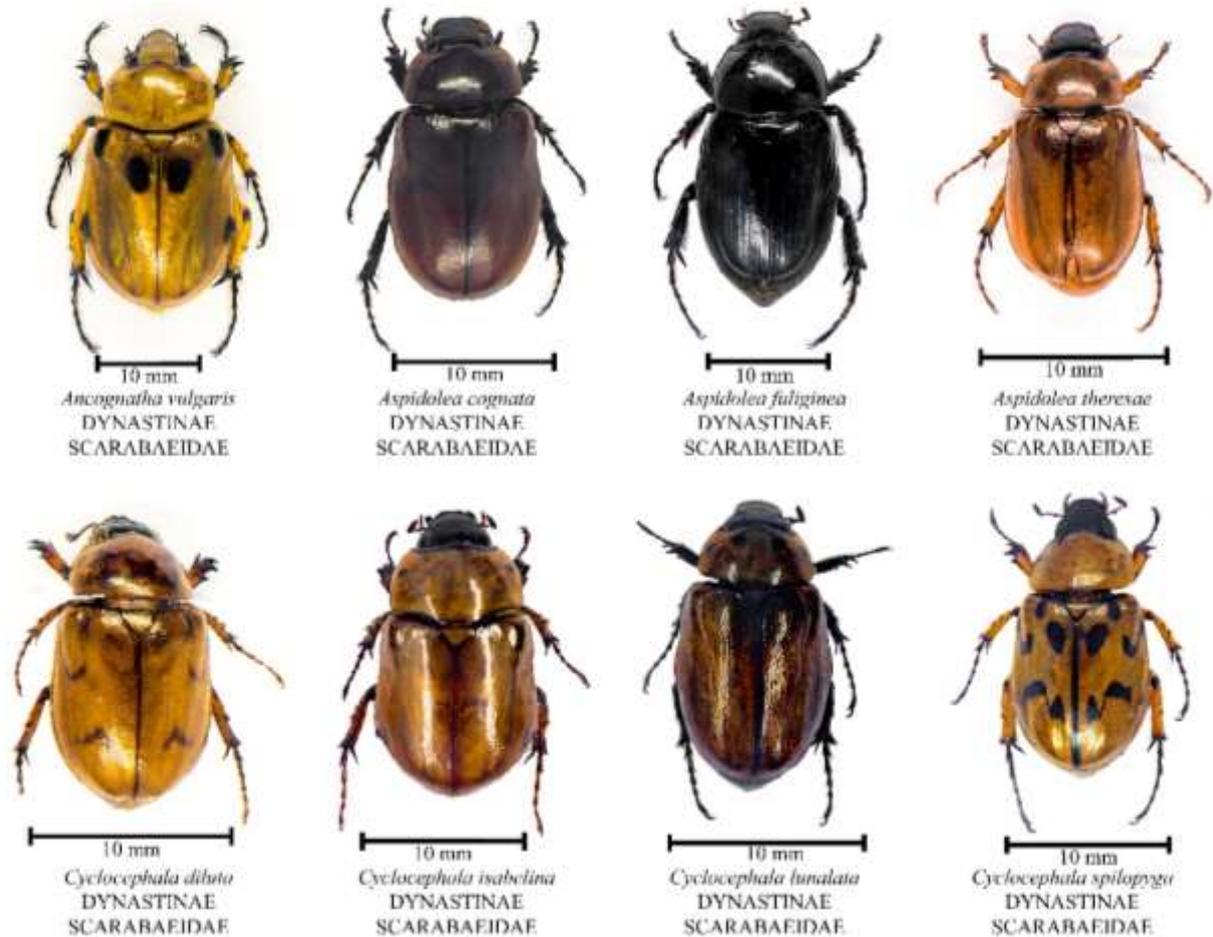


Figura 11. Guía de campo Escarabajos Fitófagos (Coleoptera: Scarabaeidae “Pleurosticti”) de la Parroquia Valladolid, Pág1.

Valladolid, Palanda, Zamora Chinchipe, ECUADOR
**Escarabajos Fitófagos (Coleoptera: Scarabaeidae “Pleurosticti”) de
 la Parroquia Valladolid**

Andrés Bravo-Jiménez, Christian Mendoza-León & Aura Paucar-Cabrera
 Universidad Nacional de Loja

Fotos: Andrés Bravo Jiménez. Producido por: Andrés Bravo-Jiménez (andres.bravo.11@gmail.com), Christian Mendoza-León (camendoza85@gmail.com) & Aura Paucar-Cabrera (aurapaucar@gmail.com). Apoyo proporcionado por: Museo de Zoología de la Universidad de Loja-LOUNAZ. Asistencia de identificación: Aura Paucar-Cabrera y Andrés Bravo-Jiménez.



Dynastes neptunus macho
 DYNASTINAE
 SCARABAEIDAE



Dynastes neptunus hembra
 DYNASTINAE
 SCARABAEIDAE



Cyclocephala stictica
 DYNASTINAE
 SCARABAEIDAE



Cyclocephala zurstrasseni
 DYNASTINAE
 SCARABAEIDAE



Enema pan
 DYNASTINAE
 SCARABAEIDAE



Hylobothymus obesus
 DYNASTINAE
 SCARABAEIDAE

Figura 2. Guía de campo Escarabajos Fitófagos (Coleoptera: Scarabaeidae “Pleurosticti”) de la Parroquia Valladolid, Pag2.

Valladolid, Palanda, Zamora Chinchipe, ECUADOR
**Escarabajos Fitófagos (Coleoptera: Scarabaeidae “Pleurosticti”) de
 la Parroquia Valladolid**

Andrés Bravo-Jiménez, Christian Mendoza-León & Aura Paucar-Cabrera
 Universidad Nacional de Loja

Fotos: Andrés Bravo Jiménez. Producido por: Andrés Bravo-Jiménez (andres.bravo.fl@gmail.com), Christian Mendoza-León (cvmendoza85@gmail.com) & Aura Paucar-Cabrera (aurapaucar@gmail.com). Apoyo proporcionado por: Museo de Zoología de la Universidad de Loja-LOUNAZ. Asistencia de identificación: Aura Paucar-Cabrera y Andrés Bravo-Jiménez.

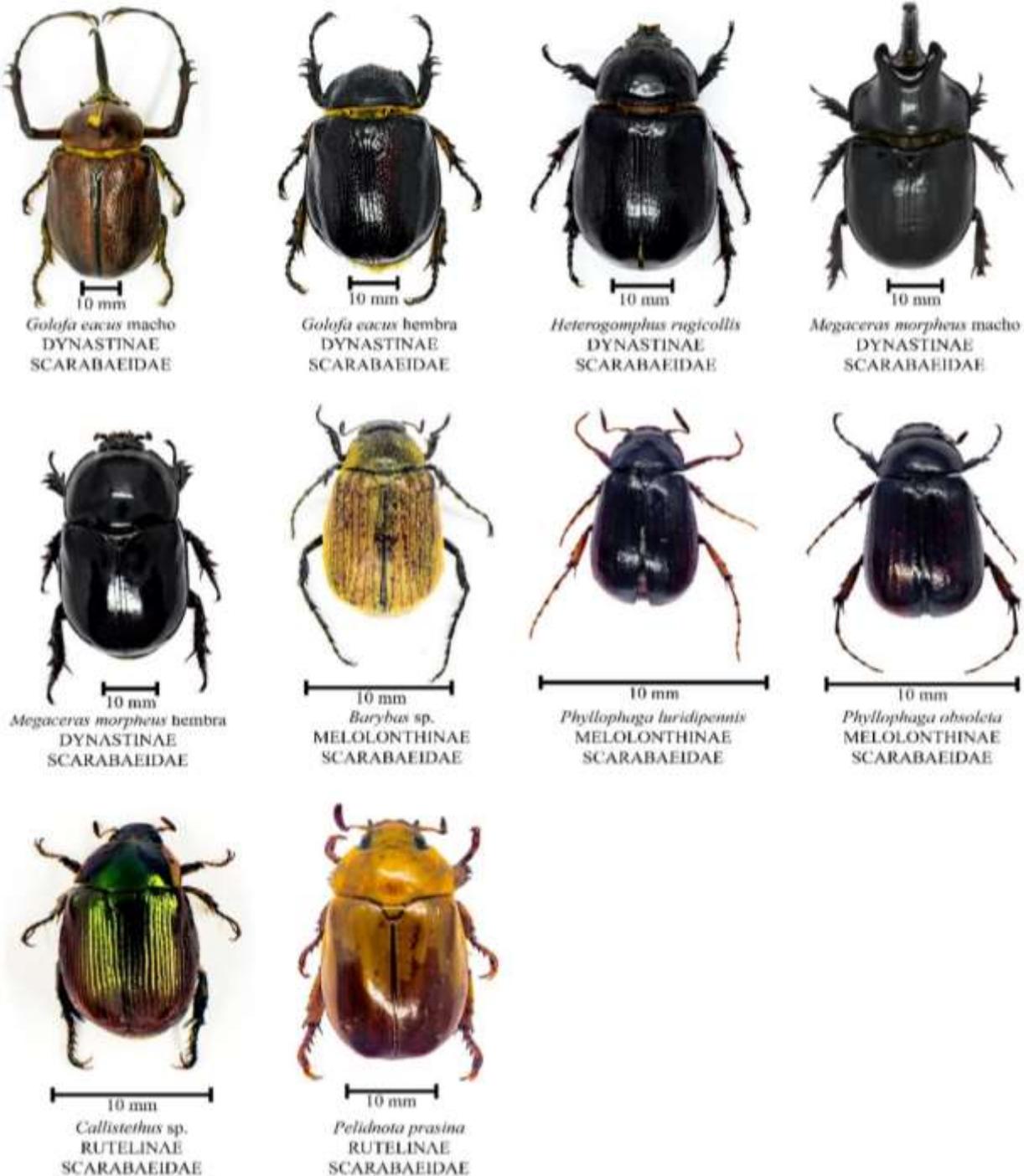


Figura 13. Guía de campo Escarabajos Fitófagos (Coleoptera: Scarabaeidae “Pleurosticti”) de la Parroquia Valladolid, Pág3.

7. Discusión

Con el presente trabajo se logró incrementar la lista de especies de escarabajos fitófagos (Coleoptera: Scarabaidae “Pleurosticti”) reportados para la zona oriental de la región sur del Ecuador. Tomando como referencia los listados de las subfamilias Dynastinae, Melolonthinae y Rutelinae del Ecuador (Carvajal et al., 2011; Paucar-Cabrera, 2005; Ratcliffe et al., 2020), el 84 % de las especies identificadas en este estudio, no ha sido reportado anteriormente en la parroquia Valladolid; Así también, el 31 % de estos escarabajos fitófagos se registran por primera vez en la zona oriental de la región sur del Ecuador.

Dentro de la subfamilia Dynastinae se identificaron a cuatro de las seis tribus distribuidas en el nuevo mundo, con la ausencia de Phileurini en el estudio que podría deberse al método de captura (trampas de luz) ya que de acuerdo a Ratcliffe, Cave y Paucar-Cabrera (2020), los phileurinos adultos no muestra atracción a las fuentes de luz artificial, debido a que viven dentro de troncos, lo que impiden que puedan ver la luz de las trampas, pero en la zona de estudio se podría esperar la presencia de *Palaeophileurus marcusoni* Ratcliffe. Para la tribu Agaocephalini, si bien la mayoría de sus géneros muestran atracción por la luz (Ratcliffe et al., 2020), no se pudo registrar ninguna especie perteneciente a este grupo, su ausencia puede estar relacionada con el tipo de luz que se utilizó en los muestreos (luz blanca y violeta), las especies de este grupo podrían sentir estímulos de otras longitudes de onda (A. Paucar-Cabrera, comunicación personal, 22 de enero de 2022). Dentro de la tribu Agaocephalini Ratcliffe, Cave y Paucar-Cabrera (2020) y Carvajal et al. (2011) han reportado la presencia de *Lycomedes buckleyi* Waterhouse, *Gnathogolofa bicolor* Ohaus y *Mitracephala humboldtii* Thomson para la zona suoriental de Ecuador, por lo que probablemente las especies mencionadas se encuentren dentro del área de estudio.

En el área poblada de Valladolid se registraron dos tribus de Rutelinae y dos de Melolonthinae, de las cinco tribus de Rutelinae (Paucar-Cabrera, 2005) y tres tribus de Melolonthinae (Ratcliffe, 2005) que se han reportado para Ecuador. La ausencia de rutelinos en el sector de estudio, puede estar relacionada con su distribución en el rango altitudinal, las tribus Rutelini y Geniatini muestran una mayor diversidad en elevaciones menores a los 1 200 m s.n.m. (Paucar-Cabrera, 2005), altura por debajo del área de estudio (1 500 m s.n.m.). Además, su ausencia también se debería a que especies de las tribus Spodochlamyini y Geniatini presentan picos de mayor abundancia en febrero y marzo (Paucar-Cabrera, 2005), lo que difiere con los meses de muestreo, por lo contrario, especies de las tribus Anaplognathini,

Anomalini y Spodochlamyini se encuentra dentro del rango altitudinal que comprende al del área de estudio, así mismo los meses de mayor abundancia corresponden al periodo de muestreo entre octubre y diciembre (Paucar-Cabrera, 2005).

Se puede evidenciar una limitada información taxonómica en el Ecuador para la subfamilia Rutelinae y Melolonthinae, son pocos los estudios realizados sobre diversidad de escarabajos fitófagos en Ecuador (ej. Carvajal et al., 2011; Evans & Smith, 2005; Paucar-Cabrera, 2005; Ratcliffe et al., 2020), de acuerdo a la información publicada existen muchos vacíos de información sobre la entomología del país (Dangles et al., 2009), lo que dificulta realizar una adecuada discusión comparativa a cerca del grupo de estudio.

De acuerdo a los resultados obtenidos, la subfamilia Dynastinae mostró mayor riqueza y abundancia, patrón de diversidad general de Dynastinae, que pudo ser identificado también en bosques montanos de los departamentos de Santander, Boyacá y Cundinamarca en Colombia (García et al., 2015; Villalobos-Moreno et al., 2016). La riqueza y dominancia de esta subfamilia podría estar relacionada con la perturbación antropogénica, ya que de acuerdo al estudio realizado por Otavo et al. (2013) en tres áreas con distinto nivel de perturbación antrópica del Parque Nacional Natural Amacayacu, Colombia determinaron una relación directamente proporcional entre el número de individuos de dynastinos y el nivel de perturbación antrópica, es decir el número de individuos de la subfamilia Dynastinae incrementó a mayor nivel de perturbación antrópica, que coincide con los resultados presentados por Villalobos-Moreno et al. (2016), donde se determinó mayor riqueza y abundancia de la subfamilia Dynastinae respecto a otras subfamilias de Scarabaeidae en zonas intervenidas por actividades extractivas, esto a su vez tiene relación con Paucar-Cabrera (2018) que menciona que se puede observar con frecuencia grupos de dynastinos principalmente del género *Cyclocephala*, *Golfa* y *Heterogomphus* en zonas urbanas.

Además, en el presente estudio se reporta al género *Cyclocephala* con mayor riqueza y abundancia, que concuerda con García et al., (2015) quien reportó este mismo género como abundante en su estudio realizado en un bosque húmedo premontano y un bosque húmedo montano bajo de los Andes orientales de Colombia, pero que difieren del estudio realizado por Villalobos-Moreno et al., (2016) en un bosque húmedo montano bajo donde el género más abundante fue *Ancognatha*. Sin embargo, este último estudio mencionado, abarca un mayor rango altitudinal por encima de los 2 000 m s.n.m., altitudes en las cuales se ha evidenciado que el género *Ancognatha* es más abundante (Ratcliffe et al., 2020). Así también, la mayor

abundancia de este género podría estar influenciado por la variedad en los métodos de muestreo, ya que en el estudio de Villalobos-Moreno et al. (2016) además de trampas de luz, emplearon carpotrampas y recorridos con colectas activas sobre el camino y la vegetación.

Por otro lado, la baja riqueza y abundancia de especies, las subfamilias Rutelinae y Melolonthinae podría estar relacionada con el rango altitudinal, el periodo de muestreo y las perturbaciones antrópicas. En el estudio realizado por Paucar-Cabrera (2005) reporta que algunos géneros de rutelinos muestran mayor diversidad en altitudes menores a las áreas de estudio (1 500 m s.n.m.), y también menciona que los picos de mayor abundancia son en los primeros meses del año. A diferencia de los dynastinos, se reporta que los melolonthinos son susceptible a las perturbaciones antrópicas y sus poblaciones tienden a disminuir a medida que la perturbación incrementa (Otavo et al., 2013), lo que explicaría la baja riqueza y abundancia de la subfamilia Melolonthinae en el área de estudio, este resultado coincide con los datos reportados en la investigación de Villalobos-Moreno et al. (2016) realizada en una área de bosque húmedo montano bajo intervenida, donde los Melolonthinos también fueron poco abundantes.

En el punto de muestreo 2 (zona centro) se registró la mayor riqueza y abundancia de especies ubicado en la zona céntrica del casco urbano de la parroquia Valladolid, lo que deriva en mayor presencia de fuentes lumínicas, se conoce que las especies de escarabajos objeto de estudio se sienten atraídas por la luz (Paucar-Cabrera, 2005, 2018; Ratcliffe et al., 2020), por lo que el número de especies de escarabajos atraídas a esa zona sería mayor, lo que explicaría la mayor riqueza y abundancia en este punto respecto al punto de muestreo uno (zona sur) y tres (zona norte).

Los resultados muestran un alta la diversidad de escarabajos fitófagos (Coleoptera: Scarabaeidae “Pleurosticti”) para la zona poblada de la parroquia Valladolid, la parroquia está influenciada por la presencia de dos áreas de importancia biológica dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, que son el Parque Nacional Yacuri, Parque Nacional Podocarpus; además, de dos reservas municipales: Los Molinos y Corazón de la Amazonía, y 3 áreas de conservación privadas que son Tapichalaca (propiedad de Fundación Jocotoco), Numbala (Propiedad de naturaleza y Cultura Internacional) y Colegio Ciudad de Loyola (Silva et al., 2019), las mismas que han contribuido a mantener la diversidad bilógica de la parroquia Valladolid (Blanes et al., 2003; Silva et al., 2019).

De acuerdo a los resultados de los índices de diversidad, se puede evidenciar una mayor diversidad de escarabajos fitófagos al norte de la zona poblada de la parroquia Valladolid, esto podría deberse a que es el punto de muestreo más próximo a remanentes boscosos con buen estado de conservación, y lugares donde se han reportado la presencia de gran parte de las especies de dynastinos dentro de la zona oriental de la región sur del Ecuador como el Parque Nacional Podocarpus (Ratcliffe et al., 2020), en este parque nacional se han registrado especies que incluso no fueron registradas en este estudio como *Heterogomphus dilacticollis* Burmeister (Ratcliffe et al., 2020).

8. Conclusiones

Se reportan 21 especies de escarabajos fitófagos (Coleoptera: Scarabaeidae “Pleurosticti”) comprendidas en 13 género y 10 tribus en el área de estudio, lo que contribuye y complementa la información bibliográfica existente acerca de escarabajos fitófagos dentro del Ecuador y la zona sur oriental de la región sur del país.

La zona poblada de la parroquia Valladolid del cantón Palanda presenta una alta diversidad de escarabajos fitófagos (Coleoptera: Scarabaeidae “Pleurosticti”), por lo que esta área de estudio representa una zona de importancia para la conservación de este grupo de escarabajos fitófagos dentro de la región sur del Ecuador.

La guía de escarabajos fitófagos presentada en este estudio contribuye al conocimiento, la valoración y conservación de este grupo de escarabajos, y facilita la identificación de las especies reportadas, además es una base preliminar y un punto de referencia para futuras investigaciones dentro de la región sur del Ecuador.

9. Recomendaciones

Aplicar conjuntamente otros métodos de colecta de escarabajos fitófagos (Coleoptera: Scarabaeidae “Pleurosticti”) como: carpotrampas y colectas activas, ya que han sido empleadas por otros investigadores y han resultado efectivas para el muestreo de este grupo (Villalobos-Moreno et al., 2016).

Considerar en futuras investigaciones variables como la temperatura, precipitación y/o el rango de distribución altitudinal y temporal.

Evaluar la posibilidad de realizar estudios con escarabajos de la subfamilia Dynastinae y Melolonthinae como bioindicadores de áreas con perturbaciones antrópicas, ya que de acuerdo a Otavo et al. (2013) sus poblaciones tienden a ser influenciadas por el grado de perturbación antrópica de la zona.

10. Bibliografía

- Aguilera, R. (2018). La educación ambiental, una estrategia adecuada para el desarrollo sostenible de las comunidades. *Revista DELOS: Desarrollo Local Sostenible*, 11(31).
- Aguirre Mendoza, Z. (2017). Biodiversidad de la provincia de Loja, Ecuador. *Arnaldoa*, 24(2), 523–542. <https://doi.org/10.22497/arnaldoa.242.24206>
- Alonso, Z. M. Á. (2015). Orden Coleoptera. *IDE@ - SEA*, 1–18.
- Benayas, del Á. J. (1992). *Paisaje y Educación Ambiental. Evaluación de cambios de actitudes hacia el entorno*. 322.
- Blanes, J., Navarro, R. M., Uwe Drehwald Teodoro Bustamante, Moscoso, A., Muñoz, F., y Torres, A. (2003). *Las zonas de amortiguamiento: un instrumento para el manejo de la biodiversidad El caso de Ecuador, Perú y Bolivia. I*. www.flacso.org.ec
- Bravo, V. E. (2014). La biodiversidad en el Ecuador. *Universidad Politécnica Salesiana*. [https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6788/1/La Biodiversidad.pdf](https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6788/1/La%20Biodiversidad.pdf)
- Cano, R. D., Bastida, G. J. M., y Ferrerás, T. J. (2019). 35 años de éxitos en la Educación Ambiental en España. *Revista de Educación Social*, 28. <http://www.eduso.net/res>.
- Carvajal, L. V., Villamarin, C. S., y Ortega, A. A. M. (2011). *Escarabajos del Ecuador, Principales Géneros (Vol. 1)*.
- Chivian, E., y Bernstein, A. (2015). *Preservar la vida: de cómo nuestra salud depende de la biodiversidad*. Fondo de Cultura Económica.
- Cueva, T. M. M. (2014). *Identificación taxonómica de las especies de phyllophaga (Col. Scarabaeidae) presentes en diez cultivos de importancia económica en la provincia de Los Ríos*. Santo Domingo de los Tsáchilas, EC: Universidad de las Fuerzas Armadas
- Dangles, O., Barragán, A., Cárdenas, R. E., Onore, G., y Keil, C. (2009). Entomology in Ecuador: Recent developments and future challenges. *Annales de La Société Entomologique de France (N.S.)*, 45(4), 424–436. <https://doi.org/10.1080/00379271.2009.10697627>
- Elliot, J. (2009). *Los bosques de la cuenca transfronteriza del río Mayo-Chinchipec (Perú-Ecuador)*.
- Field Museum. (2021). *Cómo hacer y enviar una guía*. <https://fieldguides.fieldmuseum.org/es/como-hacer-y-enviar-una-guia>
- Filippini, V. (2015). *Taxonomía y filogenia de los géneros Anomala y Callistethus de Costa Rica*. Universidad de Alicante.

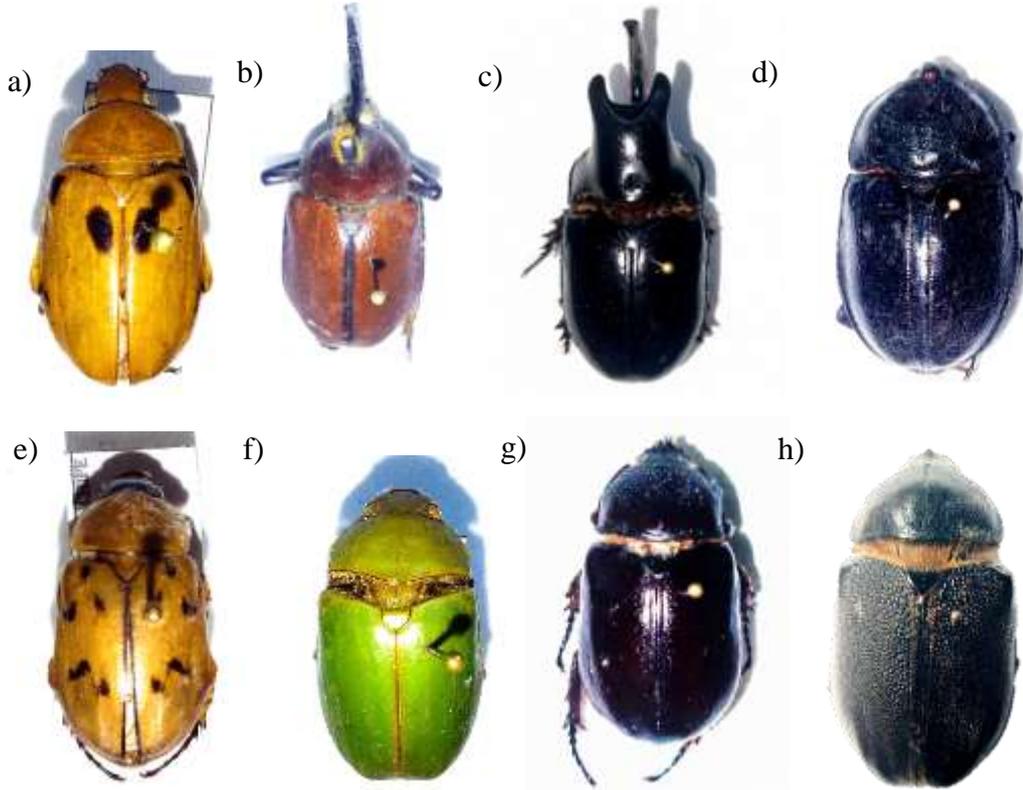
- GAD Valladolid. (2019). *Valladolid, abriendo paso al futuro*. http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/1160034300001_ACTUALIZACION DEL PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA PARROQUIA VALLADOLID _13-10-2015_11-49-36.pdf
- García-Atencia, S., Martínez-Hernández, N., Pardo-Locarno, L. C., García-Atencia, S., Martínez-Hernández, N., y Pardo-Locarno, L. C. (2015). Escarabajos fitófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) en un fragmento de bosque seco tropical del departamento del Atlántico, Colombia. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 86(3), 754–763. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2015.07.009>
- García, M. M. L., Atencia, S. G., y García, G. A. (2015). Escarabajos fitófagos (Coleoptera: Scarabaeidae “Pleurosticti”) de los andes orientales de Colombia (departamentos de Santander, Boyacá y Cundinamarca). *Boletín Científico. Centro de Museos*, 19(2), 322–358.
- Garza-Almada, V. (2015). Tráfico ilegal de vida silvestre y educación ambiental. *Cultura Científica y Tecnológica*, 27. <http://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/384>
- GBIF. (2019). *GBIF Occurrence Download*. The Global Biodiversity Information Facility. <https://doi.org/10.15468/DL.HYYG47>
- Hall, S. (2001). Conservación de la biodiversidad en agroecosistemas: comparación de la diversidad de escarabajos de superficie en diversos sistemas de producción de café de sombra en Costa Rica. *Coloquio Internacional Desarrollo Sustentable. Participación Comunitaria y Conservación de La Biodiversidad En México y América Latina*, 1–23.
- Jameson, M. L. (2001). *Generic Guide to New World Scarab Beetles*. <https://unsm-ento.unl.edu/Guide/Scarabaeoidea/Scarabaeidae/Rutelinae/Rutelinae-Overview/RutelinaeO.html>
- Loaiza, P. J. A., Cordova, P. A. A., Valverde, F. M. V., Ordóñez, D. A. T., Torres, A. C. E., y Moretta, P. Y. (2017). El Tapir de montaña (*Tapirus pinchaque*), como especie bandera en los Andes del sur del Ecuador. *INNOVA Research Journal*, 2(8), 86–103.
- López, A. G. (2011). *Diversidad de los ensamblajes de escarabeidos (Coleoptera Scarabaeidae: Dynastinae, Melolonthinae, Rutelinae) en bosques neotropicales de Costa Rica: efecto de las escalas espacio-temporal y genética*. Universitat d'Alacant-Universidad de Alicante.
- Marcén, C., y Benegas, J. (1995). La Educación Ambiental como desencadenante del cambio

- de actitudes ambientales. *Revista Complutense de Educación*, 6(2), 11.
<http://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/viewFile/RCED9595220011A/17643>
- Moore, M. R., Cave, R. D., y Branham, M. A. (2018a). Annotated catalog and bibliography of the cyclocephaline scarab beetles (Coleoptera, Scarabaeidae, Dynastinae, Cyclocephalini). *ZooKeys*, 745(745), 101–378. <https://doi.org/10.3897/zookeys.745.23685>
- Moore, M. R., Cave, R. D., y Branham, M. D. (2018b). Synopsis of the cyclocephaline scarab beetles (Coleoptera, Scarabaeidae, Dynastinae). *ZooKeys*, 745(745), 1–99. <https://doi.org/10.3897/zookeys.745.23683>
- Moore, M. R., Jameson, M. L., Garner, B. H., Audibert, C., Smith, A. B. T., y Seidel, M. (2017). Synopsis of the pelidnotine scarabs (Coleoptera, Scarabaeidae, Rutelinae, Rutelini) and annotated catalog of the species and subspecies. *ZooKeys*, 666(666), 1–349. <https://doi.org/10.3897/zookeys.666.9191>
- Moreno, E. C. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. *M&T – Manuales y Tesis SEA, I*, 86. <http://www.observatorioirsb.org/cmsAdmin/uploads/m-todos-biodiversidad.pdf>
- Onore, G. (2003). Historia de la Escarabaideología en el Ecuador. In *Departamento de Biología*.
- Onore, G., y Morón, M.-A. (2004). *Dynastes neptunus* Quenzel (Coleoptera: Scarabaeidae: Dynastinae); Descriptions of the Third Instar Larva and Pupa, with Notes on Biology. *The Coleopterists Bulletin*, 58(1), 103–110. <https://doi.org/10.1649/609>
- Otavo, S. E., Parrado-Rosselli, A., y Noriega, J. A. (2013). [Scarabaeoidea superfamily (Insecta: Coleoptera) as a bioindicator element of anthropogenic disturbance in an amazon national park]. *Revista de Biología Tropical*, 61(2), 735–752. http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442013000300019&lng=en&nrm=iso&tlng=en
- Paucar-Cabrera, A. (2005). A catalog and distributional analysis of the Rutelinae (Coleoptera: Scarabaeidae) of Ecuador. *Zootaxa*, 948(1), 1–92. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.948.1.1>
- Paucar-Cabrera, A. (2018). *Sinopsis de los Pentodontini (coleoptera Scarabaeidae: Dynastinae) de Ecuador y lista de especies de los escarabajos dynastinos ecuatorianos* [Universitat d'Alacant - Universidad de Alicante]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=178538&info=resumen&idioma=SPA>
- Paucar-Cabrera, A., y Ratcliffe, B. C. (2018). The Ancognatha Erichson (Coleoptera: Scarabaeidae: Dynastinae: Cyclocephalini) of Ecuador, with Description of a New

- Species. *The Coleopterists Bulletin*, 72(4), 665. <https://doi.org/10.1649/0010-065X-72.4.665>
- Ratcliffe, B. (2005). *Generic Guide to New World Scarab Beetles-Scarabaeidae-Cetoniinae Overview*. University of Nebraska State Museum - Division of Entomology. <https://unsm-ento.unl.edu/Guide/Scarabaeoidea/Scarabaeidae/Melolonthinae/Melolonthinae-Catalog/MelolonthinaeC.html>
- Ratcliffe, B. C., Jameson, M. L., Figueroa, L., Cave, R. D., Paulsen, M. J., Cano, E. B., Beza-Beza, C., Jimenez-Ferbans, L., y Reyes-Castillo, P. (2015). Beetles (Coleoptera) of Peru: a survey of the families. Scarabaeoidea. *Journal of the Kansas Entomological Society*, 88(2), 186–207.
- Ratcliffe, B. C., Ratcliffe, R. D., y Paucar-Cabrera, A. (2020). *The Dynastine Scarab Beetles of Ecuador (Coleoptera: Scarabaeidae: Dynastinae)*. University of Nebraska State Museum.
- Reyes, C. P. (2005). Acta zoológica mexicana. In *Acta zoológica mexicana* (Vol. 21, Issue 3). Instituto de Ecología. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0065-17372005000300012&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Russell, D. E. (2000). *Molecular phylogeny of New World Polyphylla (Scarabaeidae: Melolonthinae: Melolonthini)*. Miami University.
- Silva, S., Patiño, V., Cevallos, L., Regalado, A., Valle, D., y Maldonado, L. (2019). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia CValladolid 2019-2023*.
- Toledo Encalada, H. N., y Paucar Cabrera, A. del C. (2021). *Diversidad y estructura trófica de la comunidad de aves en los bosques montanos de la parroquia Valladolid en el cantón Palanda, Zamora Chinchipe* [Universidad Nacional de Loja]. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/24029>
- Villalobos-Moreno, A., Pardo-Locarno, L. C., Cabrero-Sañudo, F. J., Ospina-Torres, R., y Gómez-Murillo, I. J. (2016). Inventario preliminar de los escarabajos de la familia Melolonthidae (Coleoptera: Scarabaeoidea) en un robledal del nororiente de los Andes colombianos. *Boletín de La Sociedad Entomológica Aragonesa*, 58(1), 159–167.
- Zumado, M., y Azofeifa, D. (2018). Insectos de importancia agrícola. In *G Centroamérica y América Central básica de entomología Costa Rica* y Programa Nacional de Agricultura Orgánica (PNAO). <http://up-rid2.up.ac.pa:8080/xmlui/handle/123456789/1730>

11. Anexos

Anexo 1. Especímenes de escarabajos fitófagos (Coleoptera: Scarabaeidae “Pleurosticti”) capturados en la zona poblada de la parroquia Valladolid, Palanda. a) *Ancognatha vulgaris* Arrow, 1911, b) *Golofa eacus* Burmeister, 1847, c) *Megaceras morpheus* Burmeister, 1847, d) *Enema pan* Fabricius, 1775, e) *Cyclocephala spilopyga* Erichson, 1964, f) *Pelidnota prasina* Burmeister 1844, g) *Heterogomphus rugicollis* Prell, 1912, h) *Dynastes neptunus* Quensel, 1806.



Anexo 2. Montaje de algunos especímenes de escarabajos fitófagos (Coleoptera: Scarabaeidae “Pleurosticti”) capturados en la zona poblada de la parroquia Valladolid, Palanda.



Anexo. 3. Clasificación de especímenes para su previa identificación hasta nivel de especie



Anexo. 4. Extracción de los parámetros de un espécimen de la subfamilia Rutelinae



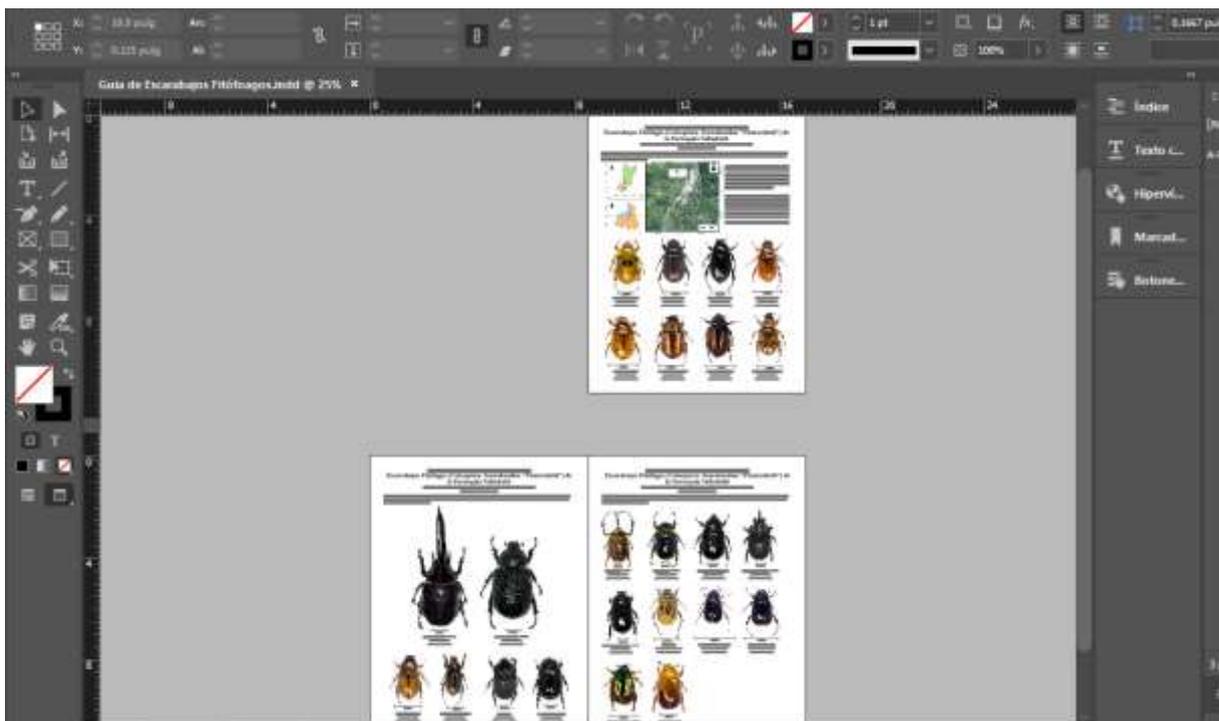
Anexo. 5. Individuos clasificados y etiquetados para su posterior deposición en las instalaciones del LOUNAZ



Anexo. 6. Mini set de estudio fotográfico para los 21 especímenes seleccionados



Anexo. 7. Edición de la guía de campo con los escarabajos fitófagos fotografiados



Anexo. 8. Certificado de traducción del Resumen (Abstract)

Lic. Luz Mariel Ordoñez Aguirre

CERTIFICO:

Que he traducido el Resumen del Trabajo de Titulación denominado, “**DIVERSIDAD DE ESCARABAJOS FITÓFAGOS (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE “PLEUROSTICTI”)** CAPTURADOS CON TRAMPAS DE LUZ EN UN CENTRO POBLADO DE LOS BOSQUES MONTANOS DEL SUR DEL ECUADOR”, de autoría del señor egresado José Andrés Bravo Jiménez de la carrera de Ingeniería en Manejo y Conservación del Medio Ambiente en la Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional de Loja, previa a la obtención del título de ingeniera en Manejo y Conservación del Medio Ambiente.

Es todo lo que puedo certificar en honor a la verdad, autorizando al interesado hacer uso del presente en lo que estime conveniente.

Loja, 25 de octubre de 2022

Atentamente:



Lic. Luz Mariel Ordoñez Aguirre

1105222283