

ORIGINAL

**DENSIDAD Y DIVERSIDAD DE ARTROPODOS
TERRESTRES EN EL AREA DE INTERES PAISAJISTICO
“ALONSO VERA” (GIRARDOT – CUNDINAMARCA)**

**TERRESTRIAL ARTHROPODS DENSITY AND DIVERSITY IN THE
FOCAL LANDSCAPE AREA “ALONSO VERA” (GIRARDOT –
CUNDINAMARCA)**

Garcia Perez J¹

Universidad de Cundinamarca (Sede Girardot) Facultad de Ciencias Agropecuarias –
Programa de Ingeniería Ambiental. Grupo Udecino de Investigación Ambiental.

Recibido: Mayo de 2013; Aceptado: Octubre de 2013.

RESUMEN

Se determinó la densidad y diversidad de artrópodos asociados a la hojarasca y estrato herbáceo de un relicto de bosque seco tropical localizado en el área de interés paisajístico Alonso Vera (Municipio de Girardot, Cundinamarca). Los artrópodos están representados por las clases Insecta 61.3%, Diplopoda 4.8%, Chilopoda 8.7 % y Arachnida 25.2%. Se registró un total de 14 órdenes y 32 familias. Las familias con mayores densidades fueron Formicidae, Nymphalidae, Lycosidae y Chactidae, cada una con 10.48 organismos/m². Este estudio representa una aproximación al conocimiento de la artropofauna de los bosques secos tropicales, ecosistemas que en la actualidad se encuentran fuertemente perturbados.

Palabras clave: Bosque seco tropical, Formicidae, Nymphalidae, Lycosidae, Chactidae

¹Biologo MSc. Docente Investigador Universidad de Cundinamarca. Lider Grupo Udecino de investigacion ambiental, linea Recursos Hidrobiológicos y Evaluación de impactos

Contacto: jackdroun@gmail.com

ABSTRACT

We determined the arthropods density and diversity associated with litter and herbaceous layer of a relict tropical dry forest located in focal interest area Alonso Vera (Girardot, Cundinamarca). Arthropods are represented by Insecta 61.3%, Diplopoda 4.8%, Chilopoda 8.7% and Arachnida 25.2%. 14 orders and 32 families was registred. Families with higher densities were Formicidae, Nymphalidae, Lycosidae and Chactidae, each 10.48 organismos/m². This study represents an approach to knowledge of arthropodfauna dry tropical forests, ecosystems that are currently heavily disturbed.

Key words: *Tropical dry forest, formicidae, nymphalidae, lycosidae, chactidae.*

INTRODUCCIÓN

El Bosque seco Tropical (Bs-T) se define como aquella formación vegetal que presenta una cobertura boscosa continua y que se distribuye entre los 0 - 1000 m de altitud; presenta temperaturas superiores a los 24 ° C (piso térmico cálido) y precipitaciones entre los 700 y 2000 mm anuales, con uno o dos periodos marcados de sequía al año [1]. Esta formación corresponde a los llamados bosques higrotropofíticos, bosque tropical caducifolio, bosque seco tropical de Holdridge [2], y al bosque tropical de baja altitud deciduo por sequía de la clasificación propuesta por la UNESCO [3].

El bosque seco tropical estacional comprende un bioma poco estudiado, y a pesar de su clasificación como “bosques secos” pueden recibir grandes cantidades de precipitación anual mayor que en los bosques templados y probablemente almacenan significantes cantidades de carbono por unidad de área debido a su fisionomía y alta densidad de la madera [4, 5]. Actualmente es preocupante el desconocimiento de la alta riqueza biológica que presenta, casi comparada con la de los bosques tropicales lluviosos [6]. En Colombia se ha ido perdiendo vertiginosamente la cobertura del Bs-T y aunque no se dispone de información exacta de la extensión de la cobertura original, se estima que abarcaba más de 200.000 km². Los remanentes de bosque seco en

Colombia se ubican en tres regiones: zona costera y serranías bajas del Caribe, valle del río Magdalena y valle interandino del río Cauca [7].

En Colombia, existen varios estudios completos acerca de la composición vertical faunística de insectos en ecosistemas naturales, especialmente para bosques húmedos tropicales [8, 9] y bosques altoandinos [10], pero los registros para bosques secos tropicales solo se remiten a ciertos grupos de artrópodos [11].

Según estimados realizados, se propone que existen alrededor de 30,000,000 millones de especies de artrópodos [12]. En el caso de los insectos se estiman alrededor de 750.000 especies [13] y entre 29 y 31 ordenes [14]. Los artrópodos en la cadena alimenticia del suelo y la hojarasca juegan un papel importante en la descomposición e incorporación de materia orgánica al suelo [15]. Regulan además la velocidad de descomposición de la materia orgánica, el reciclaje de nutrientes y las densidades de las poblaciones microbianas y de la mesofauna [16].

Los artrópodos son bioindicadores sensibles a cambios ambientales debido a sus rápidas tasas reproductivas, tiempos generacionales cortos, y la escala espacial fina en la que ocupan el suelo [17]. De este modo, el estudio de la diversidad y densidad de artrópodos proporciona información valiosa sobre cómo los ecosistemas responden a las diferentes prácticas de manejo forestal [18].

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El área de interés paisajístico Alonso Vera está ubicada en la Vereda Agua Blanca en el Municipio de Girardot - Cundinamarca, camino conocido como pasaje al Arbolito. El área de interés paisajístico se encuentra localizada en las coordenadas 4° 19' 28.5". N y 74° 49' 18.4" W con una altitud de 358 m.s.n.m. Representa un relicto de bosque seco tropical (Bs-T), con una temperatura promedio de 24°C.

Metodología de campo

Para determinar la densidad de artrópodos terrestres en el mes de abril de 2013, se establecieron 3 cuadrantes ubicados al azar, cada uno con un área de 25 m², los cuadrantes presentaban condiciones semiumbrofílicas con un estrato rasante con elementos de hojarasca constituyendo un manto de aproximadamente 20 cm de profundidad. En cada cuadrante durante 3 horas (desde las 10.00 am – 01:00 pm) se colectaron con jama entomológica e inspección manual los artrópodos presentes en la hojarasca, vegetación rasante y herbácea, con un esfuerzo de captura de 5 personas/cuadrante Todos los ejemplares fueron fijados y conservados en alcohol al 70%.

Metodología de Laboratorio

La revisión de los ejemplares se realizó empleando claves y anotaciones taxonómicas [19, 20, 21, 22, 23, 24, 25,26, 27, 28 y 29].

Todos los ejemplares actualmente se encuentran en la Colección Zoológica de Docencia del Programa de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Cundinamarca seccional Girardot.

Análisis de datos

A partir de una matriz (taxones/cuadrantes), se realizó un listado con las clases, órdenes y familias, además de obtener valores de densidad promedio (organismos/m²) medida como la densidad de cada taxón dividida por la suma de la densidad de todos los taxones estudiados, expresado en por ciento [30]. El análisis univariado de la matriz registró coeficientes de variación altos (Tabla 1), de este modo, para determinar

diferencias entre cuadrantes los valores de densidad promedio fueron analizados mediante una prueba Kruskal Wallis (Hc).

Tabla 1. Análisis univariado matriz (Taxones/cuadrantes)

| | Cuadrante 1 | Cuadrante 2 | Cuadrante 3 |
|---------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| N | 32 | 32 | 32 |
| Desviación estándar | 1.50 | 1.77 | 1.74 |
| Media | 1.5 | 1.4 | 1.7 |
| Coefficiente de variación | 100.18 | 123.60 | 99.50 |

Se determinó la diversidad de Shannon-Wiener (H') en cada cuadrante con su respectiva prueba de bondad de ajustes (t) [31, 32]. Los índices fueron obtenidos empleando el programa estadístico Past Program.

RESULTADOS

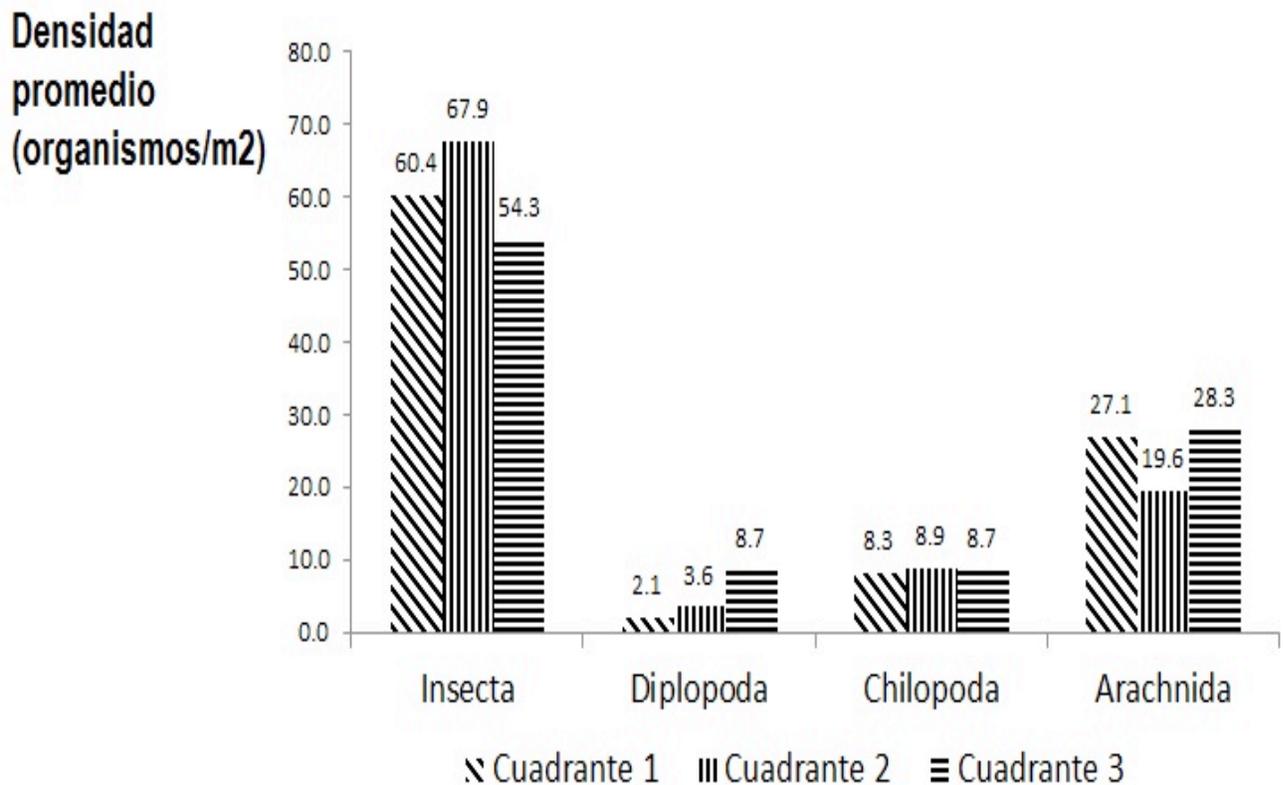
Los artrópodos en la hojarasca y estrato herbáceo del sitio estudiado se encuentran representados por las clases Insecta 61.3%, Diplopoda 4.8%, Chilopoda 8.7 % y Arachnida 25. 2%. Se registró un total de 14 órdenes y 32 familias (Tabla 2).

Tabla 2. Artrópodos colectados en la hojarasca y estrato herbáceo del relicto de Bs- T, Área de interés paisajísticos Alonso Vera (Girardot-Cundinamarca)

| Clase | Orden | Familia |
|--------------------|-----------------------|------------------------|
| Insecta | Hymenoptera | Formicidae |
| | | Leucospidae |
| | | Vespidae |
| | Hemiptera | Cicadidae |
| | | Reduviidae |
| | | Coreidae |
| | Orthoptera | Grillidae |
| | | Tettigoniidae |
| | Diptera | Ceratopogonidae |
| | | Tephritidae |
| | Coleoptera | Cerambycidae |
| | | Cantharidae |
| | | Tenebrionidae |
| | | Scarabaeidae |
| | | Passalidae |
| | | Nymphalidae |
| | | Pieridae |
| | | Riodinidae |
| | | Papilionidae |
| | | Termitidae |
| | Isoptera | Labiduridae |
| | | Dermaptera |
| | Archaeognatha | Meinertellidae |
| Dyctioptera | | |
| Diplopoda | Blaberidae | |
| | Blattellidae | |
| Chilopoda | Spirobolidae | |
| | Geophilomorpha | |
| Arachnida | Araneae | Geophilidae |
| | | Pisauridae |
| | Salticidae | |
| | Dipluridae | |
| | Theraphosidae | |
| | Lycosidae | |
| | Scorpionida | Chaetidae |

La mayor densidad promedio por clase fue para Insecta 67.9 organismos/m² cuadrante 2, seguida por Archnida 28.3 cuadrante 3 (Figura 1). No se encontraron diferencias significativas respecto a la densidad promedio entre cuadrantes (Hc= 0.27, p= 0.87).

Figura 1. Densidad promedio (Organismos/m²) para las clases de artrópodos colectados en hojarasca y estrado herbáceo del relicto de Bs- T, Área de interés paisajísticos Alonso Vera (Girardot-Cundinamarca).



Los órdenes con mayor densidad promedio fueron Araneae 22.9 organismos/m² e Hymenoptera 16.7 organismos/m², ambos en el primer cuadrante (Tabla 3). No se encontraron diferencias estadísticas significativas respecto a la densidad promedio entre cuadrantes (Hc= 0.78, p= 0.67).

Tabla 3. Densidad promedio (organismos/m²) para los órdenes registrados

| Ordenes | Cuadrante 1 | Cuadrante 2 | Cuadrante 3 |
|----------------|-------------|-------------|-------------|
| Hymenoptera | 16.7 | 10.7 | 10.9 |
| Hemiptera | 8.3 | 5.4 | 2.2 |
| Orthoptera | 10.4 | 7.1 | 4.3 |
| Diptera | 0.0 | 7.1 | 4.3 |
| Coleoptera | 4.2 | 7.1 | 6.5 |
| Lepidopteros | 8.3 | 12.5 | 10.9 |
| Isoptera | 0.0 | 7.1 | 2.2 |
| Dermaptera | 2.1 | 1.8 | 4.3 |
| Archaeognatha | 2.1 | 0.0 | 2.2 |
| Dyctioptera | 8.3 | 8.9 | 6.5 |
| Spirobolida | 2.1 | 3.6 | 8.7 |
| Geophilomorpha | 8.3 | 8.9 | 8.7 |
| Araneae | 22.9 | 8.9 | 17.4 |
| Scorpionida | 6.3 | 10.7 | 10.9 |

Las familias con mayor densidad promedio fueron Formicidae, Nymphalidae, Lycosidae y Chactidae, cada una con 10.48 organismos/m², todas en el tercer cuadrante (Tabla 4). No se encontraron diferencias estadísticas significativas respecto a la densidad promedio entre cuadrantes (Hc=0.015, p=0.99).

Tabla 4. Densidad promedio (organismos/m²) para las familias registradas

| Familias | Cuadrante 1 | Cuadrante 2 | Cuadrante 3 |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|
| Formicidae | 10.42 | 5.36 | 10.87 |
| Leucospidae | 4.17 | 0.00 | 0.00 |
| Vespidae | 2.08 | 5.36 | 0.00 |
| Cicadidae | 0.00 | 1.79 | 2.17 |
| Reduviidae | 0.00 | 1.79 | 0.00 |
| Coreidae | 8.33 | 1.79 | 0.00 |
| Grillidae | 8.33 | 5.36 | 4.35 |
| Tettigoniidae | 2.08 | 1.79 | 0.00 |
| Ceratopogonidae | 0.00 | 7.14 | 2.17 |
| Tephritidae | 0.00 | 0.00 | 2.17 |
| Cerambycidae | 0.00 | 0.00 | 2.17 |
| Cantharidae | 0.00 | 3.57 | 0.00 |
| Tenebrionidae | 0.00 | 1.79 | 0.00 |
| Scarabaeidae | 0.00 | 1.79 | 0.00 |
| Passalidae | 4.17 | 0.00 | 4.35 |
| Nymphalidae | 6.25 | 8.93 | 10.87 |
| Pieridae | 0.00 | 1.79 | 0.00 |
| Riodinidae | 2.08 | 0.00 | 0.00 |
| Papilionidae | 0.00 | 1.79 | 0.00 |
| Termitidae | 0.00 | 7.14 | 2.17 |
| Labiduridae | 2.08 | 1.79 | 4.35 |
| Meinertellidae | 2.08 | 0.00 | 2.17 |
| Blaberidae | 4.17 | 1.79 | 4.35 |
| Blattellidae | 4.17 | 7.14 | 2.17 |
| Spirobolidae | 2.08 | 3.57 | 8.70 |
| Geophilidae | 8.33 | 8.93 | 8.70 |
| Pisauridae | 4.17 | 0.00 | 0.00 |
| Salticidae | 4.17 | 3.57 | 6.52 |
| Dipluridae | 2.08 | 0.00 | 0.00 |
| Theraphosidae | 4.17 | 0.00 | 0.00 |
| Lycosidae | 8.33 | 5.36 | 10.87 |
| Chactidae | 6.25 | 10.71 | 10.87 |

La mayor diversidad de artrópodos se registró en el cuadrante 2 ($H' = 2.74$), seguida por el cuadrante 1 ($H' = 2.69$) y el cuadrante 3 ($H' = 2.51$). No se registran diferencias estadísticas significativas respecto a la diversidad (C1 vs C2: $t = 0.35$, $p = 0.72$; C1 vs C3: $t = 1.25$, $p = 0.21$; C2 vs C3: $t = 1.59$, $p = 0.11$).

DISCUSIÓN

En este estudio la cantidad de órdenes (14) y familias (32), es menor a la registrada en bosques secos tropicales de Colombia (17 órdenes y 45 familias) [9], no obstante, teniendo en cuenta la escala espacial empleada y las metodologías de colecta, la riqueza taxonómica puede llegar a ser igual o superior, debido a que solo se realizó una colecta en un periodo de tres horas.

Las parcelas no mostraron diferencias respecto a la densidades en las clases, ordenes y familias de artrópodos, esto debido a la proximidad de las mismas (menos de 2 metros entre parcela). En un bosque de la Reserva El Tallonal (Puerto Rico), se registraron diferencias en las densidades de artrópodos colectado en parcelas distanciadas (aproximadamente 100 metros) [30].

Respecto a la densidad de familias de insectos, en el caso de Formicidae, las hormigas son uno de los componentes más conspicuos de la biodiversidad terrestre con más de 12.000 especies descritas [33]. Son componentes dominantes de la fauna en términos de biomasa y función ecológica [34]. Los nimfálidos, son una familia de mariposas taxonómica y ecológicamente diversas, las cuales pueden ocupar diferentes tipos de hábitats y microhabitat boscosos, esto en gran parte debido de su complejidad trófica en los estados inmaduros y cuando son adultos [35].

En el grupo de los arácnidos, los Lycosidae, representan una de las familias más diversas con aproximadamente 102 géneros y 2300 especies, las cuales son frecuentes en hábitat abiertos como praderas y pastizales bajos, son arañas de vida libre, asociadas al suelo donde pueden hacer galerías o permanecer en la hojarasca o

cortezas caídas [24]. Por último, los escorpiones de la familia Chactidae están representado por 11 géneros y 178 especies [36].

CONCLUSIÓN

La densidad de artrópodos del área de interés paisajístico se encuentra sustentada en primer lugar por insectos (Formicidae y Nymphalidae) junto con arácnidos (Lycosidae y Chactidae).

BIBLIOGRAFIA

1. INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT, IAVH. Caracterización ecológica de cuatro remanentes de Bosque seco Tropical de la región Caribe colombiana. Grupo de Exploraciones Ecológicas Rápidas, IAVH, Villa de Leyva. 1997. 76 p.
2. Hernández, C. La selva en Colombia. En Selva y Futuro, Eds. C. Hernández, J. Carrizosa. Sello Editorial, Bogotá. 1990. pp. 13- 40 .
3. INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT, IAVH. El Bosque seco Tropical (Bs - T) en Colombia. Instituto Alexander von Humboldt Programa de Inventario de la Biodiversidad Grupo de Exploraciones y Monitoreo Ambiental GEMA. IAVH, Villa de Leyva. 1998. 24 p.
4. Chave, H., T. Muller-Landau, T. Baker, H. Easdale, C. Steege & C. Webb. Regional and phylogenetic variation of wood density across 2456 neotropical tree species. *Ecological Applications* 2006; 16: 2356–2367.
5. Becknell Justin M., Kucek L. K. & J. S. Powers. Aboveground biomass in mature and secondary seasonally dry tropical forests: A literature review and global synthesis. *Forest Ecology and Management* 2012; 276: 88–95
6. Balvanera P., Lott E., Segura G., Siebe C. & Islas A. Patterns of β -diversity in a Mexican tropical dry forest. *Journal of Vegetation Science* 2002; 13:145-158.
7. Salazar, R. M. I., T. Gómez, G. Vargas, M. Reyes, L. E. Castillo y W. Bolívar. Bosques secos y muy secos del departamento del Valle del Cauca-Colombia. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC). Santiago de Cali, 2002. 72 pp.
8. Medina A. Estudio de poblaciones de entomofauna y observación de algunos aspectos de su dinámica en un Bosque Húmedo Tropical en el Parque Nacional de Amacayacu, Comisaría del Amazonas-Colombia. Trabajo de Grado. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, 1990.

9. Camero R. E. Estudio de la Artrópofauna asociada a suelos de dos tipos de ecosistemas en la cuenca del Río Cauca – Colombia. *Acta Biológica Colombiana* 2005; 10, 1: 44.
10. Bernal C. y I. Figueroa. Estudio ecológico comparativo de la entomofauna en un Bosque altoandino y un páramo localizado en la región de Monserrate- Bogotá. Trabajo de Grado. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá. 1980.
11. Pardo L. y M. Puerta. Contribución al registro taxonómico y ecología de las familias de *Coleoptera (Insecta)* de la zona plana del Valle del Cauca-Colombia. *Cespedesia* 1990; 16-17(59): 7-30.
12. Erwin, T. “Tropical forest: their richness in Coleoptera and other arthropods species”. *The Coleopterist Bulletin* 1982; 36: pp 74-75.
13. Wilson, E.O. The Current State of Biological Diversity. In: Bill (Editor). *Learning to Listen to the Land*. Island Press, Washington. 1991; 25 p.
14. Terry, M & Whiting, M. Mantophasmatodea and phylogeny to the study of insects. *Cladistic* 2005; 21: 240-275.
15. Marasas, M.E., S.J. Sarandon, & A.C. Cicchino. Changes in soil arthropod functional group in a wheat crop under conventional and no tillage systems in Argentina. *Applied Soil Ecology* 2001; 18:61-68.
16. Doles, J.D., R.J. Zimmerman, & J.C. Moore. Soil microarthropod community structure and dynamics in organic and conventionally managed apple orchards in western Colorado, USA. *Applied Soil Ecology* 2001; 18:83-96.
17. Moldenke, A.R., & J.D. Lattin. Density and diversity of arthropods as “biological probes” of complex soil phenomena. *NW Environ. J.* 1990; 6:409–410.
18. Moldenke, A.R., M. Pajutee, & E. Ingham. The functional roles of forest soil arthropods: The soil is a living place. P. 7–22 in *Proc. California Forest Soils Council conference on forest soils biology and forest management*, Powers, R.F., D.L. Hauxwell, and G.M. Nakamura (eds.). USDA For. Serv. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-178, Berkeley, CA. 2000.
19. Cardona C, J. Grasshoppers of Northwest South America. A photo Guide. Volume 1 – The Western Fauna (North Chocó, Central and Western Cordillera). 2012. 124.
20. Flórez, E y M. Rocha. Arácnidos, miriópodos y crustáceos Guía de Bogotá y sus alrededores. Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente. Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C. 2001. 90 p.
21. Le Crom J. F.; J. B Llorente., L. M, Constantino., J. A. Salazar. Mariposas de Colombia. Tomo II: Pieridae. Carlec Ltda Bogotá, Colombia, 2004.

22. Valencia, M. C., Z. Gil Palacios & L. M. Constantino. Guía de Campo Mariposas Diurnas de la Zona Central Cafetera Colombiana. (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia) 2005.
23. García Robledo, L.; L. Constantino., M. Dolores., G. Katan. Mariposas comunes de la cordillera Central de Colombia. Programa de Colombia de Wildlife Conservation Society. Feriva S.A, Cali, 2002.
24. Jocqué R. & A. S Dippenaar-Schoeman. Spider Families of the World. Royal Museum for Central Africa. 2006. 336.
25. Amat García, G. Fundamentos y métodos para el estudio de los insectos. Facultad de Ciencias, Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional. Bogotá, D.C. 2007. 162.
26. Blanco E y G. Salas. Arácnidos Guía de campo Una introducción al estudio de las arañas, escorpiones, garrapatas y otros bichos. Proyecto para la Divulgación del Conocimiento Científico. Bogotá. D.C. 2007. 130 p.
27. Sarmiento, C E, editor. Fauna de la Región de Campo Capote (Puerto Parra, Santander). Serie Guías de Campo del Instituto de Ciencias Naturales No. 6. Instituto de Ciencias Naturales de Colombia- Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D.C. 2010. 146 p.
28. Borrow, D. J & R. E. White. A Field Guides to Insects America north of Mexico. The Peterson Field Guide Series. New York. 1970. 376 p.
29. Shelley, R. M. Los ciempiés y milpiés, con énfasis en la fauna de America del Norte. Traducción Jose G. Palacios-Vargas. The Kansas School Naturalist 1999; 2(3): 10.
30. Rivera Costa, M.M., A. E. Lugo y S. V. Vázquez. Densidad de artrópodos activos en la superficie del suelo de un bosque novedoso de *Castilla elástica*. Acta Científica 2008; 22 (1-3): 3-11.
31. Moreno, C. E. Métodos para medir la biodiversidad. M&T Manuales y Tesis SEA, 1. Zaragoza. 84 p.
32. Magurran, A. E. Diversidad ecológica y su medición. Córcega: Vedra. 1988. 200 p.
33. Bolton, B., G. Alpert, P. S. Ward y P. Nasrecki. Bolton's Catalogue of ants of the world. Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts, CD-ROM. 2006.
34. Folgarait, P. J. Ant biodiversity and its relationship to ecosystem functioning: a review. Biodiversity and Conservation 1998; 7: 1221-1244.
35. García Pérez, J.F. Diagnóstico ambiental del relleno sanitario praderas del Magdalena, Girardot (Cundinamarca) empleando mariposas (Lepidoptera: Papilionoidea y Hesperioidea) como indicador de tipo y calidad de hábitat. Revista Tumbaga 2008; 3: 92-108
36. Zhang, Z. Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness. Zootaxa 2011; 3148: 1–237.