

Diversidad de artrópodos terrestres en un bosque siempreverde piemontano de la cordillera occidental de los Andes Ecuatorianos

Diversity of terrestrial arthropods in an always green piemontan forest of the western cordillera of the Ecuadorian Andes

<https://doi.org/10.5281/zenodo.4444083>

AUTORES: Marcos Medina Pinoargote^{1*}

Myriam Arias de López²

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: * mmedinap@utb.edu.ec

Fecha de recepción: 03 / 10 / 2020

Fecha de aceptación: 28 / 12 / 2020

RESUMEN

En esta zona de vida, localizada en las estribaciones occidentales de la Cordillera de Los Andes; se capturaron 2.391 especímenes agrupados en 16 órdenes. Este trabajo constituye un aporte al conocimiento de la artropofauna terrestres en bosques siempreverdes. Describimos nuevas áreas de evaluación para estudios de diversidad biológica en la vertiente occidental del Ecuador. La gran familia defoliadora, Chrysomélidae-Coleóptera fue la más abundante entre 175 familias registradas a partir de 20 unidades muestrales permanentes. Los índices de diversidad y una prueba T pareada permitieron identificar las unidades muestrales permanentes más diversas (8, 10, 11, 12). Índice de Equidad de Pielou muestra igual abundancia de las familias en la unidad muestral permanente (9).

Palabras clave: *Diversidad, artrópodos, bosque siempreverde piemontano de Cordillera Occidental de Los Andes.*

¹Universidad Técnica de Babahoyo.

²Universidad Técnica de Babahoyo.

ABSTRACT

In this life zone of moist forests from western Ecuador; were captured 2,391 specimens, grouped into 16 orders. This work is a contribution to the knowledge of the arthropofauna in moist forest of Ecuador. Here we describe new assessment areas for biodiversity studies at the western slope of the Andes. Chrysomélidae, a great defoliator family within the Coleóptera represents the most abundant between 175 families recorded from 20 experimental units. Diversity indices and paired t-test helped identify the most diverse experimental units (8, 10, 11, 12). Equity Pielou Index shows equal abundance of families in sample unit (9).

Keywords: *Diversity, arthropods, moist foothill forest of Western Ecuadorian Andes Mountains*

INTRODUCCIÓN

El Ecuador es considerado un país megadiverso, por múltiples factores entre los que se considera: la posesión de cuatro zonas geográficas -bien definidas-, 3 “hotspots” de los diez existentes a nivel mundial, alto grado de endemividad, 91 tipos de ecosistemas terrestres y 21 ecosistemas marinos – costeros [1, 2]. Según la FAO la conservación de la diversidad se convierte en una estrategia clave en la producción de alimentos garantizando así la seguridad alimentaria de las naciones. Sin embargo; la deforestación, la agricultura, la explotación petrolera son algunos de las mayores amenazas para la biodiversidad y por ende riesgos para el aseguramiento de la soberanía alimentaria de varios países. Otra importante limitación para el aprovechamiento de la diversidad biológica es el escaso desarrollo de investigación científica [3]. En el Ecuador la investigación generada sobre biodiversidad ha sido desarrollada en su mayoría en la zona oriental o Amazonía [4], quedando así rezagadas importantes áreas de prioridad para la conservación, como zonas de alta diversidad biológica en las estribaciones occidentales de la cordillera de Los Andes, en donde se han reportado importantes índices de diversidad en estudios preliminares [5].

Por otro lado; dada la diversidad de funciones ecológicas que cumplen los artrópodos (descomponedores, consumidores, depredadores y parásitos) y debido a su alta sensibilidad a los cambios generados por la intervención antropogénica en los ecosistemas e incluso al

cambio climático, su uso en el análisis de diversidad biológica es crucial y de fácil aplicación [6].

METODOLOGÍA

Área de estudio: La presente investigación, se distribuyó en dos parroquias: Chillanes, cantón Chillanes, provincia de Bolívar y Cumandá, cantón Cumandá, provincia del Chimborazo. (Figura 1). La instalación de las veinte Unidades Muestrales Permanentes en el bosque siempreverde piemontano de Cordillera Occidental de Los Andes, se la realizó de manera aleatoria. Dichas unidades experimentales fueron georeferenciadas.

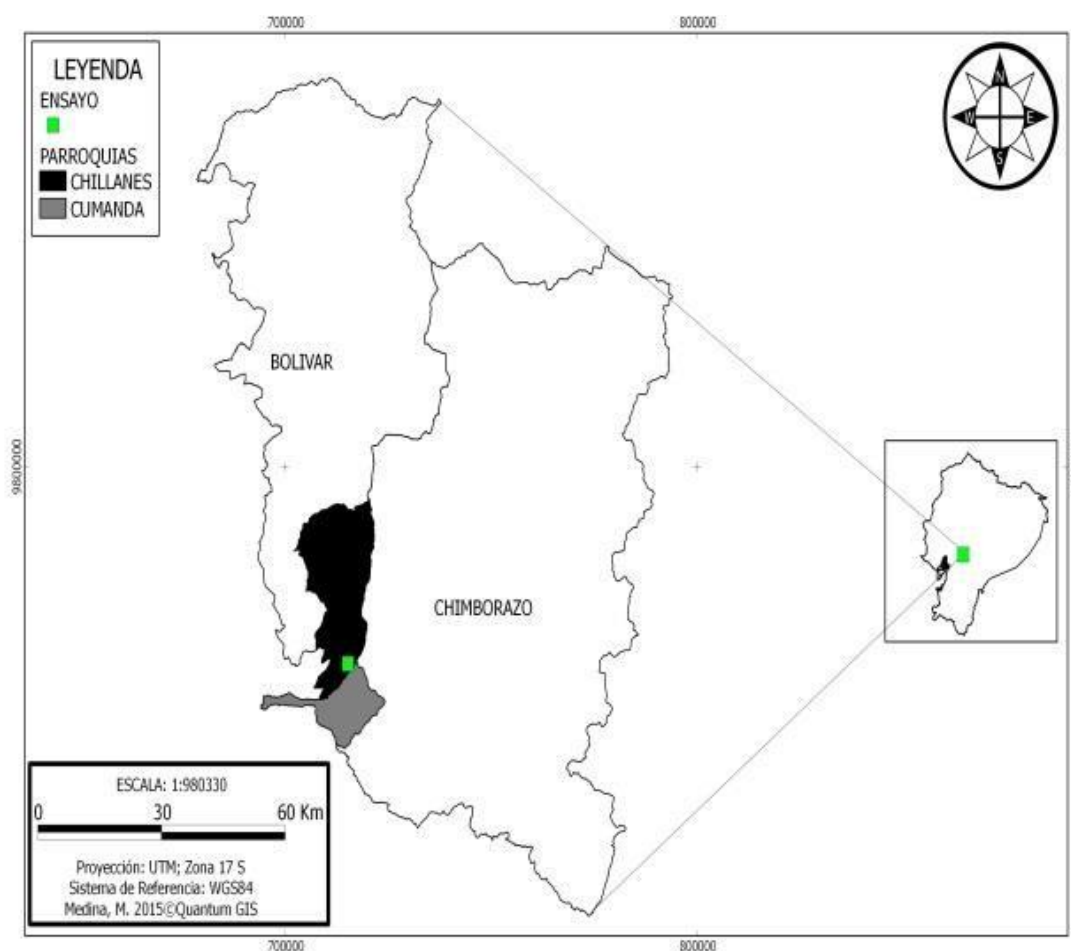


FIGURA 1. Mapa del Ensayo en el Ecuador Continental.
La tabla 1. Contiene información geográfica y altitudinal.

TABLA 1. Unidades Muestrales Permanentes del Ensayo.

U.M.P.	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		ALTITUD
	L.O.	L.S.	m.s.n.m.
1	79°03'49"	2°08'20"	1060
2	79°03'29"	2°08'30"	682
3	79°03'44"	2°08'14"	1016
4	79°03'11"	2°08'26"	622
5	79°03'53"	2°08'22"	1100
6	79°03'51"	2°08'30"	972
7	79°03'22"	2°08'26"	647
8	79°03'20"	2°08'42"	699
9	79°03'9"	2°09'13"	569
10	79°03'41"	2°09'02"	649
11	79°03'57"	2°08'47"	848
12	79°03'26"	2°08'59"	579
13	79°03'40"	2°08'20"	985
14	79°03'58"	2°08'35"	975
15	79°04'20"	2°08'42"	966
16	79°03'53"	2°08'57"	742
17	79°03'54"	2°08'7"	1088
18	79°03'19"	2°08'48"	588
19	79°04'14"	2°08'16"	990
20	79°03'25"	2°08'18"	673

U.M.P. = Unidad Muestral Permanente; L.O. = *Longitud Oeste*;
L.S. = *Latitud Sur*; msnm = *metros sobre el nivel del mar*.

Técnicas de muestreo: Para la captura artrópodos se emplearon dos métodos [7].

- 1) Método de colecta directa el cual consiste en la búsqueda dirigida de los individuos en: vegetación, hojarasca, tejido vegetal en descomposición, bajo rocas, troncos; además, se procedió al abatimiento de la vegetación mediante el uso de redes entomológicas y bates.
- 2) Método de colecta indirecta; mediante el uso de trampas -McPhail, Jackson, Pitfall, Intercepción de vuelo y Malayse-. Se empleó alcohol etílico al 70% como medio preservante de los especímenes colectados [8].

Identificación de artrópodos: Los especímenes colectados se los identificó mediante el uso de claves taxonómicas, consulta a expertos y colecciones sinópticas disponibles en la web [9, 10, 11, 12]. La clasificación taxonómica se realizó hasta el taxón familia, incluyendo únicamente miembros de la clase Insecta y orden Aràneae. Como resultado, se produjo una base de datos que contiene información de índices de diversidad biológica, clasificación taxonómica y atributos biológicos de los organismos registrados en el bosque.

Análisis de datos: Los índices de Shannon, Margalef, Equidad de Pielou, Berger y Simpson fueron calculados mediante el software estadístico InfoStat® [13].

RESULTADOS

En total se colectaron un total de 2.391 especímenes agrupados en 175 familias y congregados en 16 órdenes, siendo las especies más representativas las pertenecientes a la familia Chrysomélidae (Insecta: Coleóptera). Los órdenes más predominantes son: Coleóptera (32%), Hemíptera (18%), Díptera (14%), Himenóptera (12%), Lepidóptera y Aràneae (7%). Cómo se ilustra en la figura 2.

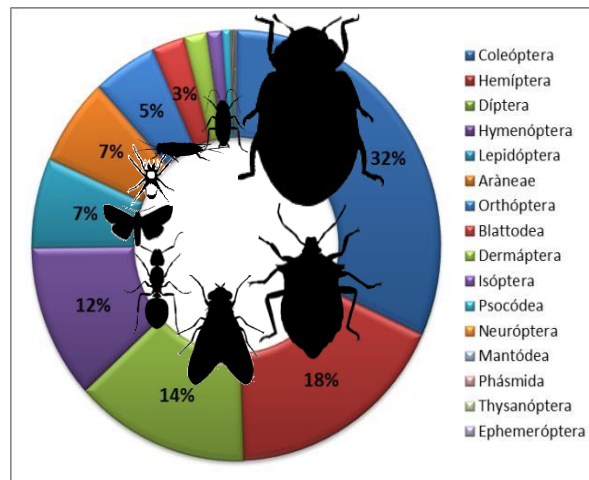


FIGURA 2. Abundancia de órdenes de artrópodos colectados en un bosque siempreverde piemontano de Cordillera Occidental de Los Andes Ecuatorianos.

Cómo se observa en la figura 3, las familias más abundantes del ensayo fueron: Chrysomélidae (8%), Formícidae (6%) y Nymphálidae (5%).

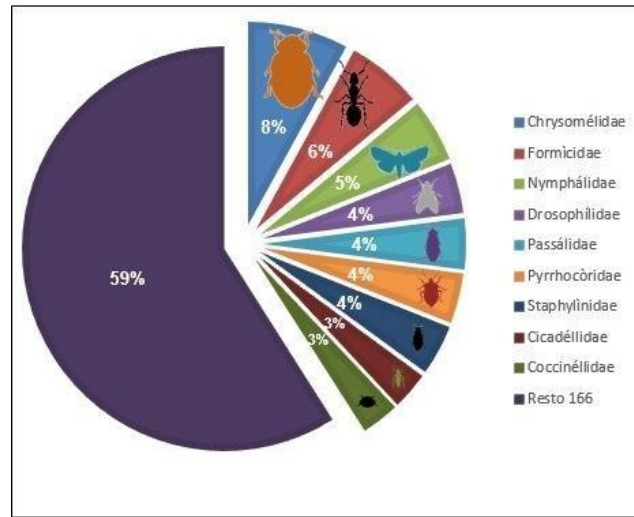


FIGURA 3. Abundancia de familias de artrópodos colectados en un bosque siempreverde piemontano de Cordillera Occidental de Los Andes Ecuatorianos.

La tabla 2 muestra los índices de diversidad alfa (α). De acuerdo a los valores obtenidos mediante el índice de Margalef, se logró clasificar a las Unidades Muestrales Permanentes: 5, 8, 10, 11, 12 y 18 como sitios de alta diversidad biológica, considerando los criterios para la interpretación de este índice, la riqueza específica más baja se registró en las Unidades Muestrales Permanentes: 3, 13 y 16. Los valores más altos se registraron para las Unidades Muestrales Permanentes: 10 y 12 con índices de 14,93 y 12,36 respectivamente. Los valores del índice de Shannon, se relacionan con los de Margalef, siendo las Unidades Muestrales Permanentes: 10 y 12 de mayor diversidad con índices de 3,87 y 3,48 respectivamente.

El índice de Simpson se relaciona con el de Berger, siendo las mejores Unidades Muestrales Permanentes: 8, 9, 10.

Mediante los índices se determinó que las Unidades Muestrales Permanentes con mayor diversidad alfa fueron: 8, 10, 11 y 12; el índice de Pielou mostró mayor homogeneidad en la Unidad Muestral Permanente: 9.

TABLA 2. Índices de diversidad alfa (α) de familias de artrópodos terrestres.

UMP	S	N	D _{Mg}	H'	J'	d	D'
1	19	40	4,88	2,69	0,91	0,2	0,91
2	32	132	6,35	2,68	0,77	0,28	0,87
3	10	42	2,41	1,27	0,55	0,69	0,51
4	24	51	5,85	2,86	0,9	0,22	0,92
5	42	121	8,55	3,31	0,89	0,12	0,95
6	36	101	7,58	3,18	0,89	0,13	0,94
7	13	44	3,17	2,01	0,78	0,3	0,81
8	43	118	8,8	3,4	0,9	0,08	0,96
9	33	82	7,26	3,24	0,93	0,1	0,95
10	98	664	14,93	3,87	0,84	0,09	0,97
11	44	116	9,05	3,35	0,89	0,16	0,95
12	74	367	12,36	3,48	0,81	0,16	0,94
13	10	24	2,83	1,91	0,83	0,42	0,78
14	11	27	3,03	2,1	0,87	0,22	0,85
15	30	80	6,62	2,95	0,87	0,16	0,92
16	9	26	2,46	1,58	0,72	0,54	0,67
17	11	26	3,07	1,73	0,72	0,54	0,69
18	48	157	9,3	3,29	0,85	0,17	0,94
19	26	78	5,74	2,83	0,87	0,18	0,92
20	24	95	5,05	2,54	0,8	0,24	0,88

UMP=Unidad Muestral Permanente; S=Número de familias; N=Número de individuos; D_{Mg}=Índice de Margalef; H'=Índice de Shannon-Wiener; J'=Índice de Equidad de Pielou; d=Índice de Berger-Parker; D'=Índice de Gini-Simpson.

Mediante una prueba T al 95% de confianza. El color celeste muestra un agrupamiento, fue posible usando un análisis comparativo pareado entre todas las Unidades Muestrales Permanentes.

En la tabla 3, corroboramos los resultados obtenidos a través de los índices, en el que se concluyó que las Unidades Muestrales Permanentes con mayor diversidad alfa fueron: 8, 10, 11 y 12.

TABLA 3. Prueba T pareada para la comparación de valores del Índice de Shannon.

UMP	H'				
10	3,87	a			
12	3,48	a	b		
8	3,4	a	b		
11	3,35	a	b		
5	3,31		b		
18	3,29		b		
9	3,24		b	c	
6	3,18		b	c	
15	2,95		b	c	
4	2,86		b	c	
19	2,83			c	
1	2,69			c	d
2	2,68			c	d
20	2,54			c	d
14	2,1			c	d
7	2,01				d
13	1,91				d e
17	1,73				d e
16	1,58				d e
3	1,27				e

UMP = Unidades Muestrales Permanentes; H' = Índice de Shannon-Wiener.

AGRADECIMIENTOS

La parte experimental de la investigación, fue financiada por el Centro de Investigaciones Rurales (CIR- ESPOL), en el marco del proyecto: “Implementación de un programa de investigación aplicada para el desarrollo agrícola de comunidades rurales en zonas de alta biodiversidad del trópico húmedo occidental del Ecuador”.

Mi sincero agradecimiento para Myriam Juanita Arias Zambrano de López y Jorge Rafael Paredes Montero; por su valiosa asistencia en el ensayo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SECRETARIA DEL CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA.
2015. Ecuador - Perfil de País. Datos de diversidad biológica [en línea].
Disponible en: <https://www.cbd.int/countries/profil e/?country=ec#facts>

- MINISTERIO DEL AMBIENTE DEL ECUADOR. 2014. Quinto Informe Nacional para el Convenio sobre la Diversidad Biológica. Quito, Ecuador.
- JOLY, C; RODRIGUES, R; METZGER, J; HADDAD, C; VERDADE, L; OLIVEIRA, M; BOLZANI, V. 2010. Biodiversity conservation research, training, and policy in São Paulo. *Science*, 328(5984), 1358-1359.
- DANGLES, O. 2009. Entomology in Ecuador. *Annales de la Société Entomologique de France*, 45(4), 409-409.
- LETOURNEAU, D; JEDLICKA, J; BOTHWELL, S; MORENO, C. 2009. Effects of natural enemy biodiversity on the suppression of arthropod herbivores in terrestrial ecosystems. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 40, 573-592.
- DUELLI, P; OBRIST, M. 2003. Biodiversity indicators: the choice of values and measures. *Agriculture, ecosystems & environment*, 98(1), 87-98.
- WILLIG, M; KAUFMAN, D; STEVENS, R. 2003. Latitudinal Gradients of Biodiversity: Pattern, Process, Scale, and Synthesis. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*. Vol. 34: 273-309.
- MÁRQUEZ, J. 2005. Técnicas de colecta y preservación de insectos. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, 37: 385 – 408.
- TRIPLEHORN, C; JOHNSON, N. 2005. *Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects*. Belmont, CA: Thomson Brooks/Cole. 864 pp.
- ANDREWS, K; CABALLERO, R. 1989. *Guía para el Estudio de Órdenes y Familias de Insectos de Centroamérica*. Cuarta edición. Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano, Honduras, Centroamérica. Publicación MIPH- EAP 36. 179 pp.
- IOWA STATE UNIVERSITY. Department of Entomology. 2003- 2020. BugGuide. Identification, Images, & Information. For Insects, Spiders & Their Kin. For the United States & Canada. Disponible en: <https://bugguide.net/node/view/15740>

- ROSKOV, Y; OWER, G.; ORRELL, T; NICOLSON, D; BAILLY, N; KIRK, P; BOURGOIN, T; DEWALT, R.; DECOCK, W; NIEUKERKEN E. VAN; PENEV, L. (2020). Species 2000 & ITIS Catalogue of Life, Beta. Digital resource at www.catalogueoflife.org/col. Species 2000: Naturalis, Leiden, the Netherlands. ISSN 2405-8858.
- DI RIENZO, J; CASANOVES, F; BALZARINI, M; GONZALEZ, L; TABLADA, M; ROBLEDO, C. 2014. InfoStat, versión 2014. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL: <http://www.infostat.com.ar>