

# 65

Fecha de presentación: julio, 2019  
Fecha de aceptación: septiembre, 2019  
Fecha de publicación: octubre, 2019

## DIVERSIDAD DE ESCOLÍTIDOS

EN PLANTACIONES DE *TECTONA GRANDIS* L. F. (TECA) EN LA PROVINCIA DEL GUAYAS, ECUADOR

### DIVERSITY OF SCOLITIDS IN PLANTATIONS OF *TECTONA GRANDIS* L. F. (TEAK) IN THE PROVINCE OF GUAYAS, ECUADOR

Edison Hidalgo Solano Apuntes<sup>1</sup>

E-mail: [esolano@uteq.edu.ec](mailto:esolano@uteq.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8158-0040>

Carlos Eulogio Belezaca Pinargote<sup>1</sup>

E-mail: [cbelezaca@uteq.edu.ec](mailto:cbelezaca@uteq.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3158-7380>

Rolando Manuel López Tobar<sup>1</sup>

E-mail: [rlopez@uteq.edu.ec](mailto:rlopez@uteq.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8527-4710>

Jenifer Stefania Montiel Plaza<sup>1</sup>

E-mail: [jenifer\\_montiel@hotmail.es](mailto:jenifer_montiel@hotmail.es)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1044-8541>

<sup>1</sup> Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Ecuador.

#### Cita sugerida (APA, sexta edición)

Solano Apuntes, E. H., Belezaca Pinargote, C. E., López Tobar, R. M., & Montiel Plaza, J. S. (2019). Diversidad de escolítidos en plantaciones de *Tectona grandis* L. f. (teca) en la provincia del Guayas, Ecuador. *Universidad y Sociedad*, 11(5), 507-512. Recuperado de <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>

#### RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivos identificar y determinar la diversidad de los escolítidos su abundancia e índice de diversidad asociados a plantaciones de *Tectona grandis* L. f. Este estudio fue realizado en los sitios La Mont, Santa Rosa y La Valentina, ubicados en el cantón Balzar, provincia del Guayas. Para determinar la diversidad se colocaron 36 trampas de intersección de vuelo a una altura de 1,30 m, al nivel del suelo, las trampas fueron cebadas con alcohol (96%) y agua destilada. La recolección de los insectos se realizó cada 8 días, durante agosto, septiembre y octubre. La identificación se llevó a cabo en el laboratorio de microbiología de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo con la ayuda de un estereomicroscopio y claves dicotómicas. Para determinar la abundancia e índice de diversidad, se procedió a identificar árboles que presentaban sintomatología de muerte regresiva y marchitez vascular, luego fueron apeados nueve árboles enfermos por sitio y seccionados cada cuatro metros, posterior se procedió abrir la madera para la recolección de insectos, los cuales fueron depositados en frascos con alcohol de 70°, para la respectiva identificación. Los escolítidos que fueron recolectados mediante las trampas tuvieron un total de 9560 insectos.

**Palabras clave:** Diversidad, abundancia, escolítidos, sintomatología, claves dicotómicas.

#### ABSTRACT

The present research was to identify and determine the diversity of the scolytids, their abundance and diversity index associated with plantations of *Tectona grandis* L. f. This study was carried out at the La Mont, Santa Rosa and La Valentina sites, located in the Balzar canton, province of Guayas. To determine diversity, 36 flight intersection traps were placed at a height of 1.30 m, at ground level, the traps were primed with alcohol (96%) and distilled water. Insects were collected every eight days, during August, September and October. The identification was carried out in the microbiology laboratory of the State Technical University of Quevedo with the help of a stereomicroscope and dichotomous keys. To determine the abundance and diversity index, we proceeded to identify trees that presented symptoms of regressive death and vascular wilt, then nine diseased trees were removed per site and sectioned every four meters, later the wood was opened for the collection of insects, which were deposited in bottles with 70 ° alcohol, for the respective identification. The scolytids that were collected using the traps had a total of 9560 insects.

**Keywords:** Diversity, abundance, scolytids, symptomatology, dichotomous keys.

## INTRODUCCIÓN

*Tectona grandis* L. f. también conocida como teca es un árbol originario de la India, Tailandia y Laos. La primera plantación de teca en Ecuador se estableció en 1950 en la Estación Experimental Pichilingue del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) en Quevedo, con semillas procedentes de la India, a partir de ella se expandieron nuevas plantaciones como monocultivo (Canchignia, Hernández, González & Mayek, 2007).

La teca es considerada como una de las especies forestales de mayor importancia económica debido a su rápido crecimiento, pues está siendo comercializada en mercados internacionales. Además es una de las principales maderas preciosas que existen en el mundo apreciada por su dureza, su color y su excelente fibra (Ecuador. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, 2016). En Ecuador los sitios de teca de gran escala se encuentran en las provincias de Guayas, Manabí, Esmeraldas y Los Ríos (Aramas, 2014).

Los árboles pueden sufrir daños estando en ambientes naturales, en plantaciones puras o en sistemas agrosilvopastoriles y agroforestales, debido a su extensión y distribución son propicias para el desarrollo de problemas fitosanitarios. Los organismos causantes de problemas fitosanitarios pueden ser nativos o introducidos, algunos están en la capacidad de colonizar y adaptarse a nuevos hospedantes cuando la concurrencia alimenticia es favorable (Pinzón, 2007).

Los problemas que provocan los insectos representan una amenaza para los productos forestales, por lo que el desarrollo de conocimientos en este campo y la difusión de los mismos, es fundamental dentro de la silvicultura de plantaciones y específicamente para la teca (Flores, Crespo & Cabezas, 2010). Actualmente las plantaciones están siendo atacadas por escolítidos en la mayoría de los casos son parásitos secundarios incapaces de introducirse en los troncos de árboles vigorosos, pero cuando existe un debilitamiento en la masa forestal por causa del ataque de insectos defoliadores, malas condiciones edáficas, daños por hongos, entonces estos perforadores atacan fácilmente (Monreal & Serrano, 2000).

La presente investigación se realizó en las plantaciones "La Mont", "Santa Rosa" y "La Valentina", localizadas en el cantón Balzar, provincia del Guayas. Con los objetivos de identificar y determinar la diversidad de los escolítidos su abundancia e índice de diversidad asociados a plantaciones de *Tectona grandis* L. f. (teca).

## MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se realizó en tres sitios La Mont perteneciente al Sr. Carlos Triviño, Santa Rosa y La Valentina pertenecientes a la empresa Life Forestry Ecuador ubicados en el cantón Balzar, provincia del Guayas.

Se instalaron doce trampas de intercepción de vuelo (modelo 2015, Jiri Hulcr) por sitio, el diseño de las trampas consistió en realizar en una botella plástica de dos litros, una abertura de 28 x 25 cm en el cuerpo del envase, en la parte superior del recipiente se colocó un plato desechable para prevenir el ingreso de agua en caso de precipitación. Las trampas se colocaron con orientación de línea recta y 1.30 m de alto desde el suelo (Martínez, et al., 2017) a una distancia de 50 m. Tomando como soporte dos árboles. Como atrayente se colocó en cada trampa 175 mL de alcohol de 96° y 75 mL de agua destilada, la recolección se efectuó cada ocho días durante los meses de julio y agosto, no se continuó con la recolección de datos por la falta de presupuesto.

En cada sitio de estudios se seleccionaron nueve árboles con grados sintomatológicos de marchitez vascular y muerte regresiva, estos fueron apeados y seccionados cada cuatro metros, en cada sección se realizó una revisión para detectar la presencia de galerías con o sin aserrín (indicador de que el escolítido está presente). Las secciones de los árboles que presentaron perforaciones con aserrín se revisaron y se cortaron siguiendo la dirección de las galerías para recolectar los escolítidos presentes en el interior de la madera, los mismos fueron colocados en frascos con alcohol de 70°, para conservar los insectos.

El material recolectado de trampas y del interior de la madera, se trasladó al laboratorio de microbiología de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, donde con la ayuda de un estereomicroscopio y clave taxonómica (Wood, 2007) se procedió a su identificación. Luego se calculó la abundancia absoluta, índice de Shannon – Wiener ( $H'$ ) el cual analiza como una especie se distribuye en el ecosistema, Simpson ( $S'$ ) evalúa la probabilidad que dos individuos tomadas al azar dentro de una muestra sean de la misma especie, riqueza de Margalef indica el número de especies presentes y Chao – Jaccard ( $J'$ ) indica la similitud de especies entre los sitios de estudio (Chao, Chazdon, Colwell & Shen, 2005; y Juárez, Herrera, Martínez & Reyes, 2016), dicho proceso se lo realizó mediante la ejecución del programa estadístico PAST- versión 1.89

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el sitio La Mont la tribu más abundante fue Cryphalini con 2500 individuos (93,56%), seguido por la tribu Xyleborini con 117 individuos (4,38%), Ipini con 54 individuos (2,02%) y la menos abundante fue Corthylini con un individuo (0,04%). En el sitio Santa Rosa se la tribu más abundante fue Cryphalini con 4624 individuos (91,31%), seguido por Xyleborini con 277 individuos (5,47%), Ipini con 162 individuos (3,20%) y en menor abundancia Corthylini con un individuo (0,02%). En el sitio La Valentina la tribu más abundante fue Cryphalini con 1693 individuos (92,82%), seguido por Xyleborini con 101 individuos (5,54%), Ipini con 29 individuos (1,59%) y la menos abundante fue Corthylini con un individuo (0,05%).

En los tres sitios de estudio se recolectaron un total de 9560 individuos, obteniendo la mayor abundancia la tribu Cryphalini con el (92,23%), mientras Xyleborini con (5,17%), Ipini con (2,56%) y Corthylini con (0,03%), coincidiendo con lo expuesto por Martínez, et al. (2017), en plantaciones de balsa, teca, caucho, melina.

Se recolectó 2672 individuos en el sitio La Mont, correspondientes a dos géneros y cuatro especies, donde el género más abundante fue *Hypothenemus* sp. con 2500 individuos (93,56%) y en menor abundancia *Corthylus* sp. con 1 individuo (0,04%), las especies más abundantes fueron *Xyleborus affinis* con 57 individuos (2,13%), *Premnobius cavipennis* con 54 individuos (2,02%), la menos abundante fue *Xyleborus volvulus* con 22 individuos (0,82%).

Se recolectó 5064 individuos en el sitio Santa Rosa, correspondiente a dos géneros y seis especies, en el cual el género más abundante fue *Hypothenemus* sp. con 4624

individuos (91,31%) y en menor abundancia *Corthylus* sp. con 1 individuo (0,02%). Las especies más abundantes fueron *Xyleborus affinis* con 172 individuos (3,40%), *Premnobius cavipennis* con 162 individuos (3,20%) y la menos abundante *Xylosandrus morigerus* con 2 individuos (0,04%).

Se recolectó 1824 individuos en el sitio La Valentina, correspondiente a dos géneros y seis especies con ocho especies, siendo el género más abundante *Hypothenemus* sp. con 1693 individuos (92,82%) y en menor abundancia *Corthylus* sp. con 1 individuo (0,05%), mientras que las especies más abundantes fueron *Xyleborus affinis* con 59 individuos (3,23%), *Xyleborus volvulus* con 32 individuos (1,75%) y las menos abundantes fueron *Xyleborus spinulosus* y *Sampsonius dampfi* con 2 individuos (0,11%).

Se recolectó un total de 9560 individuos en los tres sitios de estudio, representados por dos géneros y siete especies, donde el género más abundante fue *Hypothenemus* sp. con 8817 individuos (92,23%), coincidiendo con lo expuesto por Martínez, et al. (2017), quien reportó al género como uno de los más abundantes en cuatro plantaciones forestales.

Las especies que presentaron mayor número de individuos fueron *Xyleborus affinis*, *Premnobius cavipennis* (Tabla 1). Coincidiendo con dos especies que reportó Basurto & Cáliz (2016), en las provincias de Cotopaxi y Los Ríos, en Bosque Nublados Sub-tropical Yakusínchi y Bosque Tropical EET Pichilingue, las especies que mayor cantidad de individuos registraron fueron *Xyleborus* 02, *Xyleborus volvulus*, *Xyleborus affinis*, *Xylosandrus morigerus*, *Corthylus* 01 y *Premnobius cavipennis*.

Tabla 1. Abundancia de los escolítidos recolectados de las trampas, cantón Balzar provincia del Guayas, Ecuador, año 2018.

Tribu	Géneros/Especies	La Mont	Santa Rosa	La Valentina	Total de individuos
Corthylini Cryphalini	<b>Géneros</b>		1		
	<i>Corthylus</i> sp.	1	4624	1	3
	<i>Hypothenemus</i> sp.	2500		1693	8817
Xyleborini	<b>Especies</b>		21		
	<i>Xyleborus ferrugineus</i>	38	172	6	65
	<i>Xyleborus affinis</i>	57	78	59	288
	<i>Xyleborus volvulus</i>	22	2	32	132
	<i>Xylosandrus morigerus</i>	0	4	0	2
	<i>Xyleborus spinulosus</i>	0		2	6
Ipini	<i>Sampsonius dampfi</i>	0	0	2	2
	<i>Premnobius cavipennis</i>	54	162	29	245

El número de escolítidos varió entre los sitios de estudio, debido a que, la diversidad depende de relaciones de competencia, depredación, parasitismo, disponibilidad de alimento y la capacidad de desplazamiento, influyendo

en mayor o menor grado dentro de los diferentes sitios (Medianero, Valderrama & Barrios, 2003).

Los escolítidos colectados mostraron una baja diversidad de especies distribuidas en el ecosistema según el índice de Shannon-Wiener ( $H' = 0.36$ ), se determinó que existe una baja probabilidad de que dos individuos obtenidos al azar dentro de una muestra sean de la misma especie según el índice de Simpson ( $S' = 0.14$ ), mientras el índice de Margalef demostró que donde se encontró mayor riqueza fue en los sitios La Valentina y Santa Rosa con ocho especies respectivamente (Tabla 2).

Tabla 2. Diversidad de los escolítidos recolectados de las trampas, cantón Balzar provincia del Guayas, año 2018.

Índice de diversidad	La Mont	Santa Rosa	La Valentina
Simpson $S'$	0.13	0.16	0.14
Shannon $H'$	0.33	0.41	0.35
Margalef	6	8	8
Jaccard $J'$	0.75	0.75	0.78

En el dendrograma del índice de similitud de Jaccard muestra que existe una mayor similitud entre los sitios Santa Rosa y La Valentina con un valor de ( $J' = 0.78$ ), seguido de los sitios Santa Rosa y La Mont con un valor de ( $J' = 0.75$ ) (Figura 1).

Los resultados de los índices de diversidad, discrepa con lo reportado por Cedeño (2017), en los lugares de La Maná en el bosque Yakusinchi, Mocache en EET Pichilingue y Valencia en la plantación de balsa, en cuanto al índice de Margalef indica que existe una alta diversidad, para el índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) se determinó una diversidad media, a pesar que las zonas de estudios muestran características climáticas diferentes los índices muestran datos similares.

Los valores de índices de diversidad son similares a los reportados por Martínez, et al. (2017), en plantación de teca, donde determinó baja diversidad para Shannon – Wiener ( $H' = 1.57$ ), una riqueza de Margalef representado por dos géneros y siete especies, determinó alta diversidad de Simpson ( $S' = 0.72$ ), valor superior al del presente estudio, probablemente debido a una mayor riqueza.

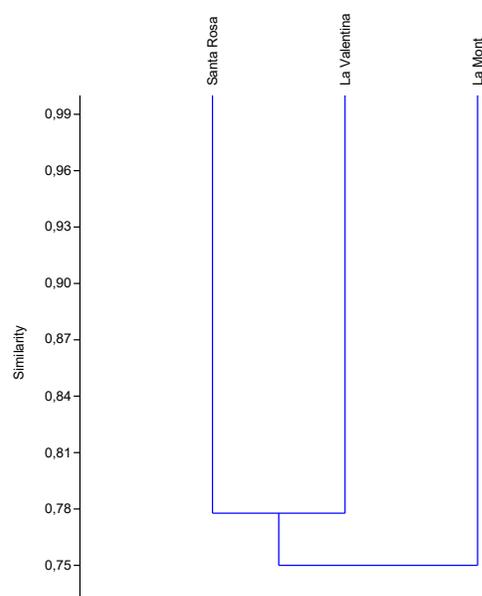


Figura 1. Dendrograma de similitud de escolítidos recolectados de las trampas en los tres sitios estudiados cantón Balzar, provincia del Guayas, año 2018.

Se recolectaron un total de 1865 individuos en los tres sitios estudiados, obteniendo la mayor abundancia la tribu Xyleborini con 99.62%, mientras la tribu Ipini con 0.38%, esto concuerda con estudios realizados por Pérez, Equihua, Romero, Sánchez, García & Bravo (2009), en agroecosistemas de cacao en Tabasco, en México donde la tribu Xyleborini presentó mayor abundancia.

En el sitio La Mont, la única tribu presente fue Xyleborini con un (100%). En el sitio Santa Rosa, la tribu con mayor número de individuos fue Xyleborini con (98.6%) y en menor cantidad Ipini con (1.4%). En el sitio La Valentina, la tribu presente fue Xyleborini con (100%).

La tribu Xyleborini tuvo 1858 individuos, representada el género *Coptoborus* sp (14) y las especies *Xyleborus ferrugineus* (1801), *Xyleborus volvulus* (43), La tribu Ipini tuvo representada por la especie *Premnobius cavipennis* (7) (Tabla 3). Coincidiendo con Iturre, Darchuck & Diodato (1995), en la investigación realizada del Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitorio de plagas, que reporta que la especie *Xyleborus ferrugineus* provoca la muerte de árboles aparentemente sanos al introducir hongos causantes de marchitamientos vasculares. En madera de uso comercial, su daño consiste en las galerías que construye y en el manchado de la madera. La especie *Xyleborus volvulus* se registró solo en uno de los sitios de estudio, demostrando ser uno de los más afectados.

En el sitio La Mont la especie que se encontró en mayor proporción fue *Xyleborus ferrugineus* (94.8%) y en menor proporción *Xyleborus volvulus* (3.9%), el género que

presento menor abundancia fue *Coptoborus* sp. (1.27%). En el sitio Santa Rosa la especie con mayor abundancia fue *Xyleborus ferrugineus* (98.6%) y en menor abundancia *Premnobius cavipennis* (1.4%). En el sitio La Valentina la única especie que se presentó fue *Xyleborus ferrugineus* (100%).

Tabla 3. Abundancia de los escolítidos recolectados dentro de la madera, cantón Balzar provincia del Guayas, año 2018.

Tribu	Géneros/Especies	La Mont	Santa Rosa	La Valentina	Total de individuos
Xyleborini	<b>Géneros</b> <i>Coptoborus</i> sp	14	0	0	14
Xyleborini	<b>Especies</b> <i>Xyleborus ferrugineus</i>	1044	497	260	1801
	<i>Xyleborus volvulus</i>	43	0	0	43
	<i>Pemnobius.cavipennis</i>	0	7	0	7
Ipini					

Los escolítidos colectados dentro de los arboles mostraron una diversidad de baja distribución de especies según el índice de Shannon ( $H' = 0.10$ ), se estableció posibilidad baja que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie según el índice de Simpson ( $S' = 0.04$ ), se manifestó un índice de Margalef que está representado por un género y tres especies valores presentes en la Tabla 4.

En el dendrograma del índice de Jaccard ( $J'$ ) indica que entre los sitios Santa Rosa y La Valentina existe una alta similitud ( $J' = 0.50$ ), seguido de los sitios La Mont y La Valentina ( $J' = 0.33$ ) y baja similitud en los sitios La Mont y Santa Rosa ( $J' = 0.25$ ) (Figura 2).

Tabla 4. Diversidad de los escolítidos recolectados dentro de la madera, cantón Balzar provincia del Guayas, año 2018.

Índice de diversidad	La Mont	Santa Rosa	La Valentina
Simpson_ $S'$	0.09	0.02	0
Shannon_ $H'$	0.23	0.07	0
Margalef	3	2	1
Jaccard $J'$	0.33	0.25	0.5

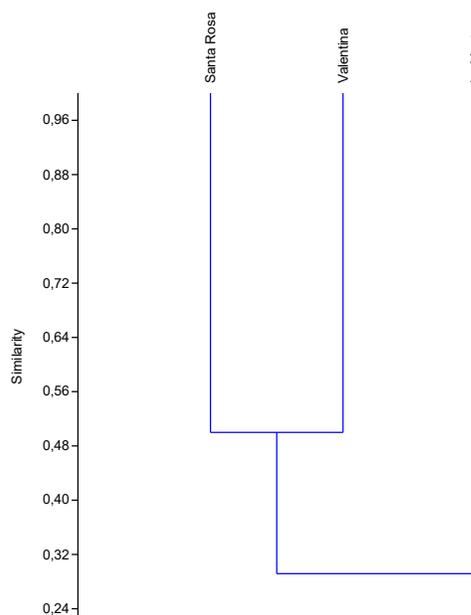


Figura 2. Dendrograma de similaridad de escolítidos recolectados dentro de los árboles en los tres sitios estudiados cantón Balzar, provincia del Guayas, año 2018.

## CONCLUSIONES

Los escolitidos colectados en las plantaciones de teca por medio de las trampas tuvo un total de 9560 individuos, que pertenecieron a las tribus Cryphalini, Xyleborini, Ipini y Corthylini, se identificaron dos géneros siendo el más abundante *Hypothenemus* sp. perteneciente a la tribu Cryphalini, y siete especies la más abundante fue *Xyleborus affinis*.

Mientras que los insectos encontrados dentro de los árboles registran un total de 1865 individuos pertenecientes a las tribus Xyleborini e Ipini, se identificó un género y tres especies de las cuales la más abundante fue *Xyleborus ferrugineus* especie de la tribu Xyleborini.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aramas, N. (2014). Plan de negocios para la exportación de madera. Tesis de Ingeniería en comercio exterior, integración y aduanas. Quito: Universidad Tecnológica Equinoccial.
- Basurto, L., & Cáliz, A. (2016). Dinámica Poblacional y Diversidad de los Insectos Coleóptera: Curculionidae: Scolytinae en los Bosques Nublado Sub-Tropical y Húmedo Tropical de los Cantones La Maná, Provincia de Cotopaxi y Mocache, Provincia de Los Ríos. Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- Canchignia, H., Hernández, M., González, E., & Mayek, M. (2007). Genetic relationships among *Schizolobium parahybum* (Vell.) Blake (Leguminosae) ecotypes from Ecuador and other countries. *Silvae Genetica*, 56, (1-6), 214-221. Recuperado de <https://content.sciendo.com/view/journals/sg/56/1-6/article-p214.xml?rskey=is6kaH&result=2>
- Cedeño, L. 2017. Diversidad de Escolítidos (Coleóptera: Curculionidae: Scolytinae: Xyleborini), en Bosque Natural y Plantaciones de Balsa (*Ochroma pyramidale*). Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- Chao, A., Chazdon, R., Colwell, R., & Shen, T. (2005). Un nuevo método estadístico para la evaluación de la similitud en la composición de especies con datos de incidencia y abundancia. Zaragoza: Monografías tercer Milenio.
- Ecuador. Ministerio de Agricultura, Ganadería Acuacultura y Pesca. (2016). Programa de incentivos para la reforestación con fines comerciales. Guayaquil: MAGAP.
- Flores, T., Crespo, R., & Cabezas, F. (2010). Plagas y Enfermedades en Plantaciones de Teca (*Tectona grandis* L. f.) en la zona de Balzar, provincia del Guayas. *Ciencia y Tecnología*, 3(1), 15-22. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4130581.pdf>
- Iturre, M., Darchuck, E., & Diodato, L. (1995). Relevamiento y fluctuación de coleópteros presentes en plantación experimental de *Eucalyptus tereticornis* en Santiago del Estero. - *Revista Quebracho*, 3, 58-64. Recuperado de <http://fcf.unse.edu.ar/archivos/quebracho/q3-07.pdf>
- Juárez, A., Herrera, N., Martínez, J., & Reyes, M. (2016). Diversidade e estrutura da subperennifolia floresta tropical de Acapulco, Gro., México. *Revista Iberoamericana de las Ciencias Biológicas y Agropecuarias*, 5 (10). Recuperado de <https://www.ciba.org.mx/index.php/CIBA/article/view/58/274>
- Martínez, M., et al. (2017). Evaluation of the diversity of Scolitids (Coleoptera: Curculionidae) in the forest plantations of the central zone of the Ecuadorian littoral. *Ciencia y Tecnología*, 10(2), 25-32. Recuperado de <http://revistas.uteq.edu.ec/index.php/cyt/article/view/163/150>
- Medianero, E., Valderrama, A., & Barrios, H. (2003). Diversidad de insectos minadores de hojas y formadores de agallas en el dosel y sotobosque del bosque tropical. *Acta Zoológica Mexicana*. 89, 153-168. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/575/57508912.pdf>
- Monreal, J., & Serrano, A. (2000). Los escolítidos (Coleóptera, Scolytidae) del Pino Carrasco (*Pinus halepensis* Miller) en la provincia de Albacete. *Medios de control. Ciencias Forestales. Albacete*, 10, 79-84. Recuperado de [http://secforestales.org/publicaciones/index.php/cuadernos\\_secf/article/view/9217/9135](http://secforestales.org/publicaciones/index.php/cuadernos_secf/article/view/9217/9135)
- Pérez, M., Equihua, M., Romero, J., Sánchez, S., García, E., & Bravo, H. (2009). Escolítidos (Coleoptera: Scolytidae) Asociados al Agroecosistema cacao en Tabasco, México. *Neotropical Entomology*. 38(5), 602-609. Recuperado de [http://www.monarthrum.info/pdf/assets/perez%20et%20al%202009\\_TAB.pdf](http://www.monarthrum.info/pdf/assets/perez%20et%20al%202009_TAB.pdf)
- Pinzón, O. (2007). Problemas fitosanitarios en plantaciones forestales en Colombia. *Generalidades*. Bogotá: CONIF.
- Wood, S. L. (2007). *Bark and ambrosia beetles of South America* (Coleoptera, Scolytidae). Provo: Brigham Young University.