

Inventario Preliminar de la Clase Insecta en la Reserva Ecológica Arenillas, Ecuador

Preliminary Inventory of Insecta Class in Arenillas Ecological Reserve, Ecuador

Natalia Molina Moreira ^{1,*}, Myriam Arias de López ²

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Fecha de recepción: 28 de abril de 2018.

Fecha de aceptación: 5 de diciembre de 2018.

Resumen

La clase Insecta comprende más del 50% de todos los organismos vivos incluyendo plantas y otros animales terrestres. Su estudio es necesario, más aún en áreas protegidas como la Reserva Ecológica Arenillas, donde uno de los mayores problemas es la fragmentación de sus ecosistemas. Se realizó un inventario preliminar de la clase Insecta, se analizó su composición taxonómica y los gremios tróficos. Se aplicaron métodos selectivos de colecta de insectos con cebos. Se reportan 122 especies, 93 géneros, 40 familias y 11 órdenes en dos divisiones: Exopterygota y Endopterygota que con el 75% fue la más diversa. A nivel de orden Lepidoptera con 72 especies representan el 59%. Los gremios tróficos fitófagos, nectarívoros y detritívoros representan el 58% en estado adulto y 67% en estado inmaduro, versus 11% en los gremios predador y parasitoide.

Palabras Clave:

Bosque seco tropical, diversidad, insectos, nicho ecológico, población.

Clasificación JEL: Q2.

Abstract

The Insecta class comprises more than 50% of all living organisms including plants and other terrestrial animals; their study is necessary, even in protected areas such as the Ariella Ecological Reserve. Ecosystem fragmentation is one of the Reserve's biggest problems. Our purpose was to make a preliminary inventory of the Insecta class, in order to analyze its taxonomic composition and trophic guilds. We applied selective insect collection methods with bait and ascertained the Insecta class composition; it comprises 122 species, 93 genera, 40 families and 11 orders in two divisions, namely exopterygota and endopterygota; the latter was the most diverse with 75%. At the Lepidoptera order level, 72 species represent 59%. Phytophagous trophic guilds, nectar-feeding and detritivores at different stages of the life cycle are prey and represent 58% of the adult stage and 67% of the immature or larval stage versus 11% in the predator and parasitoid guilds.

Keywords:

Dry tropical forest, diversity, insects, ecological niche, population.

JEL Classification: Q2.

¹ Universidad Espíritu Santo, Escuela de Ciencias Ambientales, Samborondón, Ecuador.

² Investigador Consultor Bioersity International.

* Autor de correspondencia:

Natalia Molina Moreira, Universidad de Especialidades Espíritu Santo, Escuela de Ciencias Ambientales, Vía La Puntilla km 2.5. E-mail: natimolina4@gmail.com. Tlf: (593-4) 283 5630

ENLACE DOI:

<http://dx.doi.org/10.31095/investigatio.2019.12.2>

Introducción

Haciendo un recorrido histórico por la clasificación del linaje hiperdiverso de los insectos, a grandes rasgos se diferencian cuatro eras: la pre Linneana que inició la clasificación taxonómica binomial, la era pre Darwiniana que se caracterizó por el reconocimiento de patrones duraderos basados en caracteres, más que en la clasificación de las especies, la era Darwiniana que cambió el paradigma de interpretar los patrones de los caracteres observados y descritos desde la evolución, y la actual era Hennigiana con la filogenia y la cladística de las relaciones genealógicas, ha logrado clasificaciones con más poder predictivo, sumado a esto el crecimiento exponencial de la diversidad y magnitud del conjunto de datos, ha fortalecido la clasificación general de los insectos (Engel y Kristensen, 2013).

Un atributo biológico muy importante de la clase Insecta, además del número de especies y de individuos, es el rol ecológico que desempeñan en los ecosistemas, debido a que ocupan amplia gama de nichos según su gremio trófico. La importancia de estos artrópodos radica en que son fundamentales para la polinización de alrededor del 80% de especies vegetales (Paredes et al., 2011). Su importancia abarca también la ciencia forense, donde se han identificado 356 especies para este fin en América del Sur (Salazar y Donoso: 2015).

La clase Insecta ha existido en la Tierra hace unos 350 millones de años, se estima que existen unos 30 millones de

especies (Triplehorn y Johnson, 2005), comprende más del 50% de todos los organismos vivos incluyendo plantas y otros animales terrestres (Arnett y Jaques, 1981; Rodríguez, 2014). Está conformada por 31 órdenes, agrupados en dos subclases: Apteriygota que consta de cinco órdenes (Protura, Colembola, Diplura, Microcoryphia y Thysanura) y Pterygota con las divisiones Exopterygota que incluye 17 órdenes (Ephemeroptera, Odonata, Orthoptera, Phasmatodea, Grilloblatodea, Mantophasmatodea, Dermaptera, Plecoptera, Enbiidina, Zoraptera, Isoptera, Mantodea, Blattodea, Hemiptera, Thysanoptera, Psocoptera y Phthiraptera) y la división Endopterygota que consta de nueve órdenes (Coleoptera, Neuroptera, Hymenoptera, Trichoptera, Lepidoptera, Siphonaptera, Mecoptera, Strepsiptera y Diptera) (Triplehorn y Johnson, 2005).

Dentro de la clase Insecta, Lepidóptera es uno de los órdenes con mayor número de especies, en el mundo, se han descrito entre 150 000 a 175 000 especies, de éstas, se considera que entre 130 000 a 160 000 son polillas y entre 15 000 a 20 000 son mariposas, algunos autores consideran que pueden existir hasta unas 500 000 especies, aunque hasta ahora el orden Coleóptera es el que registra más de 500 000 especies descritas (Silva, 2012).

Quizá en atención a esta diversidad es que la gran mayoría de estudios encontrados en la base de datos de *Google Académico* y *Web of Science* corresponden a estos dos órdenes Lepidoptera y Coleoptera. Así para Ecuador en Bucay, provincia de Guayas

se registraron 122 familias de la clase Insecta congregadas en 14 órdenes, siendo la familia Chrysomelidae del orden Coleóptera la más representativa con 45 géneros (Paredes *et al.*, 2011; Montero, *et al.*, 2016), mientras que de la subfamilia Scarabaeinae se han registrado 17 especies agrupadas en 11 géneros en Puerto Limón - Santo Domingo de los Tsáchilas, 22 especies y siete géneros en la parroquia Goaltal-Carchi y 11 géneros en el Cantón la Maná- Chimborazo (Villamarín-Cortez, 2010; Álvarez, 2013; Llerena *et al.*, 2016). En el Parque Nacional Yasuní, ubicado entre las provincias Orellana y Pastaza, del orden Coleóptera se reportan 318 especies de la familia Carabidae (Lucky, Erwin y Witman, 2002), 94 especies de la familia Elateridae (Aguirre, 2015) y del orden Lepidóptera 240 especies agrupadas en 4 familias (Checa *et al.*, 2009).

Para Ecuador la diversidad de mariposas (Lepidoptera) se estima unas 4 000 especies (Rodríguez, 2014). Piñas y Manzano (1997) indican que pueden estar incluidas en 15 superfamilias y 37 familias. Silva (2012) registró 2 726 especies, sin embargo, Piñas *et al.* (2000) sugieren que solo la familia Artidae contiene alrededor de 1 100 especies y cita a Holloway (1987) quien menciona que existen 11 000 especies en el mundo, por lo que Ecuador tendría el 10% solo de esta familia, cifra que lo ubican entre los países más diversos junto con Perú y Colombia. En cuanto a la diversidad de escarabajos, en un estudio en la provincia de Esmeraldas a 200 metros de altitud, se reportaron 1054 morfo-especies de coleópteros, cifra que podría ubicarse

como la de mayor diversidad de este grupo de insectos registrada en el mundo, y mediante extrapolaciones se estimó que el Chocó ecuatoriano albergaría 140 000 especies de coleópteros y 210 000 especies de artrópodos (Araujo *et al.*, 2005). Estudios de mariposas en la costa ecuatoriana reportan 102 especies en la Reserva Río Canandé en Esmeraldas entre 65 a 600 metros de altitud (Irazábal, 2014). En el bosque seco de la Reserva Lalo Loor en Manabí, se estudió el comportamiento *hilltopping* de 51 especies solo de la familia Nymphallidae atraídas con cebos (Páez, 2013). Brito y Buestán (2016) reportaron 77 especies de Lepidóptera en el Bosque Protector Cerro Blanco, un bosque seco en la provincia de Guayas. Molina-Moreira y Soria (2002) describieron el ciclo biológico de 19 especies en el Jardín Botánico de Guayaquil. Padrón (2006) reportó 69 especies de Artidae entre 600 a 1000 metros de altitud en la provincia de El Oro. Este último es uno de los estudios encontrados para esta provincia, donde está ubicada la Reserva Ecológica Arenillas que protege bosque de manglar, salinas, espinar litoral y bosque seco.

Otros estudios del Phylum Arthropoda se han realizado en los Andes en un bosque seco del Valle del Chota, provincia de Imbabura, donde se clasificaron 282 morfo especies, agrupadas en 122 familias y 22 órdenes (Troya *et al.*, 2011). En Quito provincia de Pichincha se clasificaron 254 especies agrupadas en 115 familias y 24 órdenes en el Bosque Protector Pichincha y sus alrededores (Carvajal, 2005). En bosques secos de las provincias Imbabura y

Pichincha se registraron 117 familias y 14 órdenes (Troya *et al.*, 2016). En el bosque húmedo La Cruz de Chiriyacu en las estribaciones de los Andes occidentales, entre la parroquia Chillanes, Bolívar y Cumandá, Chimborazo se registraron 175 familias en 16 órdenes (Medina, 2016).

A pesar de que la Reserva Arenillas es una de las dos áreas protegidas por el estado ecuatoriano en la provincia de El Oro, el mismo estado ha redefinido sus límites en dos ocasiones: la primera cuando esta área fue Reservación Militar con una extensión de 22 000 hectáreas desde 1971 y mediante el Decreto Ejecutivo N° 1646 (Registro Oficial N° 421, 1994) se redujo a 17 083 hectáreas. La segunda redefinición de sus límites dejó su extensión con 13 170 hectáreas mediante el Decreto Ejecutivo N° 1208 (Registro Oficial N° 787, 2012), siendo Reserva Ecológica desde el año 2001, causando mayor deforestación y fragmentación en los bosques de manglar y bosques secos que conserva.

En los bosques secos la mayor riqueza de especies se registró durante la época de lluvia (García-Atencia *et al.*, 2015), las metodologías casi siempre están diseñadas para coleccionar insectos en estado adulto, para facilitar su identificación y aun así es limitada, debido a la gran diversidad de esta clase. El resto del año, durante el largo periodo de sequía entre ocho y nueve meses, se desarrolla el estado inmaduro o larval. En el caso de los insectos holometábolos muchos permanecen en estado de crisálida o pupa, como algunas especies de Lepidoptera, que pueden tener periodos

de más de seis meses en esta etapa, otras aprovechan sus cortos ciclos entre 30 a 45 días, para reproducirse en la época de lluvia, como algunas especies de la familia Pieridae, Nymphalidae y Papilionidae, luego migran a lugares más húmedos donde continúan su ciclo vital (Molina- Moreira y Soria, 2002).

A pesar de la relevancia de esta área protegida, en las bases de datos revisadas se han encontrado solo dos publicaciones sobre la diversidad de insectos en la Reserva Arenillas, en una se reportaron seis especies de insectos (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015) y en la otra se registraron 22 especies solo del orden Lepidoptera (Castro y Espinosa, 2015). La finalidad de este estudio fue realizar un inventario preliminar de la clase Insecta, analizar su composición taxonómica y los gremios tróficos, para contribuir al conocimiento de esta clase del phylum Arthropoda en la Reserva Ecológica Arenillas.

Materiales y Métodos

El área de estudio está localizado en el Provincia de El Oro entre los cantones Arenillas y Huaquillas al suroeste del Ecuador en la frontera con Perú, entre las coordenadas 3° 32' 20.4" S, 80° 8' 45.6" O (UTM: 9608786 594852 17M), con formaciones vegetales de manglar y bosque seco tropical, en un rango altitudinal de 6 a 110 metros. La temperatura varía entre 24 y 30 grados Celsius. La época de lluvia se presenta entre enero y abril con una variación de 500 a 1000 milímetros por año y la época seca entre mayo y diciembre.

Para registrar las especies de la clase Insecta se realizaron recorridos a pie en senderos, lugares abiertos y cercanos a cursos de agua como la quebrada Bejucal, también en pozas y charcos formados por la lluvia. Se utilizaron cebos de frutas fermentadas, orina fermentada, carne y vísceras descompuestas, para atraer a los insectos por olores para poder observarlos, identificarlos, registrarlos con fotografías y colectarlos de forma selectiva.

Los cebos de frutas se colocaron en bandejas rectangulares de 15 cm de ancho por 25 cm de largo y 2 cm de altura, colocados en soportes de madera a 80 cm de la superficie del suelo, los cuales fueron ubicados en lugares estratégicos como espacios abiertos para que el olor pueda dispersarse con más facilidad y atraer insectos para identificarlos y colectarlos de manera selectiva. La orina fermentada se colocó cerca de cuerpo de agua, y la carne y vísceras descompuestas se colocaron en trampas tipo McPhail elaboradas con botellas de plástico.

Este proceso se realizó durante la época de lluvia del 2013, 2014, 2015 y 2016. Se establecieron 18 sitios de muestreo en el bosque seco desde el norte cerca del manglar a 17 metros, hasta la colina más alta encontrada con 110 metros de altitud en el sur de la Reserva Arenillas (Figura 1).

Para identificar las especies encontradas y especificar el gremio trófico de las especies identificadas se registró lo observado en el campo, se consultó a expertos como al Dr. Sebastián

Padrón y mediante la revisión de literatura en Arnett y Jacques (1997), Borror y White (1970), Piñas y Manzano (1997), Piñas *et al.* (2000), Molina-Moreira (2002, 2003a y 2003b), Triplehorn y Johnson (2005), Wagner (2005), Wagner *et al.* (2011) y Silva (2012).

La lista preliminar de insectos de la Reserva Ecológica Arenillas se comparó e integró con dos listas publicadas por Castro y Espinosa (2015) y Ministerio del Ambiente del Ecuador (2015).

Resultados

El inventario preliminar de la clase Insecta registró un total de 122 especies, 93 géneros 40 familias y 11 órdenes, resultantes de unificar las 111 especies registradas en este estudio con las listas



Figura 1. Sitios de muestreo para la clase Insecta en la Reserva Ecológica Arenillas
Fuente: Ministerio del Ambiente del Ecuador 2015.

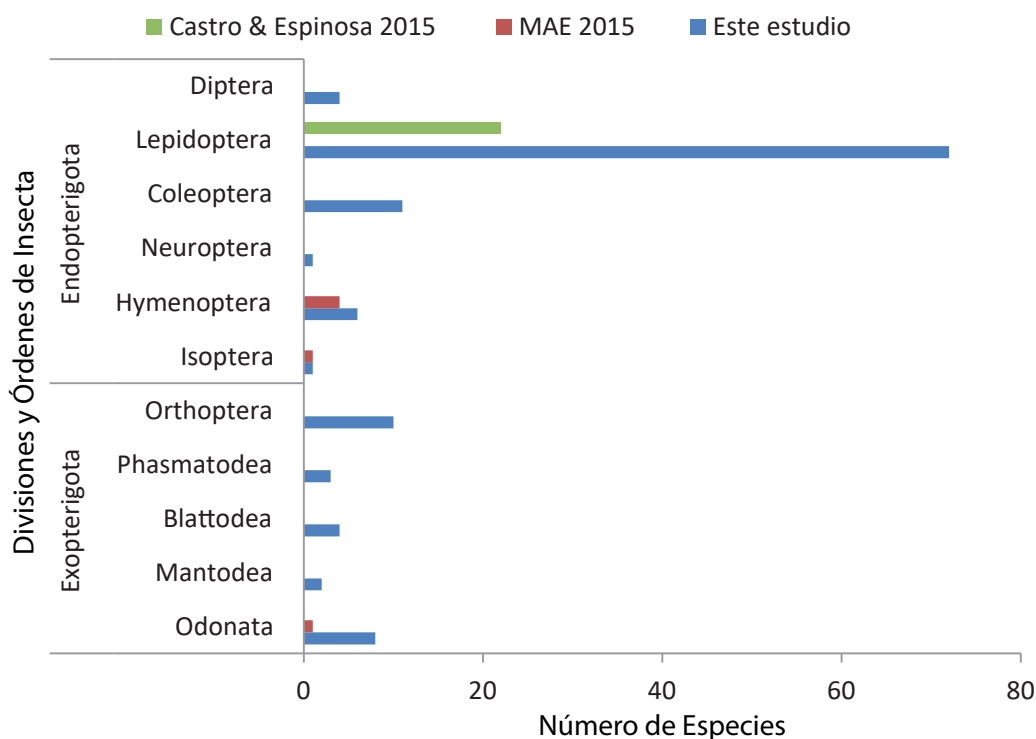


Figura 2. Número de especies por órdenes de la clase Insecta en la Reserva Ecológica Arenillas.

encontradas en dos publicaciones, la primera con seis especies (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015) y la segunda con 22 especies (Castro & Espinosa, 2015). De este inventario integrado se destaca que, este estudio reporta 95 especies como registros nuevos para la Reserva Arenillas.

Los 11 órdenes se distribuyen en dos divisiones: Exopterygota que son los insectos con metamorfosis simple o incompleta (huevo, ninfa y adulto) y Endopterygota que son los insectos con metamorfosis completa (huevo, larva, pupa y adulto). Los Ordenes Odonata, Mantodea, Blattodea, Isoptera, Phasmatodea y Orthoptera son Exopterygota y los Ordenes (Hymenoptera, Coleoptera, Lepidoptera, Neuroptera y Diptera) son Endopterygota. Lepidoptera fue el orden más diverso con 72

especies que representan el 59 % del total de especies, los demás órdenes presentaron entre una y 11 especies (Figura 2; Tabla 1; Anexo 1). En el Anexo 2 se ilustran los insectos registrados con fotografías.

En cuanto a los gremios tróficos se consideraron solo las 111 especies registradas en este estudio. En la división Exopterygota, las especies registradas corresponden a los mismos gremios en estado inmaduro y adulto. Se diferenciaron los gremios tróficos por órdenes, el gremio dominante fue fitófagos con 13 especies que corresponde al 46% de las 28 especies de esta división. Los predadores con 10 especies representan el 36%. Los omnívoros con cuatro especies corresponden al 14% y el gremio de xilófagos representa el 4% con una sola

especie (Figura 3).

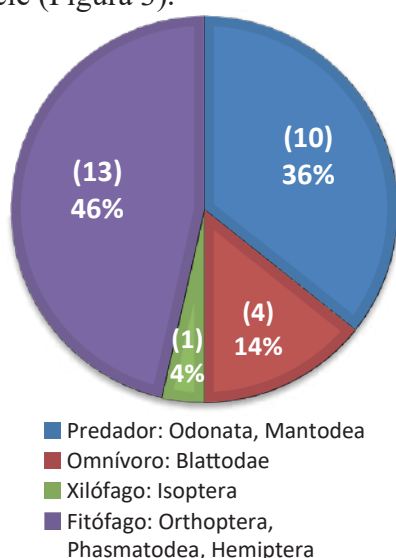


Figura 3. Gremios tróficos de la división Exopterygota en estado inmaduro y adulto.

La división Endopterygota presentó siete gremios tróficos en estado adulto y nueve gremios en estado larval. En estado adulto dominan los gremios tróficos Nectarívoro y detritívoro que ocupa el 74 % conformado por 61 especies de Lepidoptera. El gremio de xilófagos representa el 11% con nueve especies del orden Coleoptera. El gremio de predadores representa el 6% con cinco especies de los órdenes: Hymenoptera con cuatro especies y Diptera con una especie. Los gremios hematófagos, coprófagos y frugívoros con una sola especie de los órdenes Diptera y Coleoptera representan el 1% (Figura 4).

En estado larval presentó 11 gremios, los fitófagos con 74% corresponden al orden Lepidoptera con 61 especies. El gremio xilófago representa el 11% con nueve especies del orden Coleoptera. El gremio detritívoros representa el 5% con cuatro especies de Diptera, el gremio necrófagos tiene el 4% con tres especies de Hymenoptera, parasitoides el 2% con dos especies de Hymenoptera, y con el 1% los gremios predador con Neuroptera,

Fungívoro: Hymenoptera, frugívoro y coprófago: Coleoptera (Figura 5).

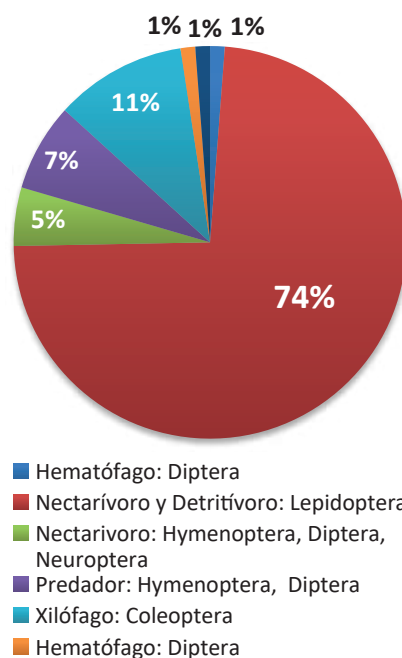


Figura 4. Gremios tróficos en estado adulto de los órdenes de la división Endopterygota.

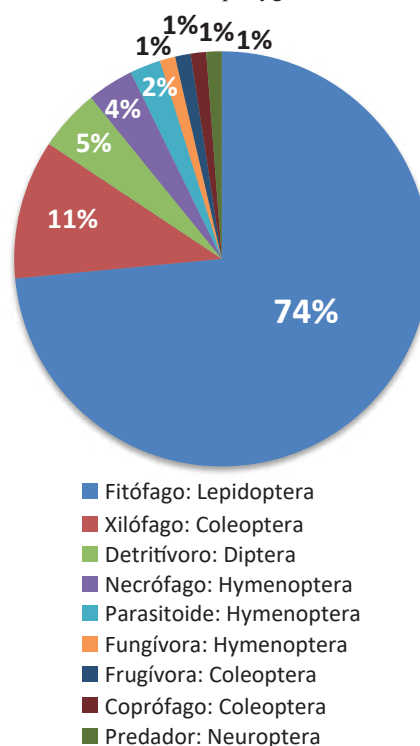


Figura 5. Gremios tróficos en estado larval de los órdenes de la división Endopterygota.

La suma total de fitófagos en ambas divisiones en estado inmaduro o larval representa un total de 67% (74 especies de Lepidoptera, Orthoptera, Phasmatodea y Hemiptera). Los xilófagos representan el 9% (nueve especies de Coleoptera y una especie de Isoptera). Los predadores representan el 13 % (ocho especies de Odonata, tres especies de Hymenoptera y una especie de Neuroptera). El restante 11% se fracciona entre los gremios necrófagos, fungívoro, frugívoro, detritívoro, coprófago y omnívoro.

En el estado adulto esta proporción cambia debido a que el 58% corresponde al gremio nectarívoro y detritívoro con 61 especies de Lepidoptera, y una especie en los órdenes Hymenoptera, Diptera y Neuroptera. Los fitófagos se reducen a 12% puesto que las especies de Orthoptera, Phasmatodea y Hemiptera continúan siendo fitófagos. Los xilófagos se mantienen en el 9% con las mismas órdenes. Los predadores mantienen el 13% con las ocho especies de Odonata, tres Hymenoptera y una en Diptera y el 8% restante ocupa los gremios hematófago, coprófago, frugívoro y omnívoro.

Discusión

La clase Insecta presentó una diferencia en la proporción de la división Exopterigota que fue de 25% versus 75% de la división Endopterigota. Respecto a la composición taxonómica los órdenes Lepidoptera y Coleoptera fueron los más diversos a nivel de especies, similar a lo reportado en otros estudios realizados en Ecuador (Romero y Tixi, 2015; Paredes *et al.*, 2011 Araujo *et al.*, 2005; Montero

et al., 2016; Lucky, Erwin y Witman: 2002; Checa *et al.*, 2009), aunque todos estos estudios se han realizado en diferentes tipos de bosque, estado de conservación, altitud y se han aplicado diferentes técnicas de muestreo.

En cuanto a la riqueza de especies en el orden Lepidoptera, la familia Erebidae (Arctinae) es la más numerosa en el mundo entre las polillas y en Ecuador también es una de las más numerosas (Piñas *et al.*, 2000). En un inventario realizado en un bosque húmedo de la provincia de El Oro, la proporción de esta familia fue de 27% (Padrón, 2006). En la Reserva Arenillas esta familia representó el 5%, mientras que las familias Nymphallidae con el 30%, HesperIIDae (25%) y Pieridae (21%) presentaron el mayor número de especies. La diferencia de estos resultados puede deberse a las técnicas de muestreo y al tipo de bosque.

López Galván (2014) encontró menor riqueza de familias de insecta en *Pseudosamanea guachapele* en el borde de caminos, con abundancia de herbívoros y reducción de parasitoides y predadores, que fueron más abundantes en la vegetación secundaria alta, evidenciando que en zonas más perturbadas aumentan los fitófagos y disminuyen los enemigos naturales. En la Reserva Arenillas la proporción de fitófagos es de 67% y de xilófagos 9%, versus el 10% de predadores y el 1% de parasitoides, en estado inmaduro o larval que dura más que el estado adulto. Aunque esta proporción cambia en estado adulto la mayoría de mariposas son detritívoras, nectarívoras y polinívoras

como las especies de la subfamilia Heliconiinae (Nymphalidae) (Silva, 2012) y en la Reserva Arenillas las especies de Lepidoptera son numerosas a pesar del cambio de su modo de alimentación, siguen siendo presas que se suman a las especies de los gremios fitófagos y xilófagos que juntas representan el 75% versus un bajo porcentaje de predadores y parasitoides que sumado alcanza el 11%. Esta relación de fitófagos y enemigos naturales es una muestra de las afectaciones que pueden estar ocurriendo con las poblaciones en esta área protegida y aunque existen otros predadores de las mariposas en los bosques secos como arañas, aves insectívoras, lagartijas, muchas especies de la clase Insecta están entre los principales predadores (Silva, 2012; Molina-Moreira, 2003a). Pinos y Tenesaca (2015) destacan que los órdenes Diptera, Hymenoptera y Hemiptera presentaron mayor cantidad de individuos disponibles como recurso alimenticio para aves. Arias de López y Jines (2011) hacen énfasis en el conocimiento de los estados biológicos de los insectos y de sus roles para implementar prácticas de manejo integrado que ayudan a regular las poblaciones de insectos plaga.

Es evidente que los ecosistemas de la Reserva Arenillas han sido alterados por la fragmentación causada por la redefinición de sus límites, la construcción de carreteras, camaroneras, expansión de actividades agropecuarias, la tenencia ilícita de tierras, que ha ocasionado la discontinuidad de la cobertura vegetal, por lo que es urgente

implementar medidas que aseguren la conservación de los remanentes de bosque seco y manglar que se consideran los más amenazados del planeta y en Ecuador la representación de estos ecosistemas en las áreas protegidas del estado aun no es suficiente (Molina Moreira, 2017).

Esta lista preliminar la composición taxonómica de la clase Insecta conformada por la división Endopterygota con 75% fue más diversa que Exopterygota. A nivel de orden Lepidoptera presentó la mayor cantidad de especies y representa el 55%, el resto lo conforman los otros 11 órdenes entre los que se destaca Coleoptera con 10% y Odonata con 7%.

Los gremios tróficos difieren en estado inmaduro o larval y en estado adulto siendo este muy corto en la mayoría de los grupos en relación con las primeras etapas de su desarrollo que puede durar meses (Molina-Moreira y Soria, 2002).

Respecto a los gremios tróficos como fitófagos, nectarívoros y detritívoros en diferentes etapas del ciclo vital de los insectos, corresponden a presas y representan un alto porcentaje, así en estado adulto es el 58% y en estado inmaduro o larval 67% versus los gremios predador y parasitoide que solo alcanzan el 11%. Estos registros a nivel de especies deben estudiarse a nivel de poblaciones, para relacionar los roles ecológicos con el estado de los bosques, debido a que uno de los mayores problemas en la Reserva Ecológica Arenillas es la fragmentación de sus

ecosistemas (Molina Moreira, 2017).

Es necesario realizar otros estudios de la clase Insecta en la Reserva Ecológica Arenillas y en otros bosques secos de la costa ecuatoriana, con muestreos que incluya diferentes tipos de trampas, para coleccionar en un rango más amplio de hábitats de insectos, para establecer comparaciones entre los gremios tróficos de la vegetación cercana a carreteras, con la vegetación interna del bosque. Es importante utilizar técnicas de colecta selectiva, para evitar los impactos a las poblaciones de insectos, que muy poco han sido consideradas y generalmente se coleccionan cientos de insectos, que difícilmente se pueden preservar e identificar.

Referencias

- Aguirre, M.P. (2015). *Elateridos de dosel (Coleoptera: Elateridae) de la cuenca amazónica ecuatoriana: descripción taxonómica y evaluación de la diversidad espacial y temporal*. Universidad del Valle, facultad de Ciencias Naturales y Exactas. Tesis de Grado. 108 pp.
- Araujo, P., Carranco, R., Granda, V., Guerra, P., Rosero, P. y Ortega A.M. (2005). Evaluación Preliminar de la Diversidad de Escarabajos (Insecta: Coleoptera) del Chocó Ecuatoriano. *Revista Politécnica, Biología*; 26 (1), 111-124.
- Arias de López, M. y Jines, A. (2011). *Principales insectos plaga y benéficos en mango, piña y guanábana*. Manual N° 87. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Estación Experimental del Litoral del Sur-DNPV. 59 pp.
- Arnett, R.H y R. L. Jacques. (1981). *Guide to insects*. A Fireside book, Simons and Schuster. New York. 511 pp.
- Álvarez, M. (2013). *Escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae) como indicadores de biodiversidad biológica en la parroquia de Puerto Limón- Santo Domingo de los Tsáchilas*. Ecuador, (2011). Universidad Técnica Particular de Loja. Tesis de Grado de Ingeniería en Gestión Ambiental. 47 pp.
- Borror, D. J. y White, R.E. (1970). *A field guides to Insect, America north of Mexico*. Peterson Field Guide Series. 404 pp.
- Brito, G, y J. Buestán. (2016). Diversidad y distribución de las mariposas diurnas (Lepidoptera: Rhopalocera) en cinco categorías de vegetación y dos estratos de bosque (sotobosque-subdosel) en el Bosque Protector Cerro Blanco, provincia del Guayas, Ecuador. *Revista Científica Ciencias Naturales y Ambientales*, 8 (1), 9-16.
- Carvajal, V. (2005). Lista preliminar de artrópodos del bosque protector Pichincha y sus alrededores. *Politécnica*, 26 (1), 141-160.
- Castro, A. y Espinosa, C.I. (2015). Seasonal diversity of butterflies and its relationship with woodyplant resources availability in an Ecuadorian tropical dry forest. *Tropical Conservation Science*, 8 (2), 333-351.
- Checa, M.F., Barragán, A., Rodríguez, J. y Chriestman, M. (2009). Temporal abundance patterns of butterfly communities (Lepidoptera: Nymphalidae) in the Ecuadorian Amazonia and their relationship with climate. *Anales de la Société Entomologique de France*, 45 (4), 470-486.
- Engel, M.S. and Kristensen, N.P. (2013). A History of Entomological Classification. *Annual Review of Entomology*, 58, 585-607.
- García-Atencia, S., Martínez-Hernández, N. y L. C. Pardo-Locarno. (2015). Escarabajos fitófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) en un fragmento de bosque seco tropical del departamento del Atlántico, Colombia.

- Revista Mexicana de Biodiversidad*, 86, 754-763.
- Irazábal, G. (2014). *Patrones de estratificación de la comunidad de mariposas (Rophalocera: Nymphalidae) de un bosque húmedo tropical del Chocó ecuatoriano*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador Facultad de Ciencias Exactas y Naturales Escuela de Ciencias Biológicas. Tesis de Grado. 74 pp.
- López Galván, A. C. (2014). Interacciones insecto-planta en una leguminosa de bosque seco tropical bajo tres coberturas con diferente perturbación Coello, Tolima, Colombia. Trabajo de grado. Facultad de Estudios ambientales y rurales. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá. 70 pp. Disponible en: <http://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/15012>
- Lucky, A, Erwin, T. L., y Witman J.D. (2002). Temporal and Spatial Diversity and Distribution of Arboreal Carabidae (Coleoptera) in a Western Amazonian Rain Forest. *Biotropica*, 34(3), 376-386.
- Llerena, A., Arias, M., Paredes, J. y Herrera, P. (2016). Análisis de la diversidad y caracterización de escarabajos carroñeros (Coleoptera: Scarabaeinae) en un bosque húmedo del occidente ecuatoriano “Sacha Wiwa, Guasaganda, La Maná-Ecuador. Trabajo de Grado. Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 12 pp.
- Montero, A., Arias, M., Paredes, J. y Herrera, P. (2016). Análisis de la diversidad y Patrones de Distribución de Crisomélidos (Coleoptera: Crisomelidae) en tres bosques húmedos del Occidente ecuatoriano. Trabajo de Grado. Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 24 pp.
- Ministerio del Ambiente. (2015). *Plan de Manejo de la Reserva Ecológica Arenillas*. Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito, Ecuador. 68 pp
- Molina-Moreira, N. (2002). Ciclos biológicos de especies diurnas de Lepidóptera del bosque seco tropical, Guayaquil, Ecuador. *XLIV Convención Nacional de Entomología*. Sociedad Entomológica del Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. p 51.
- Molina-Moreira, N. (2003a). *Sistema de producción de maracuyá (Passiflora edulis, Sims) y crianza de mariposas (Dione juno andicola, Battes)*. Tesis del Programa de Maestría de Educación e investigación en Agricultura tropical Sostenible, Universidad de Guayaquil-ESPOL. Guayaquil, Ecuador. 48 pp.
- Molina-Moreira, N. (2003b). *Memoria de Investigaciones 1999-2003*. Proyecto Lepidoptario, Jardín Botánico de Guayaquil-Ecuador. 150 pp.
- Molina-Moreira, N. y M. Soria. (2002). *Las expertas en botánica*. Fundación Jardín Botánico de Guayaquil. Proyecto Lepidoptario. 62 pp.
- Molina-Moreira, N. (2017). *Biodiversidad y Zonación de los ecosistemas de la Reserva Ecológica Arenillas-Ecuador*. Tesis de Grado Académico de Doctor. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima-Perú. 189 pp.
- Páez, E. (2013). *Comportamiento hilltopping y distribución espacio temporal de sexos de una comunidad de mariposas (Lepidoptera: Nymphalidae) de la Reserva Bosque Seco Lalo Loor, occidente ecuatoriano*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador Facultad de Ciencias Exactas y Naturales Escuela de Ciencias Biológicas. Tesis de Grado. 105 pp.

- Padrón, S. (2006). Diurnal and nocturnal lepidóptera of Buenaventura (Piñas-Ecuador). *Lyonia*, 9 (1), 43-51.
- Paredes, J.R., M. Arias, W.R. Flowers, M. Medina, P. Herrera y E.L. Peralta. (2011). *Medición de la biodiversidad alfa de insectos en el bosque "Cruz del Hueso" de Bucay, Guayas-Ecuador*. Congreso binacional de biotecnología, Piura-Perú.
- Pinos, M. y C. Tenesaca. (2015). *Diversidad y biomasa de Artrópodos disponibles como recurso alimenticio para las aves en bosques andinos a través de tres técnicas de colecta*. Tesis de grado. Universidad del Azuay, Facultad de Ciencia y Tecnología, Escuela de Biología y Gestión. 46 pp.
- Piñas, F., y Manzano, I. (1997). *Mariposas del Ecuador*. Volumen 1. Géneros. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Ciencias Biológicas. 115 pp.
- Piñas, F., Rab Green, S., Onore, G. y I. Manzano. (2000). *Mariposas del Ecuador Arctiidae: Arctiinae y Pericopinae*. Editores G. Onore y L. Coloma. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador. 32 pp.
- Rodríguez, S. (2014). Hadas del Ecuador, Una mirada a su diversidad. En: García, M., D. Parra P. y P. Mena V. (2013). *El país de la Biodiversidad: Ecuador* (pp. 250-255). Fundación Botánica de los Andes, Ministerio del Ambiente y Fundación EcoFondo. Quito.
- Romero, G. y Tixi, D. (2015). *Composición y estructura de la comunidad de insectos en dos zonas de la Estación Científica El Gullán, Azuay- Ecuador*. Tesis de Grado Universidad del Azuay, Facultad de Ciencia y Tecnología, Escuela de Biología, Ecología y Gestión. 92 pp.
- Salazar, F., y Donoso, D. (2015). Catálogo de insectos con valor forense en el Ecuador. *Revista Ecuatoriana de Medicina y Ciencias Biológicas*, 36, 49-59.
- Silva, X. (2012). *Ecología de Mariposas del Ecuador*. Editores Flavia Albán y Mary Ellen Fieweger Universidad San Francisco de Quito. Ecuador. pp. 216.
- Triplehorn, C. A. y Johnson N. F. (2005). *Borror and DeLong's Introduction of study of insects. 7th edition. Books/Cole*. Belmont, CA, USA. 864 pp.
- Troya, A., Bersosa, F. y Vega M. (2012). Diversidad preliminar de artrópodos en los remanentes de bosques secos andinos del valle del chota en el norte del ecuador. *Revista Politécnica*, 30(3), 120-135.
- Troya, A., Bersosa, F. y Espinoza, L. (2016). Insectos de los remanentes de bosques secos andinos del norte de Ecuador. Ecosistemas. *Revista científica de Ecología y Medio Ambiente*, 25(2), 79-82.
- Villamarín-Cortez, (2010). Escarabajos estercoleros (Coleoptera: Scarabaeinae) de El Goaltal, provincia de Carchi, Ecuador: Lista anotada de especies y ecología. *Revista Avances*, 2, (3): B98-B103.
- Wagner, D. 2005. *Caterpillars of Eastern North America*. Princeton University Press. Princeton and Oxford. 512 pp.
- Wagner, D., Schweitzer, D., Sullivan, J. B. and R. C. Reardon. 2011. *Owlet Caterpillars of Eastern North America*. Princeton University Press. Princeton and Oxford. 576 pp.

ANEXO 1. Tabla 1.
Inventario preliminar de la clase Insecta de la Reserva Ecológica Arenillas .

N°	TAXA SUPERIOR	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015	Castro & Espinosa, 2015	Esta estudio 2012-2017	Tipo de registro: Colegado (C), Fotografía (F)	Ecosistemas: Manglar (M), Bosque Seco (BS), Espinar Litoral (EL)	Predador		
1	Phylum: ARTHROPODA Clase: INSECTA División: EXOPTERIGOTA Orden: ODONATA	LIBELLULIDAE	<i>Leucornithia hudsonia</i> Selys, 1850	Chapulete marrón			X	F	EL	Predador		
2			<i>Sympetrum</i> sp.	chapulete rojo			X	F	EL	Predador		
3			<i>Erythrodiplax</i> sp.	chapulete mancha negra grande			X	F	EL	Predador		
4			<i>Brachimesia</i> sp.	chapulete mancha negra grande			X	F	BS	Predador		
5			<i>Erythemis</i> sp.	chapulete transparente marron			X	F	EL	Predador		
6			<i>Anax imperator</i> Leach, 1815	chapulete verde		X	X	F	EL	Predador		
7			<i>Argia</i> sp.	libellula celeste			X	F	BS	Predador		
8			<i>Enallagma</i> sp.	libellula celeste			X	F	BS	Predador		
9			Order: MANTODEA	MANTOIIDAE	<i>Stagnomantis</i> sp.	mantis religiosa verde grande			X	F	BS	Predador
10					<i>Stagnomantis</i> sp.	mantis religiosa marron pequeña			X	C	BS	Predador

N°	TAXA SUPERIOR	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015	Castro & Espinosa, 2015	Esta estudio 2012-2017	Tipo de registro: Colectado (C), Fotografía (F)	Ecosistemas: Manglar (M), Bosque Seco (BS), Espinar Litoral (EL)	Gremio Trófico
11		ECTOBIIDAE	<i>Euphyllodromia</i> sp.	Morfotipo pequeña 2cm			X	C	EL	Omnívoro
12	Orden: BLATTODEA	BLATTELLIDAE	<i>Paratropes aequatorialis</i> Saussure, 1864	Morfotipo color negra			X	C	M	Omnívoro
13			<i>Periplaneta americana</i> Linnaeus, 1758	morfotipo marrón amarillo pequeña			X	C	BS	Omnívoro
14		BLABERIDAE	<i>Blaberus giganteus</i> Linnaeus, 1758	Cucaracha tabla			X	F	BS	Omnívoro
15	Orden: ISOPTERA	TERMITIDAE	<i>Nasutitermes</i> sp.	Comejen, termitas	X		X	F	M	Xilófago
16	Orden: PHASMATODEA	PHASMATIDAE	<i>Taxiarachus</i> sp.	insecto palo copulando			X	F	BS	Fitófago
17			<i>Taxiarachus</i> sp.	Insecto palo marrón claro mediano				X	F	BS
18		HETERONEMIDAE	<i>Megaphasma</i> sp.	Insecto palo grande			X	F	BS	Fitófago
19	Orden: ORTHOPTERA	ACRIDIDAE	<i>Schistocera</i> sp.	Grillo moteado			X	F	BS	Fitófago
20			<i>Trimerotropis</i> sp.	Grillo marron manchado				X	F	BS

N°	TAXA SUPERIOR	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015	Castro & Espinosa, 2015	Esta estudio 2012-2017	Tipo de registro: Colectado (C), Fotografía (F)	Ecosistemas: Manglar (M), Bosque Seco (BS), Espinar Litoral (EL)	Fitofago	Gremio Trófico	
21	Orden: ORTHOPTERA	ACRIDIDAE	Schistocerca sp.	Langosta			X	F	BS	Fitofago		
22			Schistocerca sp.	Grillo verde			X	F	BS	Fitofago		
23			Scudderia sp.	salamontes verde mediano			X	F	BS	Fitofago		
24			TETTIGONIIDAE	Microcentrum sp.	salamontes verde pequeño			X	F	BS	Fitofago	
25				Panoploscelis sp.	Grillo espinoso Hembra			X	F	BS	Fitofago	
26			COREIDAE	Thasus sp.	chinche			X	F	BS	Fitofago	
27			REDUVIIDAE	Por identificar	chinche			X	C	BS	Fitofago	
28	Orden: ORTHOPTERA Suborden: Auchenorrhyncha	CICADIDAE	Panoramio sp.	Cigarra o chicharra			X	F	BS	Fitofago		

N°	TAXA SUPERIOR	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015	Castro & Espinosa, 2015	Esta estudio 2012-2017	Tipo de registro: Coleado (C), Fotografía (F)	Ecosistemas: Manglar (M), Bosque Seco (BS), Espinar Litoral (EL)	Grupo Trófico
29		SPHECIDAE	Pepsis sp.	Pepsi			X	F BS	Predador	
30			Polistes versicolor Olivier, 1791	Avispa amarilla			X	F BS	Predador	
31	Phylum: ARTHROPODA Clase: INSECTA División: ENDOPTERIGOTA Orden: HYMENOPTERA	VESPIDAE	Polistes sp	avispa marrón	X		X	F BS	Predador	
32			Sinoeca sp	cubo rayo	X		X	F BS	Predador	
33		APIDAE	Apis mellifera Linnaeus, 1758	abeja africana	X		X	F BS	Nectarívoro	
34		FORMICIDAE	Atta cephalotes Linnaeus, 1758	hormiga arriera	X		X	F BS	Adulto fitófago, larva frugívora	
35	Orden: NEUROPTERA	MYRMELEONTIDAE	Myrmeleon formicarius Linnaeus, 1767	Leon de hormigas			X	C BS	Adulto nectarívoro, larva predador	
36		GEOTRUPIDAE	Por identificar	Morfotipo de 2 cm de largo color marrón claro			X	F BS	Xilófago	
37	Orden: COLEOPTERA Suborden: Polyphaga	CERAMBICIDAE	Trachyderes sp.	morfotipo élitros con una banda amarilla			X	C BS	Xilófago	
38			Stenodontes sp.	Morfotipo élitros marrón rojizo grande			X	C BS	Xilófago	
39			Lochmacoetes sp.	Morfotipo élitros marrón amarillo pequeño			X	C BS	Xilófago	

Inventario Preliminar de la Clase Insecta en la Reserva Ecológica Arenillas, Ecuador

Preliminary Inventory of Insecta Class in Arenillas Ecological Reserve, Ecuador

Natalia Molina Moreira ^{1,*}, Myriam Arias de López ²

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Fecha de recepción: 28 de abril de 2018.

Fecha de aceptación: 5 de diciembre de 2018.

Resumen

La clase Insecta comprende más del 50% de todos los organismos vivos incluyendo plantas y otros animales terrestres. Su estudio es necesario, más aún en áreas protegidas como la Reserva Ecológica Arenillas, donde uno de los mayores problemas es la fragmentación de sus ecosistemas. Se realizó un inventario preliminar de la clase Insecta, se analizó su composición taxonómica y los gremios tróficos. Se aplicaron métodos selectivos de colecta de insectos con cebos. Se reportan 122 especies, 93 géneros, 40 familias y 11 órdenes en dos divisiones: Exopterygota y Endopterygota que con el 75% fue la más diversa. A nivel de orden Lepidoptera con 72 especies representan el 59%. Los gremios tróficos fitófagos, nectarívoros y detritívoros representan el 58% en estado adulto y 67% en estado inmaduro, versus 11% en los gremios predador y parasitoide.

Palabras Clave:

Bosque seco tropical, diversidad, insectos, nicho ecológico, población.

Clasificación JEL: XXX.

Abstract

The Insecta class comprises more than 50% of all living organisms including plants and other terrestrial animals; their study is necessary, even in protected areas such as the Ariella Ecological Reserve. Ecosystem fragmentation is one of the Reserve's biggest problems. Our purpose was to make a preliminary inventory of the Insecta class, in order to analyze its taxonomic composition and trophic guilds. We applied selective insect collection methods with bait and ascertained the Insecta class composition; it comprises 122 species, 93 genera, 40 families and 11 orders in two divisions, namely exopterygota and endopterygota; the latter was the most diverse with 75%. At the Lepidoptera order level, 72 species represent 59%. Phytophagous trophic guilds, nectar-feeding and detritivores at different stages of the life cycle are prey and represent 58% of the adult stage and 67% of the immature or larval stage versus 11% in the predator and parasitoid guilds.

Keywords:

Dry tropical forest, diversity, insects, ecological niche, population.

JEL Classification: XXX.

¹ Universidad Espíritu Santo, Escuela de Ciencias Ambientales, Samborondón, Ecuador.

² Investigador Consultor Bioersity International.

* *Autor de correspondencia:*
Natalia Molina Moreira, Universidad de Especialidades Espíritu Santo, Escuela de Ciencias Ambientales, Vía La Puntilla km 2.5.
E-mail: natimolina4@gmail.com.
Tlf: (593-4) 283 5630

ENLACE DOI:
<http://dx.doi.org/10.31095/investigatio.2019.12.2>

Introducción

Haciendo un recorrido histórico por la clasificación del linaje hiperdiverso de los insectos, a grandes rasgos se diferencian cuatro eras: la pre Linneana que inició la clasificación taxonómica binomial, la era pre Darwiniana que se caracterizó por el reconocimiento de patrones duraderos basados en caracteres, más que en la clasificación de las especies, la era Darwiniana que cambió el paradigma de interpretar los patrones de los caracteres observados y descritos desde la evolución, y la actual era Hennigiana con la filogenia y la cladística de las relaciones genealógicas, ha logrado clasificaciones con más poder predictivo, sumado a esto el crecimiento exponencial de la diversidad y magnitud del conjunto de datos, ha fortalecido la clasificación general de los insectos (Engel y Kristensen, 2013).

Un atributo biológico muy importante de la clase Insecta, además del número de especies y de individuos, es el rol ecológico que desempeñan en los ecosistemas, debido a que ocupan amplia gama de nichos según su gremio trófico. La importancia de estos artrópodos radica en que son fundamentales para la polinización de alrededor del 80% de especies vegetales (Paredes et al., 2011). Su importancia abarca también la ciencia forense, donde se han identificado 356 especies para este fin en América del Sur (Salazar y Donoso: 2015).

La clase Insecta ha existido en la Tierra hace unos 350 millones de años, se estima que existen unos 30 millones de

especies (Triplehorn y Johnson, 2005), comprende más del 50% de todos los organismos vivos incluyendo plantas y otros animales terrestres (Arnett y Jaques, 1981; Rodríguez, 2014). Está conformada por 31 órdenes, agrupados en dos subclases: Apteriygota que consta de cinco órdenes (Protura, Colembola, Diplura, Microcoryphia y Thysanura) y Pterygota con las divisiones Exopterygota que incluye 17 órdenes (Ephemeroptera, Odonata, Orthoptera, Phasmatodea, Grilloblatodea, Mantophasmatodea, Dermaptera, Plecoptera, Enbiidina, Zoraptera, Isoptera, Mantodea, Blattodea, Hemiptera, Thysanoptera, Psocoptera y Phthiraptera) y la división Endopterygota que consta de nueve órdenes (Coleoptera, Neuroptera, Hymenoptera, Trichoptera, Lepidoptera, Siphonaptera, Mecoptera, Strepsiptera y Diptera) (Triplehorn y Johnson, 2005).

Dentro de la clase Insecta, Lepidóptera es uno de los órdenes con mayor número de especies, en el mundo, se han descrito entre 150 000 a 175 000 especies, de éstas, se considera que entre 130 000 a 160 000 son polillas y entre 15 000 a 20 000 son mariposas, algunos autores consideran que pueden existir hasta unas 500 000 especies, aunque hasta ahora el orden Coleóptera es el que registra más de 500 000 especies descritas (Silva, 2012).

Quizá en atención a esta diversidad es que la gran mayoría de estudios encontrados en la base de datos de *Google Académico* y *Web of Science* corresponden a estos dos órdenes Lepidoptera y Coleoptera. Así para Ecuador en Bucay, provincia de Guayas

se registraron 122 familias de la clase Insecta congregadas en 14 órdenes, siendo la familia Chrysomelidae del orden Coleóptera la más representativa con 45 géneros (Paredes *et al.*, 2011; Montero, *et al.*, 2016), mientras que de la subfamilia Scarabaeinae se han registrado 17 especies agrupadas en 11 géneros en Puerto Limón - Santo Domingo de los Tsáchilas, 22 especies y siete géneros en la parroquia Goaltal-Carchi y 11 géneros en el Cantón la Maná- Chimborazo (Villamarín-Cortez, 2010; Álvarez, 2013; Llerena *et al.*, 2016). En el Parque Nacional Yasuní, ubicado entre las provincias Orellana y Pastaza, del orden Coleóptera se reportan 318 especies de la familia Carabidae (Lucky, Erwin y Witman, 2002), 94 especies de la familia Elateridae (Aguirre, 2015) y del orden Lepidóptera 240 especies agrupadas en 4 familias (Checa *et al.*, 2009).

Para Ecuador la diversidad de mariposas (Lepidoptera) se estima unas 4 000 especies (Rodríguez, 2014). Piñas y Manzano (1997) indican que pueden estar incluidas en 15 superfamilias y 37 familias. Silva (2012) registró 2 726 especies, sin embargo, Piñas *et al.* (2000) sugieren que solo la familia Artidae contiene alrededor de 1 100 especies y cita a Holloway (1987) quien menciona que existen 11 000 especies en el mundo, por lo que Ecuador tendría el 10% solo de esta familia, cifra que lo ubican entre los países más diversos junto con Perú y Colombia. En cuanto a la diversidad de escarabajos, en un estudio en la provincia de Esmeraldas a 200 metros de altitud, se reportaron 1054 morfo-especies de coleópteros, cifra que podría ubicarse

como la de mayor diversidad de este grupo de insectos registrada en el mundo, y mediante extrapolaciones se estimó que el Chocó ecuatoriano albergaría 140 000 especies de coleópteros y 210 000 especies de artrópodos (Araujo *et al.*, 2005). Estudios de mariposas en la costa ecuatoriana reportan 102 especies en la Reserva Río Canandé en Esmeraldas entre 65 a 600 metros de altitud (Irazábal, 2014). En el bosque seco de la Reserva Lalo Loor en Manabí, se estudió el comportamiento *hilltopping* de 51 especies solo de la familia Nymphallidae atraídas con cebos (Páez, 2013). Brito y Buestán (2016) reportaron 77 especies de Lepidóptera en el Bosque Protector Cerro Blanco, un bosque seco en la provincia de Guayas. Molina-Moreira y Soria (2002) describieron el ciclo biológico de 19 especies en el Jardín Botánico de Guayaquil. Padrón (2006) reportó 69 especies de Artidae entre 600 a 1000 metros de altitud en la provincia de El Oro. Este último es uno de los estudios encontrados para esta provincia, donde está ubicada la Reserva Ecológica Arenillas que protege bosque de manglar, salinas, espinar litoral y bosque seco.

Otros estudios del Phylum Arthropoda se han realizado en los Andes en un bosque seco del Valle del Chota, provincia de Imbabura, donde se clasificaron 282 morfo especies, agrupadas en 122 familias y 22 órdenes (Troya *et al.*, 2011). En Quito provincia de Pichincha se clasificaron 254 especies agrupadas en 115 familias y 24 órdenes en el Bosque Protector Pichincha y sus alrededores (Carvajal, 2005). En bosques secos de las provincias Imbabura y

Pichincha se registraron 117 familias y 14 órdenes (Troya *et al.*, 2016). En el bosque húmedo La Cruz de Chiriyacu en las estribaciones de los Andes occidentales, entre la parroquia Chillanes, Bolívar y Cumandá, Chimborazo se registraron 175 familias en 16 órdenes (Medina, 2016).

A pesar de que la Reserva Arenillas es una de las dos áreas protegidas por el estado ecuatoriano en la provincia de El Oro, el mismo estado ha redefinido sus límites en dos ocasiones: la primera cuando esta área fue Reservación Militar con una extensión de 22 000 hectáreas desde 1971 y mediante el Decreto Ejecutivo N° 1646 (Registro Oficial N° 421, 1994) se redujo a 17 083 hectáreas. La segunda redefinición de sus límites dejó su extensión con 13 170 hectáreas mediante el Decreto Ejecutivo N° 1208 (Registro Oficial N° 787, 2012), siendo Reserva Ecológica desde el año 2001, causando mayor deforestación y fragmentación en los bosques de manglar y bosques secos que conserva.

En los bosques secos la mayor riqueza de especies se registró durante la época de lluvia (García-Atencia *et al.*, 2015), las metodologías casi siempre están diseñadas para coleccionar insectos en estado adulto, para facilitar su identificación y aun así es limitada, debido a la gran diversidad de esta clase. El resto del año, durante el largo periodo de sequía entre ocho y nueve meses, se desarrolla el estado inmaduro o larval. En el caso de los insectos holometábolos muchos permanecen en estado de crisálida o pupa, como algunas especies de Lepidoptera, que pueden tener periodos

de más de seis meses en esta etapa, otras aprovechan sus cortos ciclos entre 30 a 45 días, para reproducirse en la época de lluvia, como algunas especies de la familia Pieridae, Nymphalidae y Papilionidae, luego migran a lugares más húmedos donde continúan su ciclo vital (Molina- Moreira y Soria, 2002).

A pesar de la relevancia de esta área protegida, en las bases de datos revisadas se han encontrado solo dos publicaciones sobre la diversidad de insectos en la Reserva Arenillas, en una se reportaron seis especies de insectos (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015) y en la otra se registraron 22 especies solo del orden Lepidoptera (Castro y Espinosa, 2015). La finalidad de este estudio fue realizar un inventario preliminar de la clase Insecta, analizar su composición taxonómica y los gremios tróficos, para contribuir al conocimiento de esta clase del phylum Arthropoda en la Reserva Ecológica Arenillas.

Materiales y Métodos

El área de estudio está localizado en el Provincia de El Oro entre los cantones Arenillas y Huaquillas al suroeste del Ecuador en la frontera con Perú, entre las coordenadas 3° 32' 20.4" S, 80° 8' 45.6" O (UTM: 9608786 594852 17M), con formaciones vegetales de manglar y bosque seco tropical, en un rango altitudinal de 6 a 110 metros. La temperatura varía entre 24 y 30 grados Celsius. La época de lluvia se presenta entre enero y abril con una variación de 500 a 1000 milímetros por año y la época seca entre mayo y diciembre.

Para registrar las especies de la clase Insecta se realizaron recorridos a pie en senderos, lugares abiertos y cercanos a cursos de agua como la quebrada Bejucal, también en pozas y charcos formados por la lluvia. Se utilizaron cebos de frutas fermentadas, orina fermentada, carne y vísceras descompuestas, para atraer a los insectos por olores para poder observarlos, identificarlos, registrarlos con fotografías y colectarlos de forma selectiva.

Los cebos de frutas se colocaron en bandejas rectangulares de 15 cm de ancho por 25 cm de largo y 2 cm de altura, colocados en soportes de madera a 80 cm de la superficie del suelo, los cuales fueron ubicados en lugares estratégicos como espacios abiertos para que el olor pueda dispersarse con más facilidad y atraer insectos para identificarlos y colectarlos de manera selectiva. La orina fermentada se colocó cerca de cuerpo de agua, y la carne y vísceras descompuestas se colocaron en trampas tipo McPhail elaboradas con botellas de plástico.

Este proceso se realizó durante la época de lluvia del 2013, 2014, 2015 y 2016. Se establecieron 18 sitios de muestreo en el bosque seco desde el norte cerca del manglar a 17 metros, hasta la colina más alta encontrada con 110 metros de altitud en el sur de la Reserva Arenillas (Figura 1).

Para identificar las especies encontradas y especificar el gremio trófico de las especies identificadas se registró lo observado en el campo, se consultó a expertos como al Dr. Sebastián

Padrón y mediante la revisión de literatura en Arnett y Jacques (1997), Borror y White (1970), Piñas y Manzano (1997), Piñas *et al.* (2000), Molina-Moreira (2002, 2003a y 2003b), Triplehorn y Johnson (2005), Wagner (2005), Wagner *et al.* (2011) y Silva (2012).

La lista preliminar de insectos de la Reserva Ecológica Arenillas se comparó e integró con dos listas publicadas por Castro y Espinosa (2015) y Ministerio del Ambiente del Ecuador (2015).

Resultados

El inventario preliminar de la clase Insecta registró un total de 122 especies, 93 géneros 40 familias y 11 órdenes, resultantes de unificar las 111 especies registradas en este estudio con las listas



Figura 1. Sitios de muestreo para la clase Insecta en la Reserva Ecológica Arenillas
Fuente: Ministerio del Ambiente del Ecuador 2015.

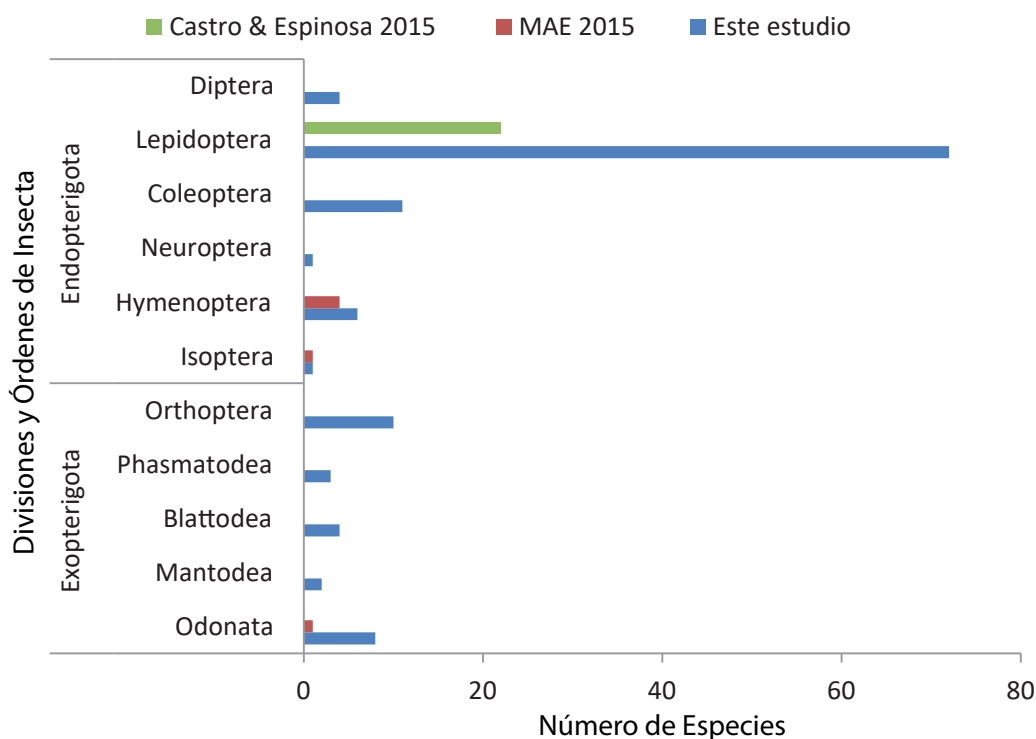


Figura 2. Número de especies por órdenes de la clase Insecta en la Reserva Ecológica Arenillas.

encontradas en dos publicaciones, la primera con seis especies (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015) y la segunda con 22 especies (Castro & Espinosa, 2015). De este inventario integrado se destaca que, este estudio reporta 95 especies como registros nuevos para la Reserva Arenillas.

Los 11 órdenes se distribuyen en dos divisiones: Exopterygota que son los insectos con metamorfosis simple o incompleta (huevo, ninfa y adulto) y Endopterygota que son los insectos con metamorfosis completa (huevo, larva, pupa y adulto). Los Ordenes Odonata, Mantodea, Blattodea, Isoptera, Phasmatodea y Orthoptera son Exopterygota y los Ordenes (Hymenoptera, Coleoptera, Lepidoptera, Neuroptera y Diptera) son Endopterygota. Lepidoptera fue el orden más diverso con 72

especies que representan el 59 % del total de especies, los demás órdenes presentaron entre una y 11 especies (Figura 2; Tabla 1; Anexo 1). En el Anexo 2 se ilustran los insectos registrados con fotografías.

En cuanto a los gremios tróficos se consideraron solo las 111 especies registradas en este estudio. En la división Exopterygota, las especies registradas corresponden a los mismos gremios en estado inmaduro y adulto. Se diferenciaron los gremios tróficos por órdenes, el gremio dominante fue fitófagos con 13 especies que corresponde al 46% de las 28 especies de esta división. Los predadores con 10 especies representan el 36%. Los omnívoros con cuatro especies corresponden al 14% y el gremio de xilófagos representa el 4% con una sola

especie (Figura 3).

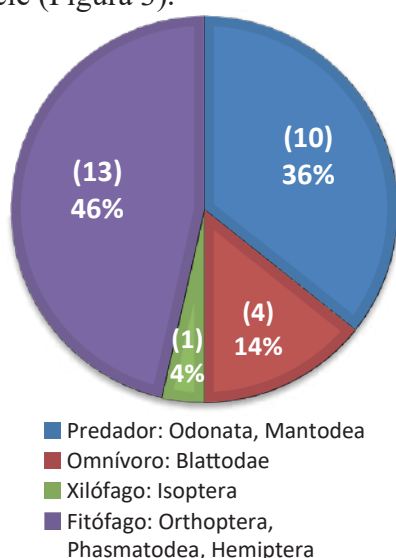


Figura 3. Gremios tróficos de la división Exopterygota en estado inmaduro y adulto.

La división Endopterygota presentó siete gremios tróficos en estado adulto y nueve gremios en estado larval. En estado adulto dominan los gremios tróficos Nectarívoro y detritívoro que ocupa el 74 % conformado por 61 especies de Lepidoptera. El gremio de xilófagos representa el 11% con nueve especies del orden Coleoptera. El gremio de predadores representa el 6% con cinco especies de los órdenes: Hymenoptera con cuatro especies y Diptera con una especie. Los gremios hematófagos, coprófagos y frugívoros con una sola especie de los órdenes Diptera y Coleoptera representan el 1% (Figura 4).

En estado larval presentó 11 gremios, los fitófagos con 74% corresponden al orden Lepidoptera con 61 especies. El gremio xilófago representa el 11% con nueve especies del orden Coleoptera. El gremio detritívoros representa el 5% con cuatro especies de Diptera, el gremio necrófagos tiene el 4% con tres especies de Hymenoptera, parasitoides el 2% con dos especies de Hymenoptera, y con el 1% los gremios predador con Neuroptera,

Fungívoro: Hymenoptera, frugívoro y coprófago: Coleoptera (Figura 5).

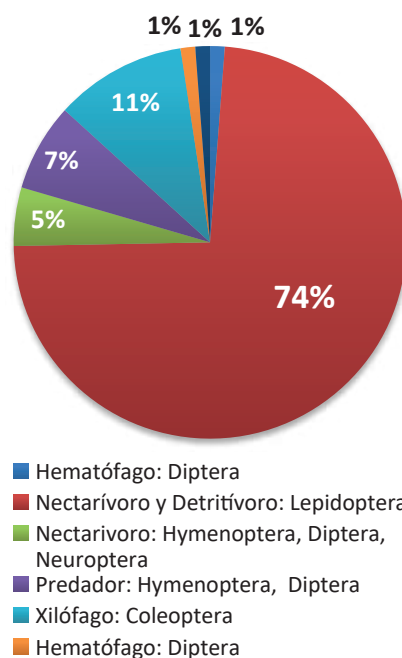


Figura 4. Gremios tróficos en estado adulto de los órdenes de la división Endopterygota.

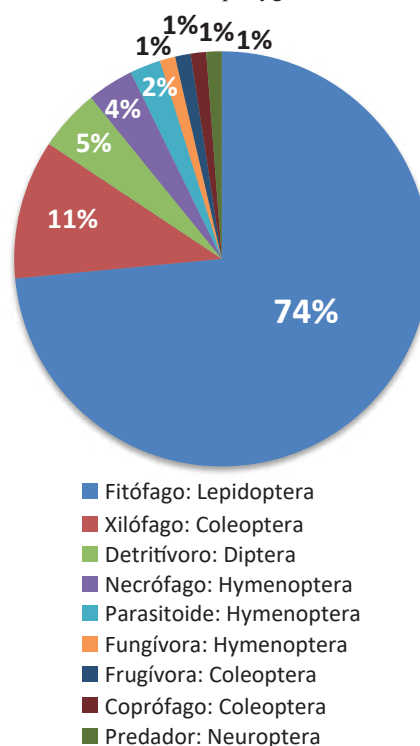


Figura 5. Gremios tróficos en estado larval de los órdenes de la división Endopterygota.

La suma total de fitófagos en ambas divisiones en estado inmaduro o larval representa un total de 67% (74 especies de Lepidoptera, Orthoptera, Phasmatodea y Hemiptera). Los xilófagos representan el 9% (nueve especies de Coleoptera y una especie de Isoptera). Los predadores representan el 13 % (ocho especies de Odonata, tres especies de Hymenoptera y una especie de Neuroptera). El restante 11% se fracciona entre los gremios necrófagos, fungívoro, frugívoro, detritívoro, coprófago y omnívoro.

En el estado adulto esta proporción cambia debido a que el 58% corresponde al gremio nectarívoro y detritívoro con 61 especies de Lepidoptera, y una especie en los órdenes Hymenoptera, Diptera y Neuroptera. Los fitófagos se reducen a 12% puesto que las especies de Orthoptera, Phasmatodea y Hemiptera continúan siendo fitófagos. Los xilófagos se mantienen en el 9% con las mismas órdenes. Los predadores mantienen el 13% con las ocho especies de Odonata, tres Hymenoptera y una en Diptera y el 8% restante ocupa los gremios hematófago, coprófago, frugívoro y omnívoro.

Discusión

La clase Insecta presentó una diferencia en la proporción de la división Exopterigota que fue de 25% versus 75% de la división Endopterigota. Respecto a la composición taxonómica los órdenes Lepidoptera y Coleoptera fueron los más diversos a nivel de especies, similar a lo reportado en otros estudios realizados en Ecuador (Romero y Tixi, 2015; Paredes *et al.*, 2011 Araujo *et al.*, 2005; Montero

et al., 2016; Lucky, Erwin y Witman: 2002; Checa *et al.*, 2009), aunque todos estos estudios se han realizado en diferentes tipos de bosque, estado de conservación, altitud y se han aplicado diferentes técnicas de muestreo.

En cuanto a la riqueza de especies en el orden Lepidoptera, la familia Erebidae (Arctinae) es la más numerosa en el mundo entre las polillas y en Ecuador también es una de las más numerosas (Piñas *et al.*, 2000). En un inventario realizado en un bosque húmedo de la provincia de El Oro, la proporción de esta familia fue de 27% (Padrón, 2006). En la Reserva Arenillas esta familia representó el 5%, mientras que las familias Nymphallidae con el 30%, HesperIIDae (25%) y Pieridae (21%) presentaron el mayor número de especies. La diferencia de estos resultados puede deberse a las técnicas de muestreo y al tipo de bosque.

López Galván (2014) encontró menor riqueza de familias de insecta en *Pseudosamanea guachapele* en el borde de caminos, con abundancia de herbívoros y reducción de parasitoides y predadores, que fueron más abundantes en la vegetación secundaria alta, evidenciando que en zonas más perturbadas aumentan los fitófagos y disminuyen los enemigos naturales. En la Reserva Arenillas la proporción de fitófagos es de 67% y de xilófagos 9%, versus el 10% de predadores y el 1% de parasitoides, en estado inmaduro o larval que dura más que el estado adulto. Aunque esta proporción cambia en estado adulto la mayoría de mariposas son detritívoras, nectarívoras y polinívoras

como las especies de la subfamilia Heliconiinae (Nymphalidae) (Silva, 2012) y en la Reserva Arenillas las especies de Lepidoptera son numerosas a pesar del cambio de su modo de alimentación, siguen siendo presas que se suman a las especies de los gremios fitófagos y xilófagos que juntas representan el 75% versus un bajo porcentaje de predadores y parasitoides que sumado alcanza el 11%. Esta relación de fitófagos y enemigos naturales es una muestra de las afectaciones que pueden estar ocurriendo con las poblaciones en esta área protegida y aunque existen otros predadores de las mariposas en los bosques secos como arañas, aves insectívoras, lagartijas, muchas especies de la clase Insecta están entre los principales predadores (Silva, 2012; Molina-Moreira, 2003a). Pinos y Tenesaca (2015) destacan que los órdenes Diptera, Hymenoptera y Hemiptera presentaron mayor cantidad de individuos disponibles como recurso alimenticio para aves. Arias de López y Jines (2011) hacen énfasis en el conocimiento de los estados biológicos de los insectos y de sus roles para implementar prácticas de manejo integrado que ayudan a regular las poblaciones de insectos plaga.

Es evidente que los ecosistemas de la Reserva Arenillas han sido alterados por la fragmentación causada por la redefinición de sus límites, la construcción de carreteras, camaroneras, expansión de actividades agropecuarias, la tenencia ilícita de tierras, que ha ocasionado la discontinuidad de la cobertura vegetal, por lo que es urgente

implementar medidas que aseguren la conservación de los remanentes de bosque seco y manglar que se consideran los más amenazados del planeta y en Ecuador la representación de estos ecosistemas en las áreas protegidas del estado aun no es suficiente (Molina Moreira, 2017).

Esta lista preliminar la composición taxonómica de la clase Insecta conformada por la división Endopterygota con 75% fue más diversa que Exopterygota. A nivel de orden Lepidoptera presentó la mayor cantidad de especies y representa el 55%, el resto lo conforman los otros 11 órdenes entre los que se destaca Coleoptera con 10% y Odonata con 7%.

Los gremios tróficos difieren en estado inmaduro o larval y en estado adulto siendo este muy corto en la mayoría de los grupos en relación con las primeras etapas de su desarrollo que puede durar meses (Molina-Moreira y Soria, 2002).

Respecto a los gremios tróficos como fitófagos, nectarívoros y detritívoros en diferentes etapas del ciclo vital de los insectos, corresponden a presas y representan un alto porcentaje, así en estado adulto es el 58% y en estado inmaduro o larval 67% versus los gremios predador y parasitoide que solo alcanzan el 11%. Estos registros a nivel de especies deben estudiarse a nivel de poblaciones, para relacionar los roles ecológicos con el estado de los bosques, debido a que uno de los mayores problemas en la Reserva Ecológica Arenillas es la fragmentación de sus

ecosistemas (Molina Moreira, 2017).

Es necesario realizar otros estudios de la clase Insecta en la Reserva Ecológica Arenillas y en otros bosques secos de la costa ecuatoriana, con muestreos que incluya diferentes tipos de trampas, para coleccionar en un rango más amplio de hábitats de insectos, para establecer comparaciones entre los gremios tróficos de la vegetación cercana a carreteras, con la vegetación interna del bosque. Es importante utilizar técnicas de colecta selectiva, para evitar los impactos a las poblaciones de insectos, que muy poco han sido consideradas y generalmente se coleccionan cientos de insectos, que difícilmente se pueden preservar e identificar.

Referencias

- Aguirre, M.P. (2015). *Elateridos de dosel (Coleoptera: Elateridae) de la cuenca amazónica ecuatoriana: descripción taxonómica y evaluación de la diversidad espacial y temporal*. Universidad del Valle, facultad de Ciencias Naturales y Exactas. Tesis de Grado. 108 pp.
- Araujo, P., Carranco, R., Granda, V., Guerra, P., Rosero, P. y Ortega A.M. (2005). Evaluación Preliminar de la Diversidad de Escarabajos (Insecta: Coleoptera) del Chocó Ecuatoriano. *Revista Politécnica, Biología*; 26 (1), 111-124.
- Arias de López, M. y Jines, A. (2011). *Principales insectos plaga y benéficos en mango, piña y guanábana*. Manual N° 87. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Estación Experimental del Litoral del Sur-DNPV. 59 pp.
- Arnett, R.H y R. L. Jacques. (1981). *Guide to insects*. A Fireside book, Simons and Schuster. New York. 511 pp.
- Álvarez, M. (2013). *Escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae) como indicadores de biodiversidad biológica en la parroquia de Puerto Limón- Santo Domingo de los Tsáchilas*. Ecuador, (2011). Universidad Técnica Particular de Loja. Tesis de Grado de Ingeniería en Gestión Ambiental. 47 pp.
- Borror, D. J. y White, R.E. (1970). *A field guides to Insect, America north of Mexico*. Peterson Field Guide Series. 404 pp.
- Brito, G, y J. Buestán. (2016). Diversidad y distribución de las mariposas diurnas (Lepidoptera: Rhopalocera) en cinco categorías de vegetación y dos estratos de bosque (sotobosque-subdosel) en el Bosque Protector Cerro Blanco, provincia del Guayas, Ecuador. *Revista Científica Ciencias Naturales y Ambientales*, 8 (1), 9-16.
- Carvajal, V. (2005). Lista preliminar de artrópodos del bosque protector Pichincha y sus alrededores. *Politécnica*, 26 (1), 141-160.
- Castro, A. y Espinosa, C.I. (2015). Seasonal diversity of butterflies and its relationship with woodyplant resources availability in an Ecuadorian tropical dry forest. *Tropical Conservation Science*, 8 (2), 333-351.
- Checa, M.F., Barragán, A., Rodríguez, J. y Chriestman, M. (2009). Temporal abundance patterns of butterfly communities (Lepidoptera: Nymphalidae) in the Ecuadorian Amazonia and their relationship with climate. *Anales de la Société Entomologique de France*, 45 (4), 470-486.
- Engel, M.S. and Kristensen, N.P. (2013). A History of Entomological Classification. *Annual Review of Entomology*, 58, 585-607.
- García-Atencia, S., Martínez-Hernández, N. y L. C. Pardo-Locarno. (2015). Escarabajos fitófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) en un fragmento de bosque seco tropical del departamento del Atlántico, Colombia.

- Revista Mexicana de Biodiversidad*, 86, 754-763.
- Irazábal, G. (2014). *Patrones de estratificación de la comunidad de mariposas (Rophalocera: Nymphalidae) de un bosque húmedo tropical del Chocó ecuatoriano*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador Facultad de Ciencias Exactas y Naturales Escuela de Ciencias Biológicas. Tesis de Grado. 74 pp.
- López Galván, A. C. (2014). Interacciones insecto-planta en una leguminosa de bosque seco tropical bajo tres coberturas con diferente perturbación Coello, Tolima, Colombia. Trabajo de grado. Facultad de Estudios ambientales y rurales. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá. 70 pp. Disponible en: <http://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/15012>
- Lucky, A, Erwin, T. L., y Witman J.D. (2002). Temporal and Spatial Diversity and Distribution of Arboreal Carabidae (Coleoptera) in a Western Amazonian Rain Forest. *Biotropica*, 34(3), 376-386.
- Llerena, A., Arias, M., Paredes, J. y Herrera, P. (2016). Análisis de la diversidad y caracterización de escarabajos carroñeros (Coleoptera: Scarabaeinae) en un bosque húmedo del occidente ecuatoriano "Sacha Wiwa, Guasaganda, La Maná-Ecuador. Trabajo de Grado. Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 12 pp.
- Montero, A., Arias, M., Paredes, J. y Herrera, P. (2016). Análisis de la diversidad y Patrones de Distribución de Crisomélidos (Coleoptera: Crisomelidae) en tres bosques húmedos del Occidente ecuatoriano. Trabajo de Grado. Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 24 pp.
- Ministerio del Ambiente. (2015). *Plan de Manejo de la Reserva Ecológica Arenillas*. Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito, Ecuador. 68 pp
- Molina-Moreira, N. (2002). Ciclos biológicos de especies diurnas de Lepidóptera del bosque seco tropical, Guayaquil, Ecuador. *XLIV Convención Nacional de Entomología*. Sociedad Entomológica del Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. p 51.
- Molina-Moreira, N. (2003a). *Sistema de producción de maracuyá (Passiflora edulis, Sims) y crianza de mariposas (Dione juno andicola, Battes)*. Tesis del Programa de Maestría de Educación e investigación en Agricultura tropical Sostenible, Universidad de Guayaquil-ESPOL. Guayaquil, Ecuador. 48 pp.
- Molina-Moreira, N. (2003b). *Memoria de Investigaciones 1999-2003*. Proyecto Lepidoptario, Jardín Botánico de Guayaquil-Ecuador. 150 pp.
- Molina-Moreira, N. y M. Soria. (2002). *Las expertas en botánica*. Fundación Jardín Botánico de Guayaquil. Proyecto Lepidoptario. 62 pp.
- Molina-Moreira, N. (2017). *Biodiversidad y Zonación de los ecosistemas de la Reserva Ecológica Arenillas-Ecuador*. Tesis de Grado Académico de Doctor. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima-Perú. 189 pp.
- Páez, E. (2013). *Comportamiento hilltopping y distribución espacio temporal de sexos de una comunidad de mariposas (Lepidoptera: Nymphalidae) de la Reserva Bosque Seco Lalo Loor, occidente ecuatoriano*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador Facultad de Ciencias Exactas y Naturales Escuela de Ciencias Biológicas. Tesis de Grado. 105 pp.

- Padrón, S. (2006). Diurnal and nocturnal lepidóptera of Buenaventura (Piñas-Ecuador). *Lyonia*, 9 (1), 43-51.
- Paredes, J.R., M. Arias, W.R. Flowers, M. Medina, P. Herrera y E.L. Peralta. (2011). *Medición de la biodiversidad alfa de insectos en el bosque "Cruz del Hueso" de Bucay, Guayas-Ecuador*. Congreso binacional de biotecnología, Piura-Perú.
- Pinos, M. y C. Tenesaca. (2015). *Diversidad y biomasa de Artrópodos disponibles como recurso alimenticio para las aves en bosques andinos a través de tres técnicas de colecta*. Tesis de grado. Universidad del Azuay, Facultad de Ciencia y Tecnología, Escuela de Biología y Gestión. 46 pp.
- Piñas, F., y Manzano, I. (1997). *Mariposas del Ecuador*. Volumen 1. Géneros. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Ciencias Biológicas. 115 pp.
- Piñas, F., Rab Green, S., Onore, G. y I. Manzano. (2000). *Mariposas del Ecuador Arctiidae: Arctiinae y Pericopinae*. Editores G. Onore y L. Coloma. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador. 32 pp.
- Rodríguez, S. (2014). Hadas del Ecuador, Una mirada a su diversidad. En: García, M., D. Parra P. y P. Mena V. (2013). *El país de la Biodiversidad: Ecuador* (pp. 250-255). Fundación Botánica de los Andes, Ministerio del Ambiente y Fundación EcoFondo. Quito.
- Romero, G. y Tixi, D. (2015). *Composición y estructura de la comunidad de insectos en dos zonas de la Estación Científica El Gullán, Azuay- Ecuador*. Tesis de Grado Universidad del Azuay, Facultad de Ciencia y Tecnología, Escuela de Biología, Ecología y Gestión. 92 pp.
- Salazar, F., y Donoso, D. (2015). Catálogo de insectos con valor forense en el Ecuador. *Revista Ecuatoriana de Medicina y Ciencias Biológicas*, 36, 49-59.
- Silva, X. (2012). *Ecología de Mariposas del Ecuador*. Editores Flavia Albán y Mary Ellen Fieweger Universidad San Francisco de Quito. Ecuador. pp. 216.
- Triplehorn, C. A. y Johnson N. F. (2005). *Borror and Delong's Introduction of study of insects. 7th edition. Books/Cole*. Belmont, CA, USA. 864 pp.
- Troya, A., Bersosa, F. y Vega M. (2012). Diversidad preliminar de artrópodos en los remanentes de bosques secos andinos del valle del chota en el norte del ecuador. *Revista Politécnica*, 30(3), 120-135.
- Troya, A., Bersosa, F. y Espinoza, L. (2016). Insectos de los remanentes de bosques secos andinos del norte de Ecuador. Ecosistemas. *Revista científica de Ecología y Medio Ambiente*, 25(2), 79-82.
- Villamarín-Cortez, (2010). Escarabajos estercoreros (Coleoptera: Scarabaeinae) de El Goaltal, provincia de Carchi, Ecuador: Lista anotada de especies y ecología. *Revista Avances*, 2, (3): B98-B103.
- Wagner, D. 2005. *Caterpillars of Eastern North America*. Princeton University Press. Princeton and Oxford. 512 pp.
- Wagner, D., Schweitzer, D., Sullivan, J. B. and R. C. Reardon. 2011. *Owlet Caterpillars of Eastern North America*. Princeton University Press. Princeton and Oxford. 576 pp.

ANEXO 1. Tabla 1.
Inventario preliminar de la clase Insecta de la Reserva Ecológica Arenillas .

N°	TAXA SUPERIOR	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015	Castro & Espinosa, 2015	Esta estudio 2012-2017	Tipo de registro: Colechado (C), Fotografía (F)	Ecosistemas: Manglar (M), Bosque Seco (BS), Espinar Litoral (EL)	Predador
1			<i>Leucornithia hudsonia</i> Selys, 1850	Chapulete marrón			X	F	EL	Predador
2			<i>Sympetrum</i> sp.	chapulete rojo			X	F	EL	Predador
3		LIBELLULIDAE	<i>Erythrodiplax</i> sp.	chapulete mancha negra grande			X	F	EL	Predador
4	Phylum: ARTHROPODA Clase: INSECTA		<i>Brachimesia</i> sp.	chapulete mancha negra grande			X	F	BS	Predador
5	División: EXOPTERIGOTA Orden: ODONATA		<i>Erythemis</i> sp.	chapulete transparente marron			X	F	EL	Predador
6		AESHNIDAE	<i>Anax imperator</i> Leach, 1815	chapulete verde	X		X	F	EL	Predador
7		COENAGRIONIDAE	<i>Argia</i> sp.	libellula celeste			X	F	BS	Predador
8			<i>Enallagma</i> sp.	libellula celeste			X	F	BS	Predador
9		MANTOIIDAE	<i>Stagnomantis</i> sp.	mantis religiosa verde grande			X	F	BS	Predador
10	Orden: MANTODEA		<i>Stagnomantis</i> sp.	mantis religiosa marron pequeña			X	C	BS	Predador

N°	TAXA SUPERIOR	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015	Castro & Espinosa, 2015	Esta estudio 2012-2017	Tipo de registro: Colectado (C), Fotografía (F)	Ecosistemas: Manglar (M), Bosque Seco (BS), Espinar Litoral (EL)	Gremio Trófico
11		ECTOBIIDAE	<i>Euphyllodromia</i> sp.	Morfotipo pequeña 2cm			X	C	EL	Omnívoro
12	Orden: BLATTODEA	BLATTELLIDAE	<i>Paratropes aequatorialis</i> Saussure, 1864	Morfotipo color negra			X	C	M	Omnívoro
13			<i>Periplaneta americana</i> Linnaeus, 1758	morfotipo marrón amarillo pequeña			X	C	BS	Omnívoro
14		BLABERIDAE	<i>Blaberus giganteus</i> Linnaeus, 1758	Cucaracha tabla			X	F	BS	Omnívoro
15	Orden: ISOPTERA	TERMITIDAE	<i>Nasutitermes</i> sp.	Comejen, termitas	X		X	F	M	Xilófago
16	Orden: PHASMATODEA	PHASMATIDAE	<i>Taxiarachus</i> sp.	insecto palo copulando			X	F	BS	Fitófago
17			<i>Taxiarachus</i> sp.	Insecto palo marrón claro mediano				X	F	BS
18		HETERONEMIIDAE	<i>Megaphasma</i> sp.	Insecto palo grande			X	F	BS	Fitófago
19	Orden: ORTHOPTERA	ACRIDIDAE	<i>Schistocera</i> sp.	Grillo moteado			X	F	BS	Fitófago
20			<i>Trimerotropis</i> sp.	Grillo marron manchado				X	F	BS

N°	TAXA SUPERIOR	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015	Castro & Espinosa, 2015	Esta estudio 2012-2017	Tipo de registro: Colectado (C), Fotografía (F)	Ecosistemas: Manglar (M), Bosque Seco (BS), Espinar Litoral (EL)	Fitofago	Gremio Trófico	
21	Orden: ORTHOPTERA	ACRIDIDAE	Schistocerca sp.	Langosta			X	F	BS	Fitofago		
22			Schistocerca sp.	Grillo verde			X	F	BS	Fitofago		
23			Scudderia sp.	salamontes verde mediano			X	F	BS	Fitofago		
24			TETTIGONIIDAE	Microcentrum sp.	salamontes verde pequeño			X	F	BS	Fitofago	
25				Panoploscelis sp.	Grillo espinoso Hembra			X	F	BS	Fitofago	
26			COREIDAE	Thasus sp.	chinche			X	F	BS	Fitofago	
27			REDUVIIDAE	Por identificar	chinche			X	C	BS	Fitofago	
28	Orden: ORTHOPTERA Suborden: Auchenorrhyncha	CICADIDAE	Panoramio sp.	Cigarra o chicharra			X	F	BS	Fitofago		

N°	TAXA SUPERIOR	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015	Castro & Espinosa, 2015	Esta estudio 2012-2017	Tipo de registro: Colegado (C), Fotografía (F)	Ecosistemas: Manglar (M), Bosque Seco (BS), Espinar Litoral (EL)	Grupo Trófico
29	Phylum: ARTHROPODA Clase: INSECTA División: ENDOPTERIGOTA Orden: HYMENOPTERA	SPHECIDAE	Pepsis sp.	Pepsi			X	F BS	Predador	
30		VESPIDAE	Polistes versicolor Olivier, 1791	Avispa amarilla			X	F BS	Predador	
31			Polistes sp	avispa marrón	X		X	F BS	Predador	
32			Sinoeca sp	cubo rayo	X		X	F BS	Predador	
33		APIDAE	Apis mellifera Linnaeus, 1758	abeja africana	X		X	F BS	Nectarívoro	
34		FORMICIDAE	Atta cephalotes Linnaeus, 1758	hormiga arriera	X		X	F BS	Adulto fitófago, larva frugívora	
35	Orden: NEUROPTERA	MYRMELEONTIDAE	Myrmeleon formicarius Linnaeus, 1767	Leon de hormigas			X	C BS	Adulto nectarívoro, larva predador	
36		GEOTRUPIDAE	Por identificar	Morfotipo de 2 cm de largo color marrón claro			X	F BS	Xilófago	
37	Orden: COLEOPTERA Suborden: Polyphaga	CERAMBICIDAE	Trachyderes sp.	morfotipo élitros con una banda amarilla			X	C BS	Xilófago	
38			Stenodontes sp.	Morfotipo élitros marrón rojizo grande				X	C BS	Xilófago
39			Lochmacoetes sp.	Morfotipo élitros marrón amarillo pequeño				X	C BS	Xilófago

N°	TAXA SUPERIOR	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015	Castro & Espinosa, 2015	Esta estudio 2012-2017	Tipo de registro: Colectado (C), Fotografía (F)	Ecosistemas: Manglar (M), Bosque Seco (BS), Espinar Litoral (EL)	Grupo Trófico
40	Orden: COLEOPTERA Suborden: Polyptaga	CERAMBYCIDAE	Agapanthia sp.	serruchero			X	F	BS	Xilófago
41			Coptops sp.	serruchero			X	F	BS	Xilófago
42	Orden: COLEOPTERA Suborden: Polyptaga	SCARABAEIDAE	Phanaeus achilles Boheman, 1858	Pelotero verde			X	F	BS	Coprófago
43		SCARABAEIDAE Subfamilia: APODINAE	Delochilum sp.	Pelotero negro			X	F	BS	Coprófago
44		SCARABAEIDAE Subfamilia: MELOLONTHINAE	Gymnetosoma vandepolli H. Bates, 1887	Escarabajo de la fruta			X	F	BS	Frugívoro
45		SCARABAEIDAE Subfamilia: DYNASTINAE	Phyleurus valgus Olivier, 1789	Escarabajo negro en red de murciélago quebrada bejuca!			X	F	BS	Xilófago
46		Orden: COLEOPTERA Suborden: APATRINAE	TENEBRIONIDAE	Eleodes sp.	Escarabajo negro			X	F	BS
47	Orden: LEPIDOPTERA	NYMPHALIDAE	Agraulis vanillae Linnaeus, 1758	Mariposa moleada		X	X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
48			Fountainea euryppyle C&R. Felder, 1862	Mariposa roja azul		X	X	C		Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
49			Anartia amathea Linnaeus, 1758	Mariposa casera (roja)				X	F	BS
50			Anartia jatrophae Linnaeus, 1763	Mariposa blanca			X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga

N°	TAXA SUPERIOR	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015	Castro & Espinosa, 2015	Esta estudio 2012-2017	Tipo de registro: Coleado (C), Fotografía (F)	Ecosistemas: Manglar (M), Bosque Seco (BS), Espinar Litoral (EL)	Gremio Trófico
51			<i>Anthassa hermas</i> Röber, 1913			X	X	C		A dulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
52			<i>Danaus eresimus</i> Cramer, 1777	monarca			X	C	BS	A dulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
53			<i>Dryas iulia moderata</i> Fabricius, 1775	Mariposa naranja			X	F	BS	A dulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
54			<i>Dynastor napoleon</i> Doubleday, 1849	Mariposa vespertina			X	C	BS	A dulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
55			<i>Eunica sydonia</i> Gordart, 1824			X				
56	Orden: LEPIDOPTERA	NYPHALLIDAE	<i>Eunica orphise</i> Cramer, 1775			X				
57			<i>Elizania pavonii</i> Butler, 1873	Mariposa elzania			X	F	BS	A dulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
58			<i>Euptoieta hegesia meridiana</i> Stichel, 1938	Mariposa meridiana			X	F	BS	A dulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
59			<i>Hamadryas amphinome</i> Linnaeus, 1767			X	X	F	BS	A dulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
60			<i>Hamadryas februa</i> Hübner, 1823			X	X	C	BS	A dulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
61			<i>Heliconius charitonius</i> Linnaeus, 1767	Mariposa zebra		X	X	F	BS	A dulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga

N°	TAXA SUPERIOR	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015	Castro & Espinosa, 2015	Esta estudio 2012-2017	Tipo de registro: Colectado (C), Fotografía (F)	Ecosistemas: Manglar (M), Bosque Seco (BS), Espinar Litoral (EL)	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
62			<i>Heliconius melphomene</i> Linnaeus, 1758	Mariposas azul			X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
63			<i>Hermesiptychia hermes</i> Fabricius, 1775			X				
64			<i>Junonia evarete</i> Cramer, 1779	Mariposa marrón		X	X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
65			<i>Libytheana carinenta</i> Cramer, 1777	mariposa picuda			X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
66	Orden: LEPIDOPTERA	NYMPHALIDAE	<i>Marpesia petreus</i> Cramer, 1776	Mariposa señorita			X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
67			<i>Myscelia cyaniris</i> Doubleday, 1848			X				
68			<i>Morpho peleides</i> Kollar, 1850	mariposa azul			X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
69			<i>Taygetis sosis</i> Hopffer, 1874			X				
70			<i>Anteos clorinde</i> Godart, 1824	Mariposa limón			X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
71	Orden: LEPIDOPTERA	PIERIDAE	<i>Anteos maerula</i> Fabricius, 1775	Mariposa verde limón con dos puntos color marrón		X	X	C	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
72			<i>Ascia monuste</i> Linnaeus, 1764	Mariposa asia		X	X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga

N°	TAXA SUPERIOR	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015	Castro & Espinosa, 2015	Esta estudio 2012-2015	Tipo de registro: Colectado (C), Fotografía (F)	Ecosistemas: Manglar (M), Bosque Seco (BS), Espinar Litoral (EL)	Grupo Trófico	
73	Orden: LEPIDOPTERA	PIERIDAE	Appias drusilla Cramer, 1777 ♂	Mariposa blanca			X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga	
74			Eurema daira Godart, 1819	Mariposa blanca pequeña		X	X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga	
75			Eurema sp. ♂♀	Mariposas amarillas con marrón pequeñas			X	X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
76			Eurema elathea Cramer, 1777	Mariposa amarillenta pequeña			X	X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
77			Eurema ecuadora Hewitson, 1869	Mariposa blanca traslúcida			X	X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
78			Phoebis agarithe Boisduval, 1836	Mariposa gargante			X	X	C	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
79			Phoebis philea Linnaeus, 1763	Mariposa sulfir			X	X	C	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
80			Phoebis argante Fabricius, 1775	mariposa amarilla			X	X	C	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
81			Phoebis sennae Linnaeus, 1758	Mariposa sena			X	X	C	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
82			Itaballia marana Doubleday, 1844	morfotipo mariposa blanco con negro			X	X	C	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga

N°	TAXA SUPERIOR	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015	Castro & Espinosa, 2015	Esta estudio 2012-2017	Tipo de registro: Colectado (C), Fotografía (F)	Ecosistemas: Manglar (M), Bosque Seco (BS), Espinar Litoral (EL)	Gremio Trófico	
83	Orden: LEPIDOPTERA	LYCAENIDAE	<i>Strymon</i> sp.	Mariposa tecla			X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga	
84			<i>Cyanophrys remus</i> (Hewitson, 1868)			X					
85			<i>Strymon</i> sp.	Mariposa azul celeste			X		C	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
86		PAPILIONIDAE	<i>Heracles anchisiades</i> Esper, 1788	Mariposa bailarina			X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga	
87			<i>Achlyodes busirus</i> Hübner, 1819	Mariposa aclyodes			X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga	
88			<i>Achlyodes</i> sp.	Mariposa aclyodes			X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga	
89		HESPERIIDAE	<i>Achlyodes</i> sp.	Mariposa aclyodes			X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga	
90			<i>Achlyodes</i> sp.	Mariposa aclyodes			X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga	
91			<i>Achlyodes</i> sp.	Mariposa aclyodes			X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga	
92				<i>Anthoptus epicictetus</i> Fabricius, 1793			X				
93				<i>Butleria</i> sp.			X				

N°	TAXA SUPERIOR	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015	Castro & Espinosa, 2015	Esta estudio 2012-2017	Tipo de registro: Colectado (C), Fotografía (F)	Ecosistemas: Manglar (M), Bosque Seco (BS), Espinar Litoral (EL)	Gremio Trófico	
94	Orden: LEPIDOPTERA	HESPERIIDAE	Chioides catilus Cramer, 1779			X					
95			Indeterminada	morfotipo marrón con líneas blancas. Sobre uvas			X	C	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga	
96			Pyrrhopyge sp.	Morfotipo marrón con manchas pequeñas amarillo claro			X	X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
97			Leptophobia sp.				X	X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
98			Paches loxus gloriosus Röber, 1925	Mariposa azul con negro pequeña			X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga	
99			Pyrgus oileus Linnaeus, 1767	Mariposa moteada azul gris blanco			X	X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
100			Calephelis sp	Mariposa con costura en el borde			X	X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
101	Orden: LEPIDOPTERA	HESPERIIDAE	Proteides mercurius Hübner, 1819	Mariposa proteides			X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga	
102			Setdis sp			X					
103			Urbanus proteus Linnaeus, 1758	Mariposa urbanus			X	X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga

N°	TAXA SUPERIOR	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015	Castro & Espinosa, 2015	Esta estudio 2012-2017	Tipo de registro: Colectado (C), Fotografía (F)	Ecosistemas: Manglar (M), Bosque Seco (BS), Espinar Litoral (EL)	Grupo Trófico
104	Orden: LEPIDOPTERA	HESPERIIDAE	Tribu: Hesperini	Mariposa gris con manchas blancas			X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
105			Urbanus sp	Mariposa urbanus			X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
106		RODINIDAE	Melanis leucophlegna Stichel, 1910	Mariposa negra con línea blanca y puntos rojos			X	C	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
107		GEOMETRIDAE	Indeterminada	mariposa blanca			X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
108			Indeterminada			X				
109		EREBIDAE (Arctiinae)	Indeterminada	morfo tipo alas transparentes con marrón claro, pequeña			X	C	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
110			Scaptus sp	Mariposa nocturna			X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
111			Por identificar	mariposa mosca negra con turquesa			X	C	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga

ANEXO I. Tabla I.
Inventario preliminar de la clase Insecta de la Reserva Ecológica Arenillas.

N°	TAXA SUPERIOR	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015	Castro & Espinosa, 2015	Esta estudio 2012-2017	Tipo de registro: Colectado (C), Fotografía (F)	Ecosistemas: Manglar (M), Bosque Seco (BS), Espinar Litoral (EL)	Gremio Trófico		
1	Phylum: ARTHROPODA Clase: INSECTA División: EXOPTERIGOTA Orden: ODONATA	LIBELLULIDAE	<i>Leucorrhinia hudsonia</i> Selys, 1850	Chapulete marrón			X	F	EL	Predador		
2			<i>Sympetrum</i> sp.	chapulete rojo			X	F	EL	Predador		
3			<i>Erythrodiplax</i> sp.	chapulete mancha negra grande			X	F	EL	Predador		
4			<i>Brachimisia</i> sp.	chapulete mancha negra grande			X	F	BS	Predador		
5			<i>Erythemis</i> sp.	chapulete transparente marrón			X	F	EL	Predador		
6			<i>Anax imperator</i> Leach, 1815	chapulete verde		X	X	F	EL	Predador		
7			<i>Argia</i> sp.	libellula celeste			X	F	BS	Predador		
8			<i>Enallagma</i> sp.	libellula celeste			X	F	BS	Predador		
9			Orden: MANTODEA	MANTOIDIDAE	<i>Stagmomantis</i> sp.	mantis religiosa verde grande			X	F	BS	Predador
10					<i>Stagmomantis</i> sp.	mantis religiosa marrón pequeña			X	C	BS	Predador

N°	TAXA SUPERIOR	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015	Castro & Espinosa, 2015	Esta estudio 2012-2017	Tipo de registro: Colectado (C), Fotografía (F)	Ecosistemas: Manglar (M), Bosque Seco (BS), Espinar Litoral (EL)	Alimentación
11	Orden: BLATTODEA	ECTOBIIDAE	<i>Euphyllodromia</i> sp.	Morfotipo pequeña 2cm			X	C	EL	Omnívoro
12		BLATTELLIDAE	<i>Paratropes aequatorialis</i> Saussure, 1864	Morfotipo color negra			X	C	M	Omnívoro
13			<i>Periplaneta americana</i> Linnaeus, 1758	morfotipo marrón amarillo pequeña			X	C	BS	Omnívoro
14		BLABERIDAE	<i>Blaberus giganteus</i> Linnaeus, 1758	Cucaracha tabla			X	F	BS	Omnívoro
15	Orden: ISOPTERA	TERMITIDAE	<i>Nasutitermes</i> sp.	Conejen, termitas	X		X	F	M	Xilófago
16	Orden: PHASMATODEA	PHASMATIDAE	<i>Taxiarachus</i> sp.	insecto palo copulando			X	F	BS	Fitófago
17				<i>Taxiarachus</i> sp.	Insecto palo marrón claro mediano			X	F	BS
18		HETERONEMIIDAE	<i>Megaphasma</i> sp.	Insecto palo grande			X	F	BS	Fitófago
19	Orden: ORTHOPTERA	ACRIDIDAE	<i>Schistocerca</i> sp.	Grillo moteado			X	F	BS	Fitófago
20			<i>Trimerotropis</i> sp.	Grillo marron manchado				X	F	BS

N°	TAXA SUPERIOR	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015	Castro & Espinosa, 2015	Esta estudio 2012-2017	Tipo de registro: Colectado (C), Fotografía (F)	Ecossistemas: Manglar (M), Bosque Seco (BS), Espinar Litoral (EL)	Gremio Trófico
21	Orden: ORTHOPTERA	ACRIDIDAE	Schistocerca sp.	Langosta			X	F	BS	Fitofago
22			Schistocerca sp.	Grillo verde			X	F	BS	Fitofago
23		TETTIGONIIDAE	Scudderia sp.	salamontes verde mediano			X	F	BS	Fitofago
24			Microcentrum sp.	salamontes verde pequeño			X	F	BS	Fitofago
25		COREIDAE	Panoploscelis sp.	Grillo espinoso Hembra			X	F	BS	Fitofago
26			Thasus sp.	chirche			X	F	BS	Fitofago
27		CICADIDAE	REDUVIIDAE	Por identificar	chirche			X	C	BS
28	Orden: ORTHOPTERA Suborden: Auchenorrhyncha		CICADIDAE	Panoramio sp.	Cigarra o chicharra			X	F	BS

N°	TAXA SUPERIOR	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015	Castro & Espinosa, 2015	Esta estudio 2012-2017	Tipo de registro: Colectado (C), Fotografía (F)	Ecosistemas: Manglar (M), Bosque Seco (BS), Espinar Litoral (EL)	Grupo Trófico
29	Phylum: ARTHROPODA Clase: INSECTA División: ENDOPTERIGOTA Orden: HYMENOPTERA	SPHECIDAE	Pepsis sp.	Pepsi			X	F	BS	Predador
30			Polistes versicolor Olivier, 1791	Avispa amarilla			X	F	BS	Predador
31		VESPIDAE	Polistes sp	avispa marrón	X		X	F	BS	Predador
32			Sinocca sp	cubo rayo	X		X	F	BS	Predador
33		APIDAE	Apis mellifera Linnaeus, 1758	abeja africana	X		X	F	BS	Nectarívoro
34		FORMICIDAE	Atta cephalotes Linnaeus, 1758	hormiga arriera	X		X	F	BS	Adulto fitófago, larva frugívora
35	Orden: NEUROPTERA	MYRMELEONTIDAE	Mymeleon formicarius Linnaeus, 1767	Leon de hormigas			X	C	BS	Adulto nectarívoro, larva predador
36		GEOTRUPIDAE	Por identifiicar	Morfotipo de 2 cm de largo color marrón claro			X	F	BS	Xilófago
37	Orden: COLEOPTERA Suborden: Polyphaga	CERAMBYCIDAE	Trachyderes sp.	morfotipo élitros con una banda amarilla			X	C	BS	Xilófago
38			Stenodontes sp.	Morfotipo élitros marrón rojizo grande			X	C	BS	Xilófago
39			Lochmaecoles sp.	Morfotipo élitros marrón amarillo pequeño			X	C	BS	Xilófago

N°	TAXA SUPERIOR	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015	Castro & Espinosa, 2015	Esta estudio 2012-2017	Tipo de registro: Colegado (C), Fotografía (F)	Ecosistemas: Manglar (M), Bosque Seco (BS), Espinar Litoral (EL)	Alimento
40	Orden: COLEOPTERA Suborden: Polyphaga	CERAMBYCIDAE	Agapanthia sp.	serruchero			X	F	BS	Xilófago
41			Coptops sp.	serruchero			X	F	BS	Xilófago
42		SCARABAEIDAE	Phanaeus achilles Boheman, 1858	Pelotero verde			X	F	BS	Coprófago
43		SCARABAEIDAE Subfamilia: APODINIINAE	Deltochilum sp.	Pelotero negro			X	F	BS	Coprófago
44		SCARABAEIDAE Subfamilia: MELOLONTHINAE	Gymnetosoma vandepolli H. Bates, 1887	Escarabajo de la fruta			X	F	BS	Fruívoros
45		SCARABAEIDAE Subfamilia: DYNASTINAE	Phyleurus valgus Olivier, 1789	Escarabajo negro en red de murciélago quebrada bejuca			X	F	BS	Xilófago
46	Orden: COLEOPTERA Suborden: APATRINAE	TENEBRIONIDAE	Eleodes sp.	Escarabajo negro			X	F	BS	Xilófago
47			Agraulis vanillae Linnaeus, 1758	Mariposa moteada		X	X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
48		NYMPHALIDAE	Fountainea euryppyle C&R. Felder, 1862	Mariposa roja azul		X	X	C		Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
49			Anartia amathea Linnaeus, 1758	Mariposa casera (roja)			X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
50			Anartia jatrophae Linnaeus, 1763	Mariposa blanca			X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga

Nº	TAXA SUPERIOR	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015	Castro & Espinosa, 2015	Esta estudio 2012-2017	Tipo de registro: Coleado (C), Fotografía (F)	Ecosistemas: Manglar (M), Bosque Seco (BS), Espinar Litoral (EL)	Cremito Trófico
51			<i>Anthanassa hermas</i> Röber, 1913			X	X	C		Adulto nectarívono, detritívono, larva fitófaga
52			<i>Danaus eresimus</i> Cramer, 1777	monarca			X	C	BS	Adulto nectarívono, detritívono, larva fitófaga
53			<i>Dryas iulia moderata</i> Fabricius, 1775	Mariposa naranja			X	F	BS	Adulto nectarívono, detritívono, larva fitófaga
54			<i>Dynastor napoleon</i> Doubleday, 1849	Mariposa vespertina			X	C	BS	Adulto nectarívono, detritívono, larva fitófaga
55			<i>Eunica sydonia</i> Gordart, 1824			X				
56	Orden: LEPIDOPTERA	NYMHALIDAE	<i>Eunica orphise</i> Cramer, 1775			X				
57			<i>Elzunia pavonii</i> Butler, 1873	Mariposa elzunia			X	F	BS	Adulto nectarívono, detritívono, larva fitófaga
58			<i>Euptoista hegesia meridiana</i> Stichel, 1938	Mariposa meridiana			X	F	BS	Adulto nectarívono, detritívono, larva fitófaga
59			<i>Hamadryas amphinome</i> Linnaeus, 1767			X	X	F	BS	Adulto nectarívono, detritívono, larva fitófaga
60			<i>Hamadryas februa</i> Hübner, 1823			X	X	C	BS	Adulto nectarívono, detritívono, larva fitófaga
61			<i>Heliconius charitonius</i> Linnaeus, 1767	Mariposa zebra		X	X	F	BS	Adulto nectarívono, detritívono, larva fitófaga

N°	TAXA SUPERIOR	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015	Castro & Espinosa, 2015	Esta estudio 2012-2017	Tipo de registro: Coleado (C), Fotografía (F)	Ecosistemas: Manglar (M), Bosque Seco (BS), Espinar Litoral (EL)	Gremio Trófico
62			<i>Heliconius melphomene</i> Linnaeus, 1758	Mariposas azul			X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
63			<i>Hermeupychia hermes</i> Fabricius, 1775			X				
64			<i>Junonia evarete</i> Cramer, 1779	Mariposa marrón		X	X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
65	Orden: LEPIDOPTERA	NYMPHALIDAE	<i>Libytheana carinenta</i> Cramer, 1777	mariposa picuda			X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
66			<i>Marpesia petreus</i> Cramer, 1776	Mariposa señorita			X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
67			<i>Myscelia cyaniris</i> Doubleday, 1848			X				
68			<i>Morpho peleides</i> Kollar, 1850	mariposa azul			X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
69			<i>Taygetis sosis</i> Hopfer, 1874			X				
70			<i>Anteosia clorinde</i> Godart, 1824	Mariposa limón			X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
71	Orden: LEPIDOPTERA	PIERIDAE	<i>Anteosia maerula</i> Fabricius, 1775	Mariposa verde limón con dos puntos color marrón		X	X	C	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
72			<i>Ascia monuste</i> Linnaeus, 1764	Mariposa asia		X	X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga

N°	TAXA SUPERIOR	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015	Castro & Espinosa, 2015	Esta estudio 2012-2017	Tipo de registro: Colectado (C), Fotografía (F)	Ecosistemas: Manglar (M), Bosque Seco (BS), Espinar Litoral (EL)	Gremio Trófico	
73	Orden: LEPIDOPTERA	PIERIDAE	<i>Appias drusilla</i> Cramer, 1777 ♂	Mariposa blanca			X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga	
74			<i>Eurema daira</i> Godart, 1819	Mariposa blanca pequeña		X	X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga	
75			<i>Eurema</i> sp. ♂♀	Mariposas amarillas con marrón pequeñas			X	X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
76			<i>Eurema elathea</i> Cramer, 1777	Mariposa amarillenta pequeña			X	X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
77			<i>Eurema ecuadora</i> Hewitson, 1869	Mariposa blanca traslucida				X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
78			<i>Phoebis agarithe</i> Boisduval, 1836	Mariposa gargante				X	C	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
79			<i>Phoebis philea</i> Linnaeus, 1763	Mariposa sulfur				X	C	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
80			<i>Phoebis argante</i> Fabricius, 1775	mariposa amarilla			X	X	C	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
81			<i>Phoebis sennae</i> Linnaeus, 1758	Mariposa sena				X	C	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
82			<i>Itaballia marana</i> Doubleday, 1844	morfotipo mariposa blanco con negro				X	C	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga

N°	TAXA SUPERIOR	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015	Castro & Espinosa, 2015	Esta estudio 2012-2017	Tipo de registro: Colectado (C), Fotografía (F)	Ecosistemas: Manglar (M), Bosque Seco (BS), Espinar Litoral (EL)	Gremio Trófico
83	Orden: LEPIDOPTERA	LYCAENIDAE	Strymon sp.	Mariposa tecla			X	F	BS	Adulto nectarívoro,detrítivoro, larva fitófaga
84			Cyanophrys remus (Hewitson, 1868)			X				
85			Strymon sp.	Mariposa azul celeste			X		C	BS
86		PAPILIONIDAE	Heraclydes anchisiades Esper, 1788	Mariposa bailarina			X	F	BS	Adulto nectarívoro,detrítivom, larva fitófaga
87			Achlyodes businus Hübner, 1819	Mariposa aclyodes			X	F	BS	Adulto nectarívoro,detrítivoro, larva fitófaga
88			Achlyodes sp.	Mariposa aclyodes			X	F	BS	Adulto nectarívoro,detrítivoro, larva fitófaga
89			Achlyodes sp.	Mariposa aclyodes			X	F	BS	Adulto nectarívoro,detrítivoro, larva fitófaga
90			Achlyodes sp.	Mariposa aclyodes			X	F	BS	Adulto nectarívoro,detrítivoro, larva fitófaga
91			Achlyodes sp.	Mariposa aclyodes			X	F	BS	Adulto nectarívoro,detrítivoro, larva fitófaga
92			Anthoptus epictetus Fabricius, 1793			X				
93			Butleria sp			X				

N°	TAXA SUPERIOR	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015	Castro & Espinosa, 2015	Esta estudio 2012-2017	Tipo de registro: Colegado (C), Fotografía (F)	Ecosistemas: Manglar (M), Bosque Seco (BS), Espinar Litoral (EL)	Gremio Trófico
94	Orden: LEPIDOPTERA	HESPERIIDAE	<i>Chioides catillus</i> Cramer, 1779			X				
95			Indeterminada	morfo tipo marrón con líneas blancas. Sobre uvas			X	C	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
96			<i>Pyrrhopyge</i> sp.	Morfo tipo marrón con manchas pequeñas amarillo claro			X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
97			<i>Leptophobia</i> sp.				X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
98			<i>Paches loxus gloriosus</i> Röber, 1925	Mariposa azul con negro pequeña			X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
99			<i>Pyrgus oileus</i> Linnaeus, 1767	Mariposa moteada azul gris blanco			X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
100			<i>Calephelis</i> sp	Mariposa con costura en el borde			X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
101	Orden: LEPIDOPTERA	HESPERIIDAE	<i>Proteides mercurius</i> Hübner, 1819	Mariposa proteides			X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
102			<i>Serdis</i> sp			X				
103			<i>Urbanus proteus</i> Linnaeus, 1758	Mariposa urbanus			X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga

N°	TAXA SUPERIOR	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015	Castro & Espinosa, 2015	Esta estudio 2012-2017	Tipo de registro: Colegado (C), Fotografía (F)	Ecosistemas: Manglar (M), Bosque Seco (BS), Espinar Litoral (EL)	Gremio Trófico
104	Orden: LEPIDOPTERA	HESPERIIDAE	Tribu : Hesperini	Mariposa gris con manchas blancas			X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
105			Urbanus sp	Mariposa urbanus			X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
106		RIODINIDAE	Melanis leucophlegna Stiche, 1910	Mariposa negra con línea blanca y puntos rojos			X	C	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
107		GEOMETRIDAE	Indeterminada	mariposa blanca			X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
108			Indeterminada			X				
109			Indeterminada		morfotipo alas transparentes con marrón claro, pequeña		X	C	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
110		EREBIDAE (Arctiinae)	Scaptus sp		Mariposa nocturna		X	F	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga
111				Por identificar	mariposa mosca negra con turquesa		X	C	BS	Adulto nectarívoro, detritívoro, larva fitófaga

ANEXO 2.

Especies del Orden Lepidoptera de la Reserva Ecológica Arenillas.



Anartia amathea



Morpho peleides



Marpesia petreus



Anartia jatrophae



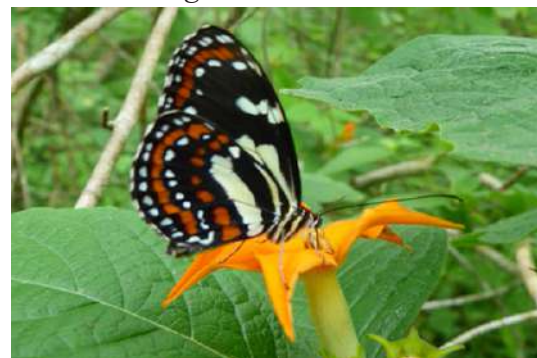
Junonia evarete



Agraulis vanillae



Anteos maerula



Elzunia pavonii

