

Artículo entregado:

13 de marzo de 2016

Artículo aprobado:

15 de mayo de 2016

Aproximación a la entomofauna desde dos tipos de orquídeas con ubicación en la reserva de Quinini

Approach to the entomofauna from two types of orchids with location in the Quinini reserve

Jeison Arley Martínez Salamanca*

Jhonatan Guillermo Romero Escobar**

Resumen¹

Este artículo tiene como finalidad ofrecer una aproximación a la entomofauna (órdenes y familias de insectos) asociada a géneros de orquídeas en el parque y reserva natural del Quinini, ubicado en el municipio de Tibacuy (Cundinamarca-Colombia), y es producto de una investigación en la que se realizó un análisis de la distribución y comportamiento de los insectos en esta reserva y de su importancia en el crecimiento y desarrollo de las orquídeas. Este estudio permitió conocer los hábitos silvestres de crecimiento de las orquídeas e identificar su diversidad, por medio de pruebas que permitieron determinar el ecosistema en el que se encuentran estas plantas.

Abstract

This article aims to provide an approximation to the entomofauna (orders and families of insects) associated with genera of orchids in the park and natural reserve of Quinini, located in the municipality of Tibacuy (Cundinamarca-Colombia), and is the product of research in which an analysis of the distribution and behavior of the insects in this reserve and their importance in the growth and development of the orchids was carried out. This study allowed to know the wild growth habits of the orchids and to identify their diversity, through tests that allowed to determine the ecosystem in which these plants are found.

* Ingeniero agrónomo de la Universidad de Cundinamarca. Correo electrónico: jeisonarlyms28@hotmail.com

** Ingeniero agrónomo de la Universidad de Cundinamarca.

1 Este artículo se deriva del trabajo monográfico realizado, en 2015, para obtener el título de ingeniero agrónomo otorgado por la Universidad de Cundinamarca.

Palabras claves

orquídea, insectos, flora, entomofauna.

Key words

orchid, insects, flora, entomofauna.

Introducción

Colombia posee 3.500 especies de orquídeas, es decir, el 15% de las aproximadamente 20.000 a 25.000 especies que se calcula existen en el planeta, lo cual le da la connotación de ser uno de los países megadiversos. En la última categorización que se hizo sobre el estado actual de algunas de las poblaciones de orquídeas en el país, información compilada en el *Libro rojo de las plantas de Colombia: orquídeas*, publicado en 2007, el número total de estas especies amenazadas era de 207; con base en este y otras investigaciones, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), mediante la Resolución 383 del 23 de febrero de 2010, declaró las especies que se encuentran amenazadas en el territorio nacional, dentro de las cuales se incluyeron en el listado 207 especies de orquídeas, 6 en peligro crítico, 64 en peligro, 137 en categoría de vulnerables, 56 casi amenazadas y otras 56 especies en preocupación menor (MAVDT, 2010).

En Colombia, falta categorizar el estado de casi el 90% de las especies silvestres de orquídeas. Este porcentaje de categorización puede ser un llamado a tener en cuenta, en el dramático estado en el que se encuentran estas plantas, debido a que la principal amenaza que presentan las orquídeas en el país, es la destrucción de los ecosistemas naturales, especialmente por la deforestación de los bosques y la transformación de los hábitats, producto de prácticas agropecuarias inadecuadas. Dado que estas especies necesitan de una cobertura boscosa para su establecimiento y desarrollo, pues muchas de ellas requieren de árboles hospederos para sobrevivir, y dado que son frágiles y sensibles a cambios microclimáticos como la pérdida de humedad o el aumento de la radiación solar, el Gobierno nacional debe adoptar medidas urgentes, tendientes a la protección de esta importante familia de plantas; y de la entomofauna en las cual las flores realizan una influencia directa siendo nicho de vida y lugar de alimentación, para muchos insectos y formas de vida naturales, (MAVDT,2010).

Teniendo esto en cuenta, en la investigación cuyos resultados se exponen en este artículo se realizó una aproximación a la entomofauna influyente en géneros representativos de orquídeas en estado vegetativo y/o reproductivo presentes en reserva del Quinini, para realizar un análisis de la distribución y comportamiento de los insectos.

La reserva cerro del Quinini hace parte del distrito biogeográfico de selvas nubladas, occidentales de la cordillera oriental, tiene una extensión de 1947 ha. Pertenece a la provincia norandina, se localiza al sur occidente del departamento de Cundinamarca, entre los municipios de Tibacuy, Viota y Nilo. Se encuentra entre los 150 y 2100 msnm, su temperatura fluctúa entre 16 y 26°C y una humedad relativa media de 79%. La precipitación anual tiene un rango entre 800 y 1000 mm. La zona de vida es el bosque húmedo premontano, según la clasificación de Holdridge (Ordoñez y Montes, 2013), Además, el Quinini fue declarado reserva forestal protectora con el firme propósito de proteger las aguas, los suelos, flora, fauna, la diversidad biológica, los recursos genéticos u otros recursos naturales no renovables; su uso principal es la conservación específica del área y que ofrece las mayores ventajas o eficiencias desde los puntos de vista ecoló-

gicos y socioeconómicos. El uso del Quininí se condicionó en cuanto al aprovechamiento persistente de productos forestales secundarios como gomas, resinas u otros, en cuya obtención no se requiere cortar los árboles, arbustos o plantas. Pero se prohíbe dar uso agropecuario tradicional o intensivo, minería, industrial, urbanización, quema, tala, caza y otros usos que ocasionan deterioro ambiental.

Infortunadamente, a partir de la apertura de la carretera que permitió el transporte de materiales para la construcción de una repetidora de comunicaciones, la reserva ha tenido un impacto ambiental negativo porque se alteró sustancialmente su delicado equilibrio biológico; problema que persiste por la falta de planes de recuperación que amortigüen los daños causados.

La deforestación, la tala y la apertura de la carretera causó un impacto que repercute directamente en las orquídeas, las cuales están afectadas principalmente por la fragmentación y destrucción del hábitat natural y la recolección indiscriminada, lo que ha puesto a numerosas especies en peligro de extinción (García y Galeano, 2006). La reserva del Quininí posee gran diversidad de fauna y flora especialmente de la familia de *Orchidaceae*, por lo que se hace necesaria la identificación de esta familia en cuanto a su desarrollo sexual y vegetativo, y la interacción insecto-planta ya que influye en la preservación de las especies y los procesos agroecológicos, en los que las plantas de referencia están presentes (Ordoñez y Montes, 2013).

El análisis de la entomofauna permite identificar especies que se beneficien del desarrollo biológico de las orquídeas. La toma de muestras y el estudio a profundidad de órdenes y familias de insectos, ayuda al reconocimiento de los procesos específicos de relación orquídea-insecto, en los que se puede determinar si la mayoría de insectos presentes en estas plantas se alimentan, viven y reproducen de la orquídea o del lugar que la planta ocupa; de igual manera determinar si el desarrollo y distribución de la planta en la zona es causado por la intervención de los insectos (polinización de plantas).

Interacción insecto-ecosistemas

El desarrollo del ecosistema en la reserva del Quininí, no solo depende de la flora presente, sino que tiene gran importancia la entomofauna. Los insectos constituyen una parte importante de la diversidad biológica, ya que, de cada diez seres vivos, más de cinco son insectos, y de cada diez animales al menos siete son insectos (Wilson, 1992). Los insectos consumen casi cualquier tipo de alimento, participan en un gran número de procesos ecológicos y tienen un gran impacto en la economía y salud del ser humano (Wilson, 1992). Actualmente, la influencia del hombre genera cambios agudos en la biodiversidad del mundo (Morrone, Espinosa, Fortino y Posadas, 1999). Frente a estas alteraciones, el conocimiento de la entomofauna y la flora, o relación insecto-planta ayuda al desarrollo de especies, interacciones que a su vez modifican el ecosistema. La identificación de insectos es importante para la determinación en funciones benéficas

o destructoras de ecosistemas y, más aún, cuando estos ecosistemas son manejados para ser productivos o para cumplir necesidades de la humanidad.

Las características ecológicas presentes en la reserva del Quininí, permiten el establecimiento de gran variedad de géneros de orquídeas, como se ha reportado en algunos trabajos. Tomando como referencia el documento de Juan Camilo Ordoñez y Carmen Montes, "Orquideoflora de la reserva natural Quininí, Tibacuy, Cundinamarca, Colombia", en el que se registraron fotográficamente algunas de las especies de orquídeas presentes en el cerro del Quininí, se pueden listar las siguientes (ver tabla 2).

Tabla 2. Especies de orquídeas registradas en la reserva de Quininí

Nombre Especie	Imagen Fotografía
<i>Comparettia falcata</i>	 <p data-bbox="643 1142 976 1167">Imagen 1. <i>Comparettia falcata</i>.</p>
<i>Trichocentrum carthagenense</i>	 <p data-bbox="594 1472 1024 1497">Imagen 2. <i>Trichocentrum carthagenense</i></p>
<i>Oncidium boothianum</i>	 <p data-bbox="626 1829 992 1854">Imagen 3. <i>Oncidium boothianum</i>.</p>

Epidendrum acuminatum



Imagen 4. *Epidendrum acuminatum*.

Cattleya trianae



Imagen 5. *Cattleya trianae*.

Fuente: Ordoñez y Montes, 2013.

Relación orquídea insecto

La evolución de la familia *Orchidiaceae*, sobre todo en cuanto se refiere a la morfología floral, ha estado estrechamente relacionada con la de los insectos polinizadores, en relación con la entomofilia, término utilizado para designar la polinización realizada por las abejas, avispas y moscas, que permite entender una serie de adaptaciones de las plantas, entre las que se destacan: la simetría dorsiventral de las flores; la presencia del labelo, que actúa como un posadero para los insectos; la producción de néctar, a veces almacenado a cierta profundidad en espolones o cavidades de la flor; la existencia de dibujos, manchas o marcas en las flores, especialmente en el labelo, llamadas “señales del néctar”; la producción de sustancias aromáticas, no siempre agradables para el hombre y el atractivo óptico de las flores, basado en colores pertenecientes al espectro visual de los insectos (Fontúrbel y Molina, 2000).

Los mecanismos señalados suelen actuar agrupados para crear una relación insecto orquídea de un alto grado de especificidad. La geometría y disposición de las piezas florales no solo obligan al insecto a adoptar una posición que favorece su contacto con el polen, sino que al mismo tiempo determinan que únicamente los insectos dotados de una determinada estructura corporal puedan llevar a cabo la polinización, como menciona Charles Darwin, en el capítulo IV dedicado a la selección natural de *El origen de las especies*, publicado en 1859.

Coevolución insecto planta

En el transcurso del tiempo, la relación planta-insecto ha generado aspectos coevolutivos como la selección natural, proceso coevolutivo que se da a nivel de grupo, de individuos, de especies o de ecosistemas (que funcionan como un supraindividuo), pero no a nivel individual. Los autores que han estudiado la coevolución, desde el punto de vista ecológico, plantean una superioridad relativa de los insectos sobre las plantas en el proceso coevolutivo (Jolivet, 1992). Pero, los estudios realizados, desde el ámbito genético, demuestran que ambas partes intervienen en igual magnitud y que en coevolución no se puede hablar de un componente dominante y de otro dominado (Feisinger, 1983).

Los procesos coevolutivos se caracterizan por conducir a una estrategia evolutiva estable para ambas poblaciones, las cuales, a través de una serie de mutaciones que originan un amplio abanico de posibilidades de interacción y, de este gradiente de fenotipos, seleccionan favorablemente las formas mejor adaptadas para obtener un beneficio mutuo de la interacción, puesto que estas adaptaciones representan un estrechamiento del nicho ecológico (especialización), o bien un cambio de nicho a uno nuevo, para ambos grupos (Barral y von der Becke, 2000).

Feisinger, en 1983, fue uno de los primeros en distinguir las complejas relaciones que existen entre angiospermas y artrópodos, con base en estudios realizados anteriormente por Dodson, en 1975, en los que observó que el 50% de las especies conocidas de orquídeas tienen relaciones ecológicas complejas con los insectos que las polinizan.

Metodología

En el estudio se tuvo en cuenta la distribución espacial y los índices de diversidad para realizar el muestreo y análisis de las especies de orquídeas.

La distribución espacial es una de las propiedades que más caracteriza a las especies, porque produce parámetros que las segregan, y estos son expresiones poblacionales del comportamiento a escala individual. Se le puede definir como el producto de la heterogeneidad ambiental y el crecimiento de la población y reproducción, actuando sobre procesos aleatorios y dirigidos de movimiento y mortalidad (Badii, Guillen, Cerna y Landeros, 1994).

Los mecanismos de orientación que usan algunas poblaciones, como, por ejemplo, la mayoría de los invertebrados, son el resultado de la capacidad de sus sensores ambientales, y esta capacidad, así como la propia manifestación etológica de los individuos, se comportan como variables, es decir, no exhiben la misma intensidad en todos los individuos que forman la población, motivo que genera distribución en las especies (Badii, Guillen, Cerna y Landeros, 1994).

La mayoría de las poblaciones naturales, son estacionales y discontinuas, y la estabilidad solo se presenta en los modelos teóricos. Con base a esto, es difícil muestrear repetidamente una población para tener una distribución de frecuencias bien definida.

Los muestreos de campo raramente producen distribuciones consistentes porque son afectados erráticamente por factores como depredación, parasitismo, pérdida de hospedero, mortalidad física por lluvias y sequías. En la práctica, lo que puede medirse en un programa de muestreo es la media y la varianza, y estas dos se pueden combinar de varias formas para producir coeficientes o índices de agregación, como apoyo conceptual para el manejo de datos. Los patrones de distribución o dispersión especial se clasifican en tres i) patrón al azar, ocurre cuando cada punto del espacio tiene igual probabilidad de estar habitado por un individuo, se determina cuando la varianza es igual a la media del conjunto de datos analizados; ii) patrón agregado, existen cuando la presencia de un individuo en un sitio aumenta la probabilidad de encontrar otros en el mismo lugar, se determina cuando la varianza es mayor que la media del conjunto de datos analizados, y iii) patrón uniforme o regular, se presenta cuando la presencia de un individuo disminuye la probabilidad de encontrar otros en el mismo lugar, y se determina cuando la varianza es menor que la media (Duque, 1998).

La diversidad se refiere al número total de especies de una comunidad (frecuentemente llamada riqueza de especies), concepto dual de diversidad que combina la riqueza de especies y la abundancia relativa de especies. Esta diversidad puede ser medida dependiendo de los muestreos de especies, uno de los métodos son los índices basados en las abundancias relativas de las especies. Estos índices son muy populares porque, por una parte, incorporan la abundancia relativa de las especies, por la facilidad de su cálculo y por no requerir suposiciones específicas relativas a un cierto tipo de distribución, estos son:

- Índice de Simpson: expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988). Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S , cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988).
- Índice de Shannon-Wiener: expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988). Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S , cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988).
- Índice de Margalef: transforma el número de especies por muestra a una proporción, a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos $S=kN$, donde k es constante (Magurran, 1998).
- Índice de Menhinick: al igual que el índice de Margalef, se basa en la relación entre el número de especies y el número total de individuos observados, que aumenta al aumentar el tamaño de la muestra (Moreno, 2001).

Durante 10 meses, se realizaron 11 muestreos en la reserva del Quinini y se estudiaron muestras entomológicas en un total de 81 plantas, categorizadas en 8 géneros específicos: *Epidendrum*, *Sobralia*, *Elleanthus*, *Cattleya*, *Pleurothallis*, *Oncidium*, *Prosthechea* y *Cyrtochylum*. Estos géneros fueron los evaluados para insectos encontrados en los muestreos entomológicos realizados en la reserva natural del cerro del Quinini.

Resultados

De acuerdo con los resultados obtenidos en el estudio, se determinó que los géneros de orquídeas que se muestrearon en la reserva natural cerro del Quinini son *Epidendrum* con una frecuencia de (30%), *Sobralia* con (17%), *Prosthechea* (17%), *Cattleya* (11%), *Oncidium* (10%), *Pleurothallis* (6%), *Cyrtochylum* (6%) y *Elleanthus* (4%), de un total de 81 plantas evaluadas.

El estudio permitió determinar que los géneros de orquídeas con mayor frecuencia en la reserva son: *Epidendrum* que presentó una totalidad de 24 apariciones, lo que hace referencia a una frecuencia del 30% de la totalidad de plantas analizadas, de las cuales se tomaron muestras de insectos, en las que para este género se presenta un resultado de 43 insectos identificados en 10 órdenes y 21 familias de insectos. *Epidendrum*, es considerado uno de los géneros más grandes de orquídeas neotropicales, está constituido por unas 1500 especies distribuidas desde el sur de los Estados Unidos hasta el norte de Argentina (Hágsater, 1985). Con cerca de 300 especies secuenciadas en su ADN, se llegó a la conclusión de que se trata de un género monofilético, en donde se pueden reconocer diversos grupos y sub grupos con características vegetativas similares (Hágsater, 2005).

Sobralia fue el segundo género de mayor frecuencia con 17%, del total de las plantas, en el que se realizaron muestreos entomológicos; para este género, se presentó una totalidad de 20 insectos identificados en 7 órdenes y 8 familias. Las plantas del género *Sobralia* son epífitas, litofitas o terrestres, tallos terrestres tipo caña, generalmente simples o ramificados y alcanza varios metros de altura (Camargo, 2006). Este género tiene un aproximado de 100 especies, de las cuales para Colombia se registran 40 especies. Crecen desde el nivel del mar hasta los 3600 msnm en terrenos abruptos, taludes, carreteras y rastrojos (Escobar, 1991).

Prosthechea fue el tercer género de mayor frecuencia en la reserva, y se presentó con un 17% de las plantas encontradas con muestra entomológica; para este género, se presentó una totalidad de 33 insectos identificados en 11 órdenes y 17 familias. Son plantas epífitas u ocasionalmente terrestres, rara vez formando un rizoma evidente. Taxón esencialmente centroamericano, con unas 90 especies (Dressler y Pollard, 1997).

La *Cattleya* se presentó con una frecuencia del 11%, de las plantas encontradas con muestra entomológica. Para este género, se presentó un total de 12 insectos identificados en 4 órdenes y 5 familias. Este género de orquídeas es el más conocido entre

los aficionados y cultivadores comerciales. Está compuesto por unas 50 especies, son epífitas y originarias de altas pendientes de Centro y Sur América (Sociedad Colombiana de Orquideología, 2003). Las regiones donde son más abundantes las *Cattleyas* están situadas en las laderas de las montañas a alturas que varían entre los 600 y 1500 msnm.

El *Oncidium* se presentó con una frecuencia del 10%, de las plantas encontradas con muestra entomológica. Presentó un total de 10 insectos identificados en 4 órdenes y 6 familias. Son plantas perennes, cespitosas, epífitas u ocasionalmente litófitas o terrestres. Se presenta cerca de 450 especies en América tropical. Muchas son ampliamente cultivadas como ornamentales en jardines y patios, son base de híbridos intragenéricos o intergenéricos con otros miembros de la subtribu *Oncidiinae* (Garay, 1974).

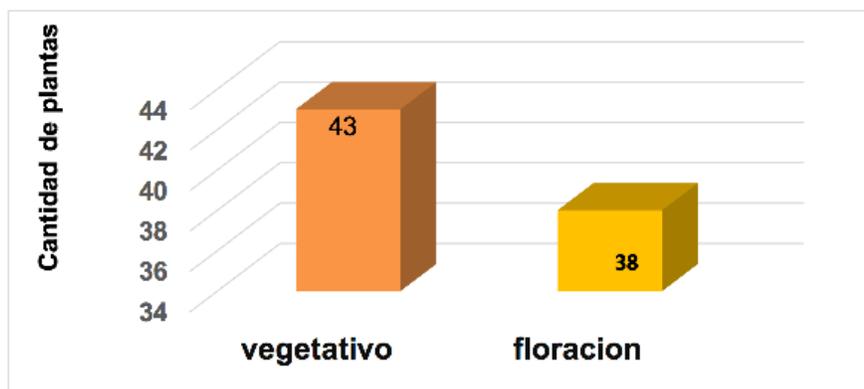
El *Pleurothallis* se reportó con una frecuencia del 6%, de las plantas encontradas con muestra entomológica. Se presentó un total de 10 insectos identificados en 5 órdenes y 7 familias. Son plantas epífitas, litofitas o subterrestres. Es el género más numeroso de la familia, aproximadamente 2000 especies distribuidas en las Antillas, América central y la región andina hasta Bolivia. Se registran más de 200 especies en Colombia.

El *Elleanthus* se presentó con una frecuencia del 4%, de las plantas encontradas con muestra entomológica. Para esta planta se presentó un total de 3 insectos identificados en 2 órdenes y 2 familias. Son plantas terrestres o epífitas. Su distribución, comprende unas 50 especies distribuidas desde México, América Central, Indias Occidentales y parte de Sudamérica. Para Colombia se registran aproximadamente 25 especies.

El *Cyrtorchilum* (anteriormente perteneciente al género *Oncidium*), se presentó con una frecuencia del 5%, de las plantas encontradas con muestra entomológica. Presentó un total de 3 insectos identificados en 5 órdenes y 7 familias.

De las plantas evaluadas de orquídeas, se encuentran 43 plantas en estado vegetativo y 38 planta en estado de floración (ver gráfica 2). Para un total de 81 plantas muestreadas, con las que se realizaron los muestreos entomológicos.

Grafica 2. Estado de las plantas muestreadas

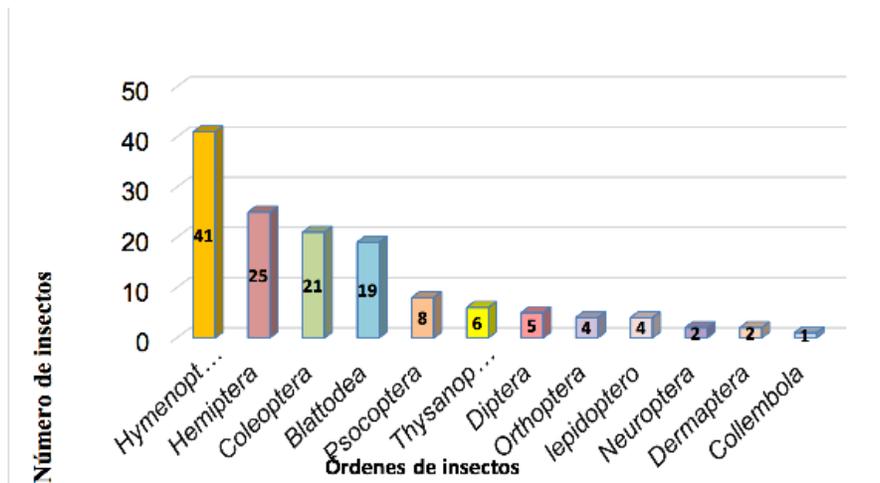


Fuente: Elaboración propia.

El estado biológico de la planta genera una relación específica con las poblaciones de insectos que habitan, rodean y se alimentan de las orquídeas, para el estado vegetativo, los insectos toman estas plantas como lugares de habitación o alimentación, lo que asocia a insectos de poca movilidad o de hábitos terrestres, mientras que para el estadio de floración, las poblaciones que las rodean pueden ser diferentes, ya que son especies de mayor movilidad y algunas son las encargadas de la polinización de las orquídeas, actividad que realizan los insectos u otros animales (pájaros, murciélagos), esta es la razón del colorido y la vistosidad de las flores, cuya enorme diversidad floral sirve al propósito de atraer polinizadores específicos (Ortega, 2008). Casos como estos, son los de las orquídeas que simulan poseer polen. La orquídea *Cephalanthera longifolia*, es polinizada por abejas solitarias del género *Halictus*, aunque la planta no ofrece ninguna recompensa a estos insectos (Ortega, 2008). Esta característica de floración puede incrementar la posibilidad de encontrar muestras entomológicas entorno a las plantas.

Tras la comparación de las muestras entomológicas con claves taxonómicas para insectos, se referencian los órdenes expresados en la gráfica 3 en la que se muestran los órdenes de presencia de insectos en orquídeas para una totalidad de 12 órdenes identificados y un total de 138 insectos analizados en el estudio (ver gráfica).

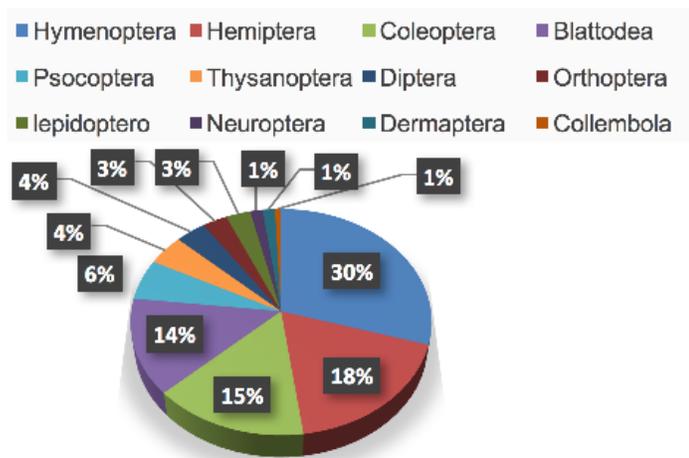
Gráfica 3. Cuantificación de la cantidad de órdenes de insectos por planta de orquídeas en la reserva del Quinini



Fuente: elaboración propia

En la gráfica 4, se presentan las frecuencias de cada orden para el total de datos obtenidos en los muestreos, para una totalidad de 12 órdenes identificados y un total de 138 insectos analizados en el estudio (ver gráfica).

Gráfica 4. Porcentaje de insectos presente en la reserva



Fuente: elaboración propia.

En el estudio realizado se encontraron y clasificaron 41 familias de insectos presentes en los 8 géneros de orquídeas muestreadas en la reserva del Quininí (*Epidendrum, Sobralia, Elleanthus, Cyrtorchilum, Cattleya, Oncidium, Pleurothallis, y Prosthechea*); se encontraron 138 muestras de insectos, y para cada orden y familia de insecto se generó la relación con el género de orquídea en el que fueron muestreados, en el transcurso de los 11 muestreos realizados en la reserva de cerro del Quininí.

De las 41 familias, las de mayor frecuencia en la reserva fueron: *Formicidae* (25%), *Blattidae* (14%), *Aphididae* (8%), *Curculionidae* (6%), *Chrysomelidae*, *thripidae* y *Psocidae* (cada una con un 4%), *gryllidae*, *Rediviidae*, *Miridae* y *Platygastridae* (cada una con un 2%), y el restante (30 familias) se presentó con una frecuencia del 26%, de estas la cantidad de insectos por familia no supera de 2 individuos. De las 41 familias de insectos identificadas en el muestreo a orquídeas de la reserva natural de cerro del Quininí, 26 presentaron hábitos alimenticios fitófagos entre las cuales resaltan las 4 familias de mayor presencia en los muestreos (*Formicidae, Blattidae, Aphididae, Curculionidae*); con hábitos alimenticios predadores, 15 familias, y 19 familias con hábitos alimenticios sarcófagos (ver tabla 1).

Tabla 1. Familias de insectos encontradas en orquídeas de la reserva del Quinini

Orden	Familia	N° insectos	N° familias	Orden	Familia	N° insectos	N° familias
Coleóptera	Curculionidae	8	9	Díptera	Chironomidae	1	5
	Chrysomelidae	6			Drosophilidae	1	
	Nitidulidae	1			Cecidomyiidae	1	
	Bruchinae	1			Tephritidae	1	
	Staphylinidae	1			Syrphidae	1	
	Elateridae	1		Thysanoptera	Thripidae	6	1
	Scydmaenidae	1		Psocoptera	Trogiidae	1	4
	Cleridae	1			Hemipsocidae	1	
	Distycidae	1			Psocidae	5	
		Polypsocidae	1				
Orthoptera	Gryllidae	3	2	Neuroptera	Chrysopidae	2	1
	Acridinae	1					
Hemiptera	Cicadidae	1	9	Lepidoptero	Noctuidae	2	3
	Cicadellidae	3			Tortricidae	1	
	Pentatomidae	2			Geometridae	1	
	Aphididae	11		Derm áptera	Chelisochoidea	2	1
	Miridae	3		Hymenoptera	Fornvidae	35	5
	Berytidae	1			Colletidae	1	
	Reduviidae	3			Pfatygastridae	3	
	Cimicidae	1			Mymaridae	1	
	Tingidae	1			Braconidae	1	
Blattodea	Blattidae	19	1	Total		138	41

Fuente: elaboración propia

Conclusiones

Para los 10 meses de muestreos en la reserva del Quinín, y con relación a las 81 plantas muestreadas con presencia de insectos, 43 de estas se encontraban en estado vegetativo y 38 en estado de floración en el momento. En el estudio se analizaron e identificaron un total de 138 insectos registrando, 12 órdenes de insectos relacionados con géneros de orquídeas presentes en la reserva del Quinín, cuya frecuencia en los muestreos fue la siguiente: *Hymenoptera* con el 30%, *Hemiptera* 18%, *Coleoptera* con 15%, *Blattodea* con 14%, *Psocoptera* 6% *Thysanoptera* y *Diptera* 4%, *Lepidóptera* y *Orthoptera* 3% y *Neuróptera*, *Dermaptera* y *Collembola* con 1%.

Para el género *Epidendrum* se presentaron 43 insectos, (10 órdenes y 21 familias), la *Sobralia* registró 20 insectos, (7 órdenes y 8 familias), en la *Prosthechea* se encontraron 33 insectos, (11 órdenes y 17 familias), la *Cattleya* mostró 12 insectos (4 órdenes y 5 familias), el *Oncidium* presentó 10 insectos (4 órdenes y 6 familias), el *Pleurothallis* mostró 10 insectos, (5 órdenes y 7 familias); el *Elleanthus* presentó 3 insectos, (2 órdenes, 2 familias) y el *Cyrtorchylum* presentó 7 insectos, (5 órdenes, 7 familias).

Las familias de insectos con mayor frecuencia en los muestreos fueron *Formicidae* (25%), *Blattidae* (14%), *Aphididae* (8%), *Curculionidae* (6%) *Chrysomelidae*, *Thripidae* y *Psocidae* (cada una con 4%), *Gryllidae*, *Reduviidae*, *Miridae* y *Platygastridae* (cada una con el 2%) y el restante (30 familias) con una frecuencia del 26%.

De las 41 familias de insectos identificadas en el muestreo a orquídeas, 26 registran al menos con hábitos alimenticios fitófagos entre las cuales resaltan las 4 familias de mayor presencia en los muestreos (*Formicidae*, *Blattidae*, *Aphididae*, *Curculionidae*), mientras con hábitos alimenticios predadores hay 15 familias y 19 familias con hábitos alimenticios saprófagos

La descripción de las familias, permite denotar que las cuatro familias identificadas con mayor número de insectos en el entorno entomológico de las orquídeas, se presentan como familias fitófagas, las cuales generalmente afectan las estructuras de las plantas de la siguiente manera: los *hemiptera* específicamente la familia *Aphydidae*, causan deformaciones en las hojas, ya que generalmente se alimentan de la savia de las plantas e influyen en la distribución de hongos en la planta (Leucofle, 2008).

La familia *Aphydidae* presenta un comportamiento fitófago, causando daños en el área foliar de las orquídeas, tiene una relación con la familia *Formicidae*, (desfoliadoras de las plantas), puesto que los protegen de predadores y esto le brindan a cambio de la mielecilla que producen los pulgones cuando realizan el proceso de alimentación (Bustillo, 2008).

Según Leucofle (2008), la familia *Blattidae* es reportada como plaga, ya que generalmente, su crecimiento y desarrollo se da en lugares donde se presentan rastros o basuras,

se alimentan de raíces tiernas y flores. Como muchas de las orquídeas, generan su crecimiento radicular aéreo, por tanto es muy fácil tener acceso a estas y alimentarse de ellas. Los picudos o *Curculionides* se alimentan del área foliar de las plantas. Las familias de insectos de mayor proporción encontradas, registran como familias fitófagas que se encuentran viviendo y desarrollando sus ciclos de vida, entorno al crecimiento y resguardo que les brindan las orquídeas silvestres presentes en la reserva del Quininí.

Por otra parte, se pudo determinar que la distribución espacial para géneros de orquídeas, orden de insecto y familias de insectos es agregada. Los índices de diversidad aplicados comprueban la alta diversidad de géneros de orquídeas, orden de insectos y familia de insectos en la reserva del cerro del Quininí. El análisis de la varianza en el número de insectos que se encontraron por muestra presentó diferencias significativas indicando una alta heterogeneidad entre las cantidades de insectos encontrados. En cuanto a los órdenes de insectos no se presentó una diferencia significativa, por lo que se puede concluir que los órdenes de insectos que rodean las orquídeas no tienen preferencia o selectividad, lo que corrobora los altos índices de diversidad que presentaron los géneros de orquídeas identificados. Por su parte, los datos de las familias de insectos registrados en el análisis estadístico presentaron diferencias significativas.

El análisis del estado vegetativo de las orquídeas, en cuanto a las variables de número de insectos, número de órdenes y número de familias, demuestra el papel que juegan estos en la etapa de reproducción y en la etapa vegetativa de muchas de las orquídeas silvestres, lo que reafirma la diversidad de orquídeas y de la entomofauna que se asocia a este tipo de plantas.

Referencias textuales

Badii, M.H., A. Guillen, E. Cerna y J. Landeros. (2011). Dispersión espacial: el prerrequisito esencial para el muestreo. *Daena: Internacional Journal of Good Conscience*, 6 (1), 40-41.

Barral, R. y von der Becke, C. (2000). Entramado entre coevolución y biotermodinámica y temas afines. Recuperado de <http://club2.telepolis.com/ohcop/bb9.html>.

Bustillo, A.-E (ed.). (2008). *Entomología, insectos, plagas del cafeto*. Manizales: Cenicafe.

Calderón, E. (2007). *Libro rojo de plantas de Colombia: orquídeas. Vol. 6*. Bogotá: Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Camargo, C. y Delgado, C. (2006). *Flora Orchidacea de la Mesa de los Santos*. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.

Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). *Resolución 383 del 23 de febrero de 2010, por la cual se declaran las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional y se toman otras determinaciones*. Bogotá: autor.

- Darwin, C. (1970). *El origen de las especies*. Barcelona: Zeus.
- Dressler, R.-L. y G.-E. Pollard. (1997). *El género Encyclia en México*. México D.F.: Asociación Mexicana de Orquideología.
- Feisinger, P. (1983). Coevolution and pollination. En Futuyma y Slatkin (eds.), *Coevolution*, pp. 282-292. Massachusetts: Sinauer Associated Publishers.
- Fontúrbel, F. y Molina C. (2000). Consideraciones genéticas de la coevolución en plantas: un breve análisis de la coevolución planta-insecto. *Revista Estudiantil de Biología*, 1 (1), 18-27.
- Garay, L. A. (1974). Synopsis of the genus *Oncidium*, *Bradea*, 40, 393-426.
- García, N. y Galeano, G. (2006). *Libro rojo de plantas de Colombia. Las bromelias, las labiadas y las pasifloras*, vol. 3. Bogotá: Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Hágsater, E. (1985). Towards an understanding of the genus *Epidendrum*. En K.W. Tan, (ed.), *Proceedings of the 11th World Orchid Congress: 195-199*. Miami, U.S.A.
- Jolivet, P. (1992). *Insects and plants: parallel evolution and adaptations* (2a ed.). Florida: Sandhill Crane Press.
- Lecoufle, M. (2008). *Atlas ilustrado de las orquídeas*. Bogotá: Susaeta Ediciones
- Magurran, A.-E. (1988). *Ecological diversity and its measurement*. New Jersey: Princeton University Press.
- Moreno, C.-E. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad*. Zaragoza: M&T.
- Morrone, J.-J., Espinosa, D., Fortino, A.-D. y Posadas, P. (1999). *El arca de la biodiversidad*. México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Ordoñez, J. y Montes, C. (2013) Orquideología XXX (1) Orquideoflora de la reserva natural Quinini, Tibacuy, Cundinamarca Colombia y consideraciones para su prosperacion. Recuperado de file:///C:/Users/segon/Downloads/1-3-1-PB.pdf.
- Ortega, L. y Beltran, P. (2008). *Orquídeas del Parque Natural Sierra de Grazalema*. Andalucía: Junta de Andalucía.
- Sociedad Colombiana de Orquideología. (2003). *Manual de cultivo de orquídeas*. Medellín: Editorial SCO.
- Wilson, E.O. (1992). *The diversity of life*. London: Norton & Company.

