UEA Biología Lago Agrio
PrePrint UEA

Sección Biología "El Pangui"
Vol. BLGEP2324. ep26–249

| Recibido: 16/03/2024 |
| Aceptado: 25/06/2024 |
| Publicado: 25/11/2026 |

Diversidad de entomofauna asociada a las actividades antropogénicas rurales del cantón el Pangui

Entomofauna diversity associated with rural anthropogenic activities in El Pangui canton

Johmayra Yoleti Santin Caamano [1], Marcos Douglas Calle Morán [1]

https://doi.org/10.59410/PREPRINT-UEA-vBLGEP2324ep26-249 Crossref

Resumen

El estudio aborda la importancia de los insectos en los ecosistemas amazónicos, destacando su éxito evolutivo debido a la abundancia, diversidad y adaptabilidad a diversos hábitats. Se enfoca en evaluar la diversidad de artrópodos en áreas de bosques intervenidos por actividades humanas, ya que este es el principal problema que afecta los recursos ecosistémicos de las zonas rurales, como lo es la minería artesanal y el relleno sanitario. Por ello se ha elaborado un estudio abordando monitoreos sistemáticos para determinar la diversidad y abundancia de insectos presentes en áreas de bosques intervenidos, con eso generar datos estadísticos y aportar estrategias e información para futuras investigaciones en el sector rural. Se seleccionaron las dos áreas específicas existentes de actividades antropogénicas, se aplicó el método de transectos lineales y carpotrampas caseras cebadas con jugo de caña y panela, alrededor de 2 meses, los especímenes recolectados fueron llevados al Laboratorio de las instalaciones de la Universidad Estatal Amazónica para su identificación taxonómica. En los dos puntos, la finca Santa Cecilia y Relleno Sanitario se colectaron 1217 individuos, 75 géneros, 31 familias. En el transecto dos de las zonas no intervenidas se contó con el mayor número de especies, registrando 618 individuos de 75 géneros, mientras que, en los primeros transectos, de las zonas intervenidas fueron 599 individuos de 43 géneros destacando a Chrysomya, Drosophila, Dyakinodes, Meliponula, Solenopsis, como los géneros más abundantes en los dos puntos. La zona no intervenida del Relleno sanitario se pudo evidenciar la baja dominancia, debido a la abundancia de materia orgánica y desechos en descomposición que hacen una ilimitada fuente de alimento para insectos. Los hallazgos subrayan la importancia de investigaciones para comprender mejor el impacto de las actividades humanas en la biodiversidad y proporcionar información para la formulación de estrategias de estudio en áreas similares del cantón el Pangui.

Palabras clave

abundancia, riqueza de especies, índices de diversidad biológica, himenópteros, coleópteros

Abstract

The study addresses the importance of insects in Amazonian ecosystems, highlighting their evolutionary success due to abundance, diversity and adaptability to diverse habitats. It focuses on evaluating the diversity of arthropods in forest areas intervened by human activities, since this is the main problem that affects the ecosystem resources of rural areas, such as artisanal mining and landfills. For this reason, a study has been prepared addressing systematic monitoring to determine the diversity and abundance of insects present in areas of intervened forests, thereby generating statistical data and providing strategies and information for future research in the rural sector. The two existing specific areas of anthropogenic activities were selected, the method of linear transects and homemade carpottraps baited with cane juice and panela was applied, for around 2 months, the collected specimens were taken to the Laboratory of the Amazon State University facilities to their taxonomic identification. At the two points, the Santa Cecilia farm and the Sanitary Landfill, 1217 individuals, 75 genera, 31 families were collected. In transect two of the non-intervened areas there was the greatest number of species, recording 618 individuals of 75 genera, while, in the first transects, of the intervened areas there were 599 individuals of 43 genera, highlighting Chrysomya, Drosophila, Dyakinodes , Meliponula, Solenopsis, as the most abundant genera in the two points. The uninterrupted area of the landfill showed low dominance, due to the abundance of organic matter and decomposing waste that makes it an unlimited source of food for insects. The findings highlight the importance of research to better understand the impact of human activities on biodiversity and provide information for the formulation of study strategies in similar areas of the canton el Pangui.

Keywords

abundance, species richness, biological diversity indices, hymenoptera, coleoptera.

Direcciones [1]Universidad Estatal Amazónica. Zamora Chinchipe, Ecuador. Email: jy.santinc@uea.edu.ec, md.callem@uea.edu.ec,

Autor para la correspondencia Johmayra Yoleti Santin Caamano . Universidad Estatal Amazónica. Zamora Chinchipe, Ecuador. Email: jy.santinc@uea.edu.ec

Cómo citar SANTIN CAAMANO , Johmayra Yoleti , CALLE MORÁN , Marcos Douglas and , 2026. Diversidad de entomofauna asociada a las actividades antropogénicas rurales del cantón el Pangui . PrePrint UEA. Vol. BLGEP2324. p. ep26–249. https://doi.org/10.59410/PREPRINT-UEA-vBLGEP2324ep26-249

Editores Académicos Ginno Andrés Alvarado Avila

Editorial Editorial de la Universidad Estatal Amazónica 2026

Copyright Derechos de autor 2026 | PrePrint UEA.
Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución 4.0.
Los autores del artículo autorizan a la RACYT a que este artículo sea compartido bajo las condiciones de la Licencia Creative Commons 4.0 (CC-BY 4.0).

1. Introducción

Ecuador es uno de los países con mayor biodiversidad del planeta. La biodiversidad no se limita al número de especies por unidad de área, también incluyen los tipos de ecosistemas que existen en él. Es difícil decir con exactitud cuántas especies existen en el Ecuador, pues continuamente se están reportando nuevas especies, ya que la mayoría de estas habitan en las selvas húmedas tropicales de la Amazonía (Velásquez, 2014). En el ecosistema terrestre, la artropofau-

na juega un papel clave en los procesos de fragmentación biológica del recurso vegetal, en los ciclos de nutrientes y en la dieta de otros organismos consumidores, particularmente los invertebrados (Iannacone y Alvariño, 2006). Los insectos han desarrollado una extraordinaria capacidad de adaptación en casi todos los ecosistemas terrestres y comprenden alrededor del 75% de los organismos vivos del planeta. Estos insectos desempeñan importantes funciones ecológicas como la de nutrientes ciclos, polinización de plantas, estructura y mantenimiento de la fertilidad del suelo, control de poblaciones de otros organismos, control biológico de plagas y malezas (Pasa, 2010). Aun así, la biodiversidad del Ecuador está constantemente amenazada por la expansión de actividades industriales en las zonas naturales del país, como es la industria petrolera, minera ilegal, la urbanización acelerada, mal manejo de residuos sólidos, y un sin fin de actividades antropogénicas. (Velásquez, 2014). Tienen un papel clave en los procesos de fragmentación de la cobertura vegetal, en los ciclos de nutrientes y en la dieta de otros organismos consumidores que junto las tasas de crecimiento y su distribución geográfica, pueden reflejar condiciones de heterogeneidad a escalas muy finas del hábitat donde otros grupos como los vertebrados pueden ser insensibles. Por estas razones por las que se les consideran una herramienta útil para evaluar la efectividad de las estrategias de manejo de los ecosistemas e indicadores de cambios ambientales rápidos (Mendoza et al., 2016).

Por otro lado, las altas tasas de deforestación, la fragmentación y pérdida del hábitat, son factores que afectan a la Amazonía ecuatoriana ya que produce efectos negativos grandes y consistentes sobre las comunidades de insectos (Dangles et al., 2009). Los problemas identificados en la Amazonía (provincia de Zamora Chinchipe) se asocian con los recursos naturales, ya que se focalizan como principal problema a la contaminación por basura sobre el suelo, debido a que no cuentan con un proceso de recolección periódico por parte de las autoridades y la falta de organización de la comunidad para concienciar el manejo adecuado de residuos orgánicos e inorgánicos; otro factor que preocupa a las comunidades son las operaciones mineras con la movilización de residuos por fertilizantes y por delimitación y/o regularización de tierras (Eguiguren-Riofrio, 2018).

El área de bosque amazónico es muy pequeña y las amenazas son muy grandes

especialmente por la falta de interés y conocimiento de los beneficios que brindan estos ecosistemas, un caso particular de estudio son los artrópodos especialmente los insectos de los cuales se cuenta con información limitada (Chimba, 2016). Por ello se ha elaborado un estudio periódico abordando monitoreos sistemáticos para poder determinar la diversidad de especies de artrópodos terrestres presentes en áreas de bosques fragmentados por acciones antropogénicas, con el fin de generar información de estrategias de monitoreo, datos estadísticos para futuras investigaciones en bosques amazónicos perturbados del Sur del Ecuador.

2. Metodología

2.1. Área de estudio

El trabajo de investigación se realizó en los bosques del barrio rural Oasis perteneciente al cantón El Pangui, provincia de Zamora Chinchipe (Ecuador) como se muestra en la **Figura 1**. Los muestreos se llevaron a cabo en dos sectores diferentes.; el primer punto es cerca al relleno sanitario, ubicado a 4,4 km del centro urbano del cantón (-3.659966°; -78.572534°) a 2880 msnm, cuenta con un área aproximada de 2 ha Fig. 1; c, punto 1. Según Armijos y Ramos, (2001). siendo un bosque secundario siempre verde, zona ganadera, no existe ningún tipo de organización ni tratamiento de los desechos en el sector rural Fig. 2, a, el segundo punto se encuentra en la finca Santa Cecilia (-3. 666981º; -78. 566962º) a 3170 msnm, cuenta con 5112 ha Fig. 1; c, punto 2. Estos bosques presentan ecosistemas extremadamente frágiles que han sido sometidos durante años a actividades destructivas como la minería artesanal, explotación maderera y el desarrollo de la frontera agrícola (Jove y Sullca, 2023) Fig. 2, b.

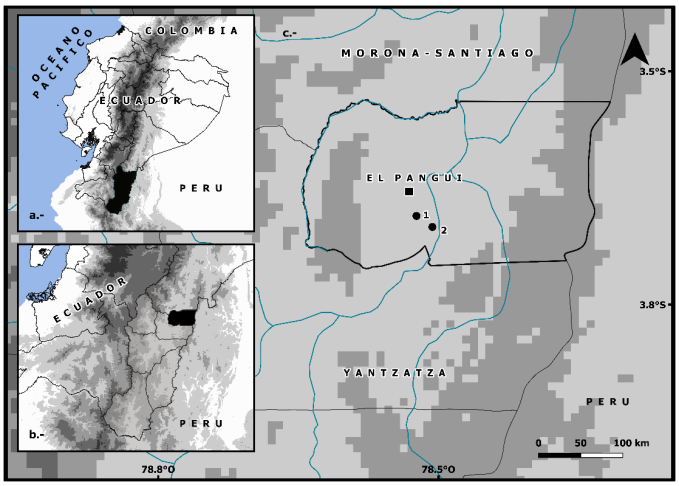

Figura 1 | Mapa de ubicación geográfica del área de estudio; a) Ecuador, b) Prov. Zamora Chinchipe, c) El Pangui y puntos de muestreo, 1 y 2**.**

El estudio se desarrolló en con un clima cálido y húmedo, cuya temperatura media oscila entre los 20°C y 24°C. La humedad relativa es bastante alta (90%), pues es uno de los cantones con más alta pluviosidad (8 a 12 meses de precipitaciones medias anuales que oscila entre 1750 y 2050 mm) (Heredia, 2019). El Bosque siempre verde Montano Bajo de los Andes Orientales del Sur y el Bosque Siempre verde Montano de las Cordilleras Amazónicas del Cantón, de acuerdo con los estudios de Naturaleza y Cultura Internacional, la cobertura vegetal predominante es el bosque intervenido con el 23% seguido de pastizales, cultivos y bosques sobre tepuis (Zari, 2008).

2.2. Antecedentes

La minería en la actualidad es considerada como una de las principales causas de la deforestación de los bosques húmedos tropicales del sur, ya que promueve la deforestación del bosque para la apertura de caminos, consumo ilimitado de recursos hídricos, aumento de agentes contaminantes en el suelo y el corte de madera para construcción campamentos temporales, la minería de superficie o a cielo abierto, es una situación que provoca la devastación del ecosistema en el cual se instala, éste uso indiscriminado causa la pérdida de

los recursos ecosistémicos y sus funciones vitales para el sostenimiento de todos los entes bióticos que habitan un área determinada (Valoyes, 2017). Estos y diversos factores han contribuido a la pérdida y degradación de estos bosques amazónicos, los cuales continúan siendo sometidos a procesos de explotación, colonización, deforestación, fragmentación y extracción de recursos no maderables. Algunos de estos factores han sido: el desempleo, el poco conocimiento en educación ambiental sostenible, la falta de planificación en la expansión de varias actividades como la minería (Tejedor, 2012). Hay que tener en cuenta que, durante los procesos de amalgamación, quema y refinados utilizados para adquirir oro, el vapor de mercurio se precipita con rapidez por las regiones cercanas o próximas a estos pueblos mineros, contaminando grandes extensiones y poniendo en peligro suelos, plantas y animales. El mercurio permanece en el medio ambiente, donde puede transformarse en metilmercurio, su forma más mortífera, por medio de bacterias y/o microorganismos (Barragan y Ortega, 2023).

La importancia de los impactos ambientales asociados a los residuos sólidos depende de las condiciones particulares de la localización, geomorfología y demás características de los medios físico, biótico y antrópico, así como las características de los materiales desechados. De manera general, el manejo de los residuos sólidos, pueden producir impactos tales como: contaminación de los recursos hídricos, el vertimiento de residuos sólidos sin tratamiento puede contaminar las aguas, en forma indirecta, la escorrentía y lixiviados provenientes de los sitios de disposición final de residuos sin tratamiento, incorpora tanto a las aguas superficiales, ríos, canales como a la filtración hacia acuíferos y diversos contaminantes caracterizados por altas concentraciones de materia orgánica y sustancias tóxicas. La contaminación de los cursos de agua puede significar la pérdida del recurso para consumo humano, ocasionar la muerte tanto de la fauna acuática como terrestre y el deterioro del paisaje y recursos ecosistémicos del bosque. El vaciado de residuos en sitios frágiles o inestables y en depresiones causadas por erosión, puede ocasionar derrumbes de franjas, áreas de riesgo o suelos con pendiente. Además, el suelo que subyace a los desechos sólidos depositados en un botadero a cielo abierto o en un relleno sanitario, se contamina con microorganismos patógenos, metales pesados, sustancias tóxicas e hidrocarburos clarinados que están presentes en el lixiviado de los desechos. Las Amenazas a la flora y la fauna directos se encuentran asociados, en general, a la remoción de especímenes de la flora y a la perturbación de la fauna nativa durante la fase de construcción, y a la operación inadecuada de un sistema de disposición final de residuos (Macías, 2011). En Varias provincias del Ecuador no cuentan con un tratamiento adecuado en botaderos a cielo abierto. Por otra parte, los ciudadanos tampoco cuentan con el conocimiento ambiental para desechar los residuos sólidos en lugares adecuados, por lo que los desechan en botaderos, incluso en ríos, quebradas, terrenos baldíos, esteros, acequias, lagunas, incluso en la vía pública (Lascano, 2020).

2.3. Trabajo de campo

Los muestreos se realizaron entre diciembre de 2023 y enero de 2024. Se evaluó el terreno mediante la observación directa del área, así como la delimitación de los puntos geográficos donde se ubicarán los transectos lineales y las trampas de muestreo.

En cada punto seleccionado del hábitat, se trazaron transectos lineales de 40 m de longitud, en los que se ubicaron trampas con cebo cada 10 m de distancia (adaptado de Ortiz et al., 2019). Los transectos se denominan **Tabla 1 y Tabla 2**, según el orden y ubicación que se seleccionó, los primeros transectos (T1) se ubicaron aproximadamente a 20m de la zona con intervención antropogénica, mientras que los segundos transectos (T2) se ubicaron en una zona mucho más alejada al lugar perturbado en una zona sin intervención, esta metodología se realizó para las dos áreas tanto para la Finca Santa Cecilia como el Relleno Sanitario Fig.3.

Tabla 1 | Coordenadas de muestreo del Punto Finca Santa Cecilia

Área: Finca Santa Cecilia			
Muestra	Latitud	Longitud	Altitud
FT1.M1	-3.666472	-78.566.401	3240
FT1.M2	-3.666.667	-78.566.379	3250
FT1.M3	-3.666.721	-78.566.110	3260
FT1.M4	-3.666.731	-78.566.390	3260
FT2.M1	-3.669.501	-78.564.170	3430
FT2.M2	-3.669.533	-78.564.170	3440
FT2.M3	-3.669.436	-78.564.170	3440
FT2.M4	-3.669.586	-78.564.181	3450

Tabla 2 | Coordenadas de muestreo del Punto Relleno Sanitario

Área: Relleno Sanitario Gad El Pangui			
Muestra	Latitud	Longitud	altitud
RT1.M1	-3660307	-78571929	2880
RT1.M2	-3.660.027	-78571940	2890
RT1.M3	-3.660.307	-78571940	2880
RT1.M4	-3.660.285	-78571940	2870
RT2.M1	-3.659.456	-78571670	2880
RT2.M2	-3.659.747	-78571670	2870
RT2.M3	-3.659.661	-78571670	2860
RT2.M4	-3.659.456	-78571670	2850

El monitoreo y muestreo se realizó mediante colecta indirecta utilizando jugo de caña como atrayente (modificado de Márquez, 2005). Se instalaron 4 carpotrampas en cada transecto fabricadas con envases de gaseosa de 2 litros con aberturas laterales; las trampas fueron cebadas con el jugo de caña Fig. 3. Se ubicaron a 2,5 metros de altura y unos 10 m de distancia entre ellas (adaptado de Moreno et al., 2016). Para la recolección de los especímenes se realizó cada 12 días por 7 semanas, los individuos recolectados se transportaron en tarrinas de plástico con alcohol al 70%, marcados

con el lugar y número de muestra, luego de ser clasificados y seleccionados, fueron ubicados en frascos transparentes de plásticos con alcohol Fig. 4.

2.4. Trabajo de laboratorio

Las muestras fueron llevadas a las instalaciones del laboratorio de la Universidad Estatal Amazónica – sede El Pangui, con ayuda de un Microscopio, pinzas entomológicas y claves taxonómicas de: Gómez & Jones. (2002); Nájera & Souza. (2010); García at al. (2007); Carvajal. (2020); iNaturalistEC. (2024) Fig. 5. Se realizó la identificación a nivel orden, familia, género y en muchas se llegó hasta nivel de especie, utilizando, programas y claves taxonómicas para cada grupo específico, toda la información se almaceno en una base de datos del programa computo de Microsoft Excel, donde se encontrará la clasificación taxonómica e índices de diversidad biológica aplicados. Para determinar la diversidad de Artrópodos existentes en cada punto de perturbación se utilizó el índice de Shannon, este refleja la heterogeneidad de una comunidad sobre la base de dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa. (Pla, 2006). Y para calcular el grado de dominancia y rareza de las especies el índice de Simpson, ya que expresa la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar de una muestra finita pertenezcan a dos tipos diferentes, (Bautista, 2020).

3. Resultados y discusión

3.1. Resultados

En los dos puntos, la finca Santa Cecilia y Relleno Sanitario se colectaron 1217 individuos, 75 géneros, 31 familias y 8 órdenes en la **Tabla 3.**

Tabla 3 | Especies recolectadas en los dos puntos 1 y 2

Nro.	Genero	Finca Santa Cecilia	Relleno Sanitario
1	acylomus	32	13
2	agelaia	42	10
3	aleiodes	2	0
4	alocentron	0	1
5	amiota	0	1
6	amphotis	4	2
7	angiopolybia	19	19
8	apanteles	1	0
9	aphaenogaster	33	13
10	aphidius	1	0
11	blattella	58	14
12	brachypeplus	3	0
13	calodera	0	2
14	camponotus	37	10
15	carpophilus	11	4
16	cephalotes	0	1
17	ceragenia	12	4
18	cerambyx	1	0
19	chalcodermus	2	0
20	chilocorus	1	11
21	chrysomya	85	23
22	cocoxenus	1	0
23	cydnochoerus	1	0
24	cydnochoerus	0	1
25	cymindis	1	0

26	drosophila	55	32
27	dyakinodes	60	15
28	eophileurus	1	0
29	ephucilla	1	0
30	eppia	1	0
31	eurygaster	0	1
32	euxesta	3	0
33	formica	1	0
34	gymnetis	8	0
35	hololepta	0	1
36	homalodisca	1	0
37	hyaliodes	2	0
38	ischnomela	1	0
39	ischnoptera	8	3
40	lagochile	0	1
41	lepisiota	10	26
42	leptanilla	7	2
43	leptomyrmex	11	2
44	lissonota	1	0
45	lonchoptera	1	0
46	loncovilius	1	0
47	marenestha	1	0
48	margites	6	2
49	mecopoda	1	0
50	medecticus	1	0
51	melipona	5	0
52	meliponula	33	63
53	metamasius	7	7
54	musca	13	11
55	myrmeleon	1	0
56	opius	2	5
57	pachycondyla	8	3
58	pantala	1	0
59	paragymnetis	1	0
60	paraponera	2	3
61	philonthus	1	3
62	podisus	1	0
63	polybia	4	0
64	popillia	1	0
65	pseudomyrmex	1	0

66	pseudothyridium	1	0
67	pytho	1	0
68	quesada	0	1
69	rhabdoblatta	1	0
70	rhagonycha	14	17
71	rhinostomus	1	0
72	scaptomyza	5	0
73	scyphophorus	2	0
74	sigara	2	0
75	silba	40	9
76	solenopsis	41	42
77	sphinctomyrmex	1	0
78	sphinctomyrmex	0	1
79	symploce	13	19
80	systena	1	0
81	thaumatomyia	0	1
82	tinea	18	5
83	trigona	40	19
84	vilerna	1	0
85	wasmannia	2	0
	total	794	423

Entre el total de las especies registradas 39 géneros fueron comunes en los dos puntos de muestreo, Finca Santa Cecilia y Relleno Sanitario.

En el T2 de los dos puntos, la zona no intervenida denominada B.NI (Bosque No Intervenido) conto con el mayor número de especies, registrando 618 individuos de 75 géneros, mientras que, en los T1 de los dos puntos, denominada B.I (Bosque Intervenido) fueron conto con 599 individuos de 43 géneros

Las familias más abundantes de los puntos T1 y T2 con y sin intervención son Hymenoptera, Coleoptera, Diptera y Blattodea.

Según con los índices de diversidad de Shannon los Transectos 1 de los puntos intervenidos (B. I) nos dio un valor de 3.1 que corresponde a una zona altamente diversa de especies, mientras que en los Transectos 2 (B.NI) de los puntos no intervenidos nos dio un valor de 3.3 que de igual manera refleja una gran diversidad de especies en las dos zonas del mismo sector.

El índice de Simpson para el Bosque Intervenido de 0,06 el mismo que otorga una alta dominancia al igual que el Bosque No Intervenido el valor señala 0,05 que corresponde a una alta dominancia de especies.

Dado que las dos comunidades 1 y 2, siendo del mismo sector, han dado un resultado muy similar entre los dos Transectos con y sin intervención

3.2. Discusión

Davis et al., (2001). nos dice que la presencia de individuos en bosques intervenidos se debe exclusivamente a la intervención humana ya que los escarabajos tienden a adaptarse a un sitio debido a la limitada movilidad que muestran.

Otavo et al. (2013). También nos dice que la riqueza de especies aumenta según la perturbación mayor, lo que contrasta con varios estudios en los que una mayor riqueza y/o diversidad se asocia a una mayor complejidad ecosistémica correspondiente a menores niveles. de perturbación. Posiblemente, los mayores valores de diversidad en el bosque de alta perturbación encontrados, pueden ser consecuencia del arribo de especies generalistas o especies de zonas abiertas que tienen la capacidad de reemplazar y desplazar especies asociadas a las zonas más conservadas del bosque.

Por otro lado, un estudio realizado en una zona urbana confirma que existe una correlación entre la composición de las familias de Himenóptera y las variables climáticas temperatura y humedad relativa a lo largo del año en un ecosistema periurbano en un valle interandino del sur del Ecuador, estas variables afectan la abundancia y composición mensual de estos insectos, esto dependiendo de la sensibilidad de cada familia y al gremio trófico al que pertenece (Martínez y

Vásconez, 2022).

Las características iniciales de las áreas degradadas determinan, en gran medida, el criterio a utilizar para seleccionar los indicadores a utilizar. Por ejemplo, minas recientemente abandonadas o préstamos a lo largo de carreteras en construcción suelen dejar expuestas superficies que no sólo han perdido el suelo y su contenido de materia orgánica, sino que están sometidas a procesos de meteorización. Pues, los indicadores a utilizar en primera instancia deben reflejar esos cambios aparentemente imperceptibles en el suelo en formación, pudiendo ser la biomasa microbiana, actividad enzimática o directamente la presencia de materia orgánica. Las experiencias de la literatura, que usan artrópodos a cualquier nivel jerárquico como indicadores, suelen que el sistema inicial es un sistema con cobertura vegetal inicial de gramíneas, pastos o sabanas (Herrera y Cuevas, 2003).

Según un estudio realizado por Rodríguez et al., (1998). Los conjuntos de especies del suelo del bosque cambian significativamente con el grado de perturbación del bosque, y cada etapa de perturbación se caracteriza por un subconjunto particular de especies. Las especies asociadas con niveles intermedios de perturbación muestran una mayor amplitud de hábitat que aquellas ubicadas en los extremos del espectro.

4. Conclusiones

Dentro de la investigación sobre la diversidad de entomofauna asociada a las actividades antropogénicas, se pudo determinar que no existe grandes diferencias entre las comunidades intervenidas y las comunidades no intervenidas, ya que siendo del mismo sector tienen una fluctuación entre la diversidad y abundancia que existe.

Tanto en los puntos No Intervenidos del Relleno sanitario como en la Finca Santa Cecilia, se pudo evidenciar la baja dominancia que existe debido a la abundancia de materia orgánica y desechos en descomposición que hacen una ilimitada fuente de alimento para coleópteros, dípteros, himenópteros y blattodeas.

Se pudo elaborar una base de datos taxonómicos de las especies existentes en los puntos de muestreo, donde se pudo destacar la gran diversidad y alta dominancia de estos bosques a pesar de su poca intervención antropogénica, sin un alto grado de perturbación en sus bosques, la diversidad de organismos de insectos fluctúa acorde la perturbación ayudando a la descomposición de materia orgánica.

Contribuciones de los autores:

Johmayra Yoleti Santin Caamano : Adquisición, y análisis de los datos; redactó el manuscrito, aprobó la versión enviada y la versión sustancialmente editada

Marcos Douglas Calle Morán : Concepción del trabajo; aprobó la versión enviada y la versión sustancialmente editada

Todos los autores aporbaron la version enviada y editada.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

5. Referencias

Amat García, G. D., Andrade, M. G., & Amat García, E. C. (2007). Libro rojo de los invertebrados terrestres de Colombia. Conservación Internacional Colombiana.

Armijos, Gerardo Oswaldo; Ramos Rey, Richard. (2001). Estudio, diseño y tratamiento técnico de los desechos sólidos mediante el empleo de un relleno sanitario en la ciudad de El Pangui. (Trabajo de titulación de Ingeniero Civil). UTPL. Loja.

Barragan Mendigure, W., & Ortega Esquivias, A. (2023). Evaluación de impacto ambiental y diversidad arbórea en concesiones mineras metalicas, sector San Juan Grande, provincia de Manu-Madre de Dios, 2022.

Barrera, J. F., Montoya, P. & Rojas, J. (2006). Bases para la aplicación de sistemas de trampas y atrayentes en manejo integrado de plagas. In Simposio de trampas y atrayentes en detección, monitoreo y control de Plagas de importancia económica. Barrera J. F y P. Montoya (eds.) Sociedad Mexicana de Entomología y el Colegio de la Frontera Sur. Manzanillo, Colima, México. Pp (pp. 1-16).

Bautista Plazas, S. (2020). Patrones de diversidad alfa y beta para quince complejos de páramo de Colombia.

Bravo Velásquez, E. (2014). La biodiversidad en el Ecuador. Abya-Yala/UPS. Capitulo 1.

Capitulo 1; Página, 35.

Carvajal, V. (2020). Guía de invertebrados de la cordíllera del Cóndor.

Chimba Almachi, T. I. (2016). Caracterización de la diversidad de artrópodos en parcelas con especies ocotea quixos y myroxylon balsamun en el centro de investigación, postgrados y conservación amazónica, Universidad Estatal Amazónica, periodo 2015-2016 (Bachelor's thesis, latacunga/utc/2016).

Dangles, O., Barragán, Á., Cárdenas, R. E., Onore, G., & Keil, C. (2009, January). Entomology in Ecuador: Recent developments and future challenges. In Annales de la Société entomologique de France (Vol. 45, No. 4, pp. 424-436). Taylor & Francis Group.

Davis, A. J., Holloway, J. D., Huijbregts, H., Krikken, J., Kirk-Spriggs, A. H., & Sutton, S. L. (2001). Dung beetles as indicators of change in the forests of northern Borneo. Journal of applied ecology, 38(3), 593-616. https://doi.org/10.1046/j.1365-2664.2001.00619.x

Eguiguren-Riofrio. 2018.

Gómez, B., & Jones, R. W. (2002). Manual de métodos de colecta, preservación y conservación de insectos. Chiapas: El Colegio de la Frontera Sur.

Gutiérrez, O. O., Valarezo-Aguilar, K., & Ordóñez, G. (2020). Distribución potencial de especies forestales nativas en el cantón El Pangui, provincia de Zamora Chinchipe, Ecuador. Bosques Latitud Cero, 10(2).

Guzmán-Mendoza, R., Calzontzi-Marín, J., Salas-Araiza, M. D., & Martínez-Yáñez, R. (2016). La riqueza biológica de los insectos: análisis de su importancia multidimensional. Acta zoológica mexicana, 32(3), 370-379.

Heredia Granda, L. D. (2019). Propuesta Plan de gestión integral para los residuos sólidos generados en el casco urbano del Cantón El Pangui, provincia de Zamora Chinchipe (Bachelor's thesis).

Herrera, F. F., & Cuevas, E. (2003). Artrópodos del suelo como bioindicadores de recuperación de sistemas perturbados. Venesuelos, 11(1-2), 67-78.

Iannacone, J., & Alvariño, L. (2006). Diversidad de la artropofauna terrestre en la Reserva Nacional de Junín, Perú. Ecología aplicada, 5(1-2), 171-174.

iNaturalistEC. Disponible en https://ecuador.inaturalist.org/home [2024].

Lascano Garcés, J. E. (2020). Depuración de Lixiviados del relleno sanitario de la Ciudad de Puyo, perteneciente al Cantón Pastaza, Provincia de Pastaza, utilizando métodos alternativos Biomasa Residual (Bachelor's thesis, Universidad Estatal Amazónica).

Modificado de : Luna, J. M. (2005). Técnicas de colecta y preservación de

insectos. Boletín sociedad entomológica Aragonesa, 37, 385-408.

Montoro Negrón, B. E. (2012). Utilización de especies nativas del "bosque seco" para la recuperación del paisaje en el proceso de cierre del botadero a cielo abierto del distrito las Lomas – Piura. tecnia, 22(1), 23–32. https://doi.org/10.21754/tecnia.v22i1.87

Nájera, M., & Souza, Y. B. (2010). Insectos benéficos. Guía para su identificación. Edición del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) y la Universidad Federal de Lavras (UFLA), Minas Gerais, Brasil. Noviembre

Otavo, S. E., Parrado-Rosselli, Á., & Ari Noriega, J. (2013). Superfamilia Scarabaeoidea (Insecta: Coleoptera) como elemento bioindicador de perturbación antropogénica en un parque nacional amazónico. Revista de Biología tropical, 61(2), 735-752.

Pasa, M. C., & Valadares, L. C. A. (2010). pest control methods used by riverine from rio vermelho community, south of mato grosso state, brazil. biodiversidade, 9(1).

Pinkus Rendón, M. Á. (2010). El hombre y los artrópodos: un vínculo inalienable. Península, 5(2), 81-100.

Pla, L. (2006). Biodiversidad: Inferencia basada en el índice de Shannon y la riqueza. Interciencia, 31(8), 583-590.

Valarezo Beltrón, C. O., Saldarriaga Lucas, V. A., Vera Montenegro, L., Julca Otiniano, A., & Rodríguez Berrío, A. (2022). Diversidad de insectos en el cultivo de Citrus aurantifolia y vegetación aledaña en dos localidades ecológicas de Ecuador. Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales, 9(2), 44-51.

Valoyes Cardozo, Z. (2017). Efectos de la actividad minera de oro y platino a cielo abierto sobre los bosques de terrazas y colinas bajas en Condotó-Chocó. https://hdl.handle.net/10495/14467

Vásquez, J. I. E., & Riofrio, M. B. E. observatorio de conflictos socio-ambientales utpl-obsa.

Villalobos-Moreno, A., Pardo-Locarno, L. C., Cabrero-Sañudo, F. J., Ospina-Torres, R., & Gómez-Murillo, I. J. melolonthidae (coleoptera: scarabaeoidea) en un robledal.

Yara Ortiz C, Ospina Lopez L, Herrera Collazos E (2019): Insectos asociados a tres ventanas de la Orinoquia Colombiana - SULU I. v2. Fundación Omacha & World Wildlife Fund Colombia (WWF). Disponible en: https://doi.org/10.15472/jdhwi5 https://doi.org/10.15472/jdhwi5