

## LAS ABEJAS DE LAS ORQUÍDEAS: LA TRIBU EUGLOSSINI, (HYMENOPTERA, APIDAE) PRIMEROS REGISTROS EN EL VALLE DE LOS MANDURIACUS, CANTÓN COTACACHI, PROVINCIA DE IMBABURA.

Michaela H. Yanouch\*1, María FernandaLópez2, Francisco Tobar Suárez1.

1 Verde.ec, De los Arupos Lt.2 y Yalomanes, Quito - Ecuador

2 Pontificia Universidad Católica Sede Ibarra, Cdla. La Victoria, Av Aurelio Espinosa Póli, Ibarra - Ecuador

\*Autor principal/ Corresponding author; e-mail: ecomica@hotmail.com.

### Resumen

En los Andes al noroccidente del Ecuador en la provincia de Imbabura, se ubica el sector del Valle de los Manduriacos, en las últimas décadas este sector ha despertado el interés nacional en cuanto a la destrucción de hábitats y fragmentación de ecosistemas por la presencia de compañías mineras y la construcción de hidroeléctricas trayendo como consecuencias la pérdida de biodiversidad de la zona, ahí nació este trabajo de investigación el cual consistió en monitorear y registrar los especímenes de la tribu Euglossini (Hymenoptera, Apidae) como punto de referencia en la interacción de polinizadores en orquídeas, además, se realizó revisiones de las colecciones de museos y colectas de especímenes en el campo con trampas de aromas, las colecciones se realizaron en ecosistemas degradados en donde se registró cuatro de los cinco géneros de la tribu, se pudo evidenciar que algunas hembras del género Euglossa ingresan y salen de los orificios de los bloques de cemento de las viviendas, lo que podría sugerir que los usan como refugio o para su anidación, este resultado es muy importante ya que la tribu Euglossini se caracterizan por tener un estilo de vida solitaria, no forman colmenas, tampoco hay una reina y si bien forman nidos estos son pequeños y no hay producción de miel (Michener 1974). Sin lugar a dudas uno de los aspectos más significativos de este grupo de abejas es su estrecha relación con las orquídeas (Gerlach 2003) que se diferencian de otras familias de plantas que producen algún tipo de alimento como recompensa, algunos subtribus o géneros del grupo de orquídeas producen aromas que son colectados por los machos de los diferentes linajes de Euglossini los cuales posiblemente usan como trofeos para aparearse (Roubick & Hanson 2004). Como resultado final de este trabajo se obtuvieron datos relevantes sobre los aromas preferidos por estas abejas y también se pudo evaluar la presencia de polen de orquídeas (polinarios) en algunos de los insectos examinados, lo que potencialmente indica cómo interactúan estos grupos en la biología de polinización y cuan estrecha puede ser la sinergia entre Euglossini y Orchidaceae, es decir, si desaparecen los polinizadores, también podrían desaparecer las plantas.

**Palabras claves:** Distribución, Euglossa, Eulaema, Exaerete, Eufriesea, Ecuador

## Abstract

In the northwestern Andes of Ecuador in the province of Imbabura, the sector of the Manduriacos Valley is located, in recent decades this sector has aroused the national interest in the destruction of habitats and fragmentation of ecosystems by the presence of companies mining and the construction of hydroelectric plants bringing as consequence the loss of biodiversity in the area, this research work was born, which consisted in monitoring and recording the specimens of the Euglossini tribe (Hymenoptera, Apidae) as a point of reference in the interaction of pollinators in orchids, in addition, there were revisions of museum collections and collections of specimens in the field with aroma traps, the collections were made in degraded ecosystems where four of the five genera of the tribe were registered, it was possible to show that some females of the genus *Euglossa* enter and leave the holes of the blocks of ce of the dwellings, which could suggest that they use them as a refuge or for their nesting, this result is very important since the Euglossini tribe are characterized by having a solitary lifestyle, they do not form hives, nor is there a queen and although These nests are small and there is no honey production (Michener 1974). Undoubtedly one of the most significant aspects of this group of bees is their close relationship with orchids (Gerlach 2003) that differ from other families of plants that produce some type of food as a reward, some subtribes or genera of the group of Orchids produce aromas that are collected by the males of the different Euglossini lineages, which they may use as trophies to mate (Roubick & Hanson 2004). As a final result of this work, relevant data were obtained on the preferred aromas of these bees and the presence of pollen (or pollen) in some of the insects examined could also be evaluated, which potentially indicates how these groups interact in the biology of pollination and how close the synergy between Euglossini and Orchidaceae can be, that is, if the pollinators disappear, the plants could also disappear.

**Keywords:** Distribution, *Euglossa*, *Eulaema*, *Exaerete*, *Eufriesea*, Ecuador.

## Introducción

El Valle de los Manduriacus, se extiende por el hotspot Tumbes-Choco, una de las 34 áreas biológicas más importantes del mundo[1]. Está ubicado en el cantón Cotacachi, provincia de Imbabura, en el límite natural con Pichincha formado por el río Guayllabamba. El sector fue colonizado entre los años 1950 y 1964, por Jose Yanouch de origen Checoslovaco y su esposa ecuatoriana Arminta Garzón, quienes bautizaron a la zona con ese nombre en honor al apodo de nacimiento de una de sus hijas (La Manduriaca). Años más tarde la apertura de la carretera desde Nono hasta el Valle, permitió que otras familias se establezcan en esta región, dando como resultado una fuerte intervención a los bosques principalmente por actividades agrícolas.

Hasta hace algunas décadas este valle, pasó desapercibido del interés nacional, a partir de la década de los 90, el ingreso de empresas mineras, la resistencia de grupos ambientalistas y la reciente construcción de la hidroeléctrica Manduriacu, hacen que se develen estas áreas incógnitas al país y al mundo, poniendo en manifiesto su amplia diversidad de recursos naturales [1].

Representantes de esta diversidad, son precisamente las “abejas de las orquídeas”, de la tribu Euglossini. Son pocos los estudios que se han hecho en Ecuador a cerca de este grupo de abejas, y la mayoría se han concentrado en el área de la Amazonía, sobretodo en el Parque Nacional Yasuni [2]. De la misma manera la representación de especímenes de Euglossinos en los museos es bastante pobre en cuanto a las localidades de colecta. En la revisión de las colecciones de tres museos en Quito, no se encontraron representantes para el área la provincia de Imbabura.

Este estudio pretende visibilizar la presencia de Euglossinos en la zona noroccidental de los Andes del Ecuador, específicamente en el Valle de los Manduriacos, que se caracteriza por su mozaico de zonas antropizadas y pequeños remanentes

boscosos relativamente bien conservados (Anexo 1). La importancia de estos trabajos se respalda con el hecho de que estas áreas no han sido muestreadas y se podrían tener hallazgos interesantes como los estudios en Colombia, en los que se encontró que la especie *Euglossa* (*Euglossa*) amazónica Dressler, considerada restringida para la Amazonia, habitaba también los bosques de las estribaciones noroccidentales de los Andes [3].

## Historia natural

La tribu Euglossini cuyo nombre se deriva del prefijo griego eu verdadero y glosa lengua, en alusión al gran tamaño de su lengua (Figura 1), que en algunos casos puede ser el doble en relación al cuerpo. Se ubican dentro del orden Hymenoptera, en la familia Apidae[4]. Son abejas robustas, llamativas por sus colores metálicos brillantes, que pueden ser: verdes, azules púrpuras, dorados y rojos. Miden entre 8 y 30 milímetros. Los machos tienen las patas posteriores ensanchadas, con fibras enmarañadas en su interior en donde almacenan los aromas que colectan [2]

Figura 1 Euglossa sp. con la glosa extendida frontalmente.



Fotografía: Andreas Kay. 2016

Se diferencian de sus parientes por su estilo de vida solitario, no tienen reina, ni producen miel. Este grupo está compuesto por cinco géneros bien definidos: Aglae, Eufriesea, Euglossa, Eulaema y Exaerete,[5]. Se distribuyen desde el nivel del mar hasta los 2000m y solo habitan en América, principalmente en los bosques tropicales [2].

Los sitios de nidificación son variados pueden estar en las cavidades de troncos de árboles, en madera, o en lugares poco usuales como nidos de termitas, de avispas, así como también en construcciones humanas [6], como es el caso del presente estudio en el que se encontró que las hembras de una de las especies del género Euglossa entraban y salían de orificios ubicados en las construcciones de bloque y cemento. En otro caso se pudo evidenciar nidos en taludes de

la carretera (Figura 2). Las hembras construyen sus nidos con resinas, arcilla, excrementos y pedazos de cortezas [7].

Figura 2 Nidos de Eufriesea sp. en el talud de carretera.



Fotografía: Francisco Tobar 2016

El papel de estas especies en la polinización es bastante significativo, sobre todo por parte de las hembras que son visitantes frecuentes de las flores y recogen polen para ellas y sus crías.

Los machos en cambio se encargan de coleccionar perfumes y tienen una relación específica con algunas plantas, de las cuales se destacan las orquídeas, lo que les ha hecho merecedoras del nombre de “abejas de las orquídeas”[8].

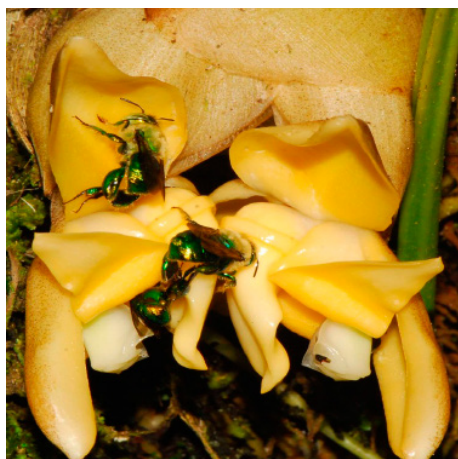
Los grupos de orquídeas con los que se relacionan mayormente pertenecen a las subtribus: Stanhopeinae (Figura 3), Coeliopsinidae, Catasetinae y una parte de Lycastinae, Oncidiinae y Zygopetalinae. La misma dependencia intrínseca se muestra con otros géneros de las familias Solanaceae, Euphorbiaceae, Gesneriaceae, Marantaceae y Araceae[9].

## Polinización:

La polinización de dichos grupos, está a cargo exclusivamente de los machos de euglosinos que buscan recolectar perfumes y otras sustancias volátiles de estas flores, para almacenarlas entre las fibras enredadas que están dentro de sus ensanchadas patas posteriores [2].

Este comportamiento, todavía es un motivo de estudio entre investigadores que en varias ocasiones coinciden en que tiene relación con los ritos de reproducción de los insectos.

Figura 3 Abejas del género *Euglossa* visitando flores de *Stanhopea annulata* – Orchidaceae en el Valle de los Manduriacus.

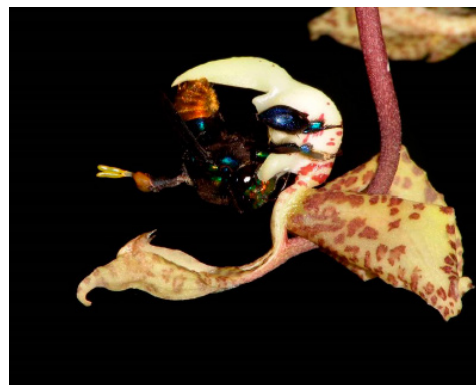


Fotografía: Francisco Tobar 2016

En este mismo contexto, algunos hallazgos recientes, atribuyen este hábito a que los machos usan una mezcla de perfumes específica con la que puedan demostrar su superioridad. En otros casos se cree que se trata de un mecanismo de diferenciación cuando los territorios de varias especies se sobreponen, por lo que desarrollan aromas diferentes que se puedan distinguir de sus vecinos para evitar cruzamientos [10]

Es importante resaltar que el entendimiento de el por qué y para qué, los machos coleccionan los aromas, puede dar una apreciación real del mutualismo entre las plantas y los polinizadores, y sobre todo se puede descubrir los efectos de posibles extinciones sobre las comunidades a las cuales pertenecen [11]. En este contexto hay que reflexionar en el hecho de que debido a la especificidad que han desarrollado las orquídeas para su polinización (Figura 4), estas son más vulnerables a desaparecer si el polinizador se extingue, en cambio, las abejas tienen un grupo más amplio de plantas con las que se relacionan para obtener aromas y alimento.

Figura 4 *Eufriesea* sp. en *Gongora scaphephorus* – Orchidaceae.



Fotografía: Francisco Tobar 2016

## Área de estudio

Esta zona se extiende entre los 300 y 1400m de altura, de acuerdo al Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental [12], se ubica en el Bosque siempreverde piemontano de Cordillera Occidental de los Andes (BsPn01). Los muestreos se realizaron en las coordenadas 0.225555° N, 78.866822° O, a una altura de 545 m (Figura 5).

Figura 5 Ubicación del área de estudio. Valle de los Manduriacus, Imbabura - Ecuador



Fuente: autor 2017

Los sitios en los que se realizaron las colectas son áreas alteradas, con presencia de cultivos de maíz, caña de azúcar, árboles de guayaba, y rastrojos de vegetación secundaria nativa, además siempre se encontraban cerca de fuentes de agua corriente como el río, quebradas y vertientes de agua.

## Metodología

La investigación utilizó los siguientes métodos de investigación:

1.- Se revisó información bibliográfica acerca de las abejas Euglossini (Hinojosa 2013, Kimsey, 1987, Michener 1974, Knight 2016, Nates y Parra-

Nates 2009) Rudbick & Hanson 2004), así como literatura botánica de orquídeas relacionada con los grupos de interés (Dodson 2002, 2003, 2003a & Dressler 1981, 1993).

2.-Se realizó observación directa en visitas a los museos QCAZ de la Pontificia universidad católica del Ecuador, Museo Gustavo Orces de la Universidad Politécnica Nacional y MECN del Instituto Nacional de Biodiversidad, para verificar si los especímenes tenían polinos como evidencia de haber visitado las flores de orquídeas, en el caso de que las abejas que tenían polinio en su cuerpo se fotografió el espécimen.

3.- Colecciones de campo, las colecciones se realizaron durante el mes de julio del año 2015, que corresponde a la estación seca en la vertiente occidental de los Andes. Los métodos de colecta en el campo se hicieron en base de trampas con atrayentes aromáticos de aceite de eucalipto, vainillin, eugenol, salicilato de metilo y citronela, las mismas que fueron impregnadas en papel absorbente; las abejas fueron capturadas de forma manual cuando se acercaban a los aromas utilizando una red entomológica.

4.- Análisis de datos; para la identificación de los géneros se utilizaron las claves, propuestas por Roubick y Hanson (2004) Tabla 1, en tanto que la diferenciación de las morfoespecies se basó en la cromática de los individuos colectados, en especial en el caso de las abejas del género Euglossa.

Tabla 1 Clave de características usadas para distinguir los géneros de Euglossini presentes en el Valle de los Manduriacus.

1a. Tibia posterior tres veces más larga que ancha en ambos sexos; alas uniformemente negras.....	2
1b. Tibia posterior dos veces más ancha que larga en los dos sexos, alas parduzcas o la mitad negro y la mitad blanco; tibia posterior de la hembra plana.....	3
2. Escutelo convexo con tubérculos sublaterales; integumento generalmente verde metálico o con tonalidades azul brillante .....	<i>Exaerete</i>
3a. Abejas de colores metálicos enteramente verdes, o con áreas rojizas, amarillas, ocasionalmente u ocasionalmente de colores azul, púrpura o rojo; tibia posterior del macho corta, hinchada y curvada basalmente; labro en ambos sexos generalmente blancuzcos, con dos manchas ovadas oscuras.....	<i>Euglossa</i>
3b. Abejas grandes, muy peludas, los pelos ocultan el color del integumento; labro no blanquesino sin banda de color a lo largo del ojo, tibia posterior del macho amplia y no curvada basalmente .....	4
4a. Cara con brillo metálico verde o azulado, nunca con marcas blancas en el clipeo.....	<i>Eufriesea</i>
4b. Cara negra o parada, casi siempre con marcas blancas en el clipeo .....	<i>Eulaema</i>

Tomada de Roubick y Hanson (2004).

5.- Permisos de investigación; todos los especímenes del proyecto se colectaron bajo el permiso de investigación No. 05-2015-0343-IC-FAU-FLO-DPAI-MAE, el permiso de movilización No. 05-2016-FAU-FLO-DPAI-MAE, y fueron depositados en el Museo de la Escuela Politécnica Nacional, Gustavo Orces. Los números de accesiones se detallan en la Tabla 2.

## Resultados y Discusión

Este trabajo constituye una primera aproximación a la subtribu Euglossini en las estribaciones occidentales de la provincia de Imbabura, que permite tener una primera referencia de la diversidad y potencial taxonómica de este grupo de abejas en esta región del país y constituye el punto de partida para futuros estudios de ecología evolutiva, filogenética y filogeografía. Además, los datos que generen los otros estudios de ecología generaran información de la relación que las abejas Euglossini tienen con varios grupos específicos de orquídeas.

De los cinco géneros del grupo Euglossini, cuatro están representados en el sector del Valle de los Manduriacus: *Euglossa*, *Exaerete*, *Eufrisea*, y *Eulaema*.

Se colectaron en total 19 especímenes, de las cuales 13 pertenecen a tres morfo especies del género *Euglossa*, cuatro a *Exaerete*, uno a *Eulaema* y uno a *Eufrisea*. En la Tabla 2: se presenta el listado de especímenes identificados solamente a nivel de género, ya que por la dificultad que tienen estos insectos para su identificación, y por la poca información de colecciones en estas zonas, se ha preferido evitar errores taxonómicos, y se espera la identificación por parte de los especialistas. En la tabla también se incluyen los aromas a los que llegaron las diferentes morfo especies.

Tabla 2 Especímenes colectados en el Valle de los Manduriacus

MEPN	Morfoespecie	Aroma Atrayente	Sexo	Color
33619	<i>Euglossa</i> sp. 1	Esencia de eucalipto	♂	verde
38258	<i>Euglossa</i> sp. 1	Captura en vuelo	♀	verde
38259	<i>Euglossa</i> sp. 1	Esencia de eucalipto	♂	verde
38260	<i>Euglossa</i> sp. 1	Esencia de eucalipto	♂	verde
38261	<i>Euglossa</i> sp. 1	Esencia de eucalipto	♂	verde
38262	<i>Euglossa</i> sp. 1	Capturas en vuelo	♀	verde
38263	<i>Eulaema</i> sp.	Eugenol	♂	negro bandas color cobrizo
38264	<i>Exaerete</i> sp.	Eugenol	♂	verde
38265	<i>Euglossa</i> sp. 1	Esencia de eucalipto	♂	verde
38266	<i>Euglossa</i> sp. 2	Esencia de eucalipto	♂	verde espalda roja
38267	<i>Euglossa</i> sp. 3	Salicilato de metilo	♂	purpura
38268	<i>Euglossa</i> sp. 3	Salicilato de metilo	♂	purpura
38269	<i>Exaerete</i> sp.	Salicilato de metilo	♂	verde
38270	<i>Euglossa</i> sp. 3	Salicilato de metilo	♂	purpura
38271	<i>Euglossa</i> sp. 3	Salicilato de metilo	♂	purpura
38272	<i>Euglossa</i> sp. 3	Salicilato de metilo	♂	purpura
38273	<i>Exaerete</i> sp.	Salicilato de metilo	♂	verde
38274	<i>Exaerete</i> sp.	Esencia de eucalipto	♂	verde
38275	<i>Eufrisea</i> sp	Esencia de eucalipto	♂	negro franja metálica

Fuente: Autor 2017

Aunque el estudio no pretendía evaluar la eficacia de los atrayentes fue importante destacar, como dato referencial para futuras investigaciones, que el aroma que mejor funcionó como atrayente fue la esencia de eucalipto con siete individuos del género *Euglossa* sp1, uno de *Euglossa* sp3, y uno del género *Eufrisea*. En el compuesto de salicilato de metilo se obtuvo dos individuos de *Euglossa* sp2 y tres de *Exaerete* y finalmente la esencia de eugenol con un individuo del género *Eulaema* y uno de *Exaerete* (Figura 1). En los aromas de vainillin y citronela no se pudo evidenciar visita de Euglossinos.

Figura 1. Escencias para polinizadores



Fuente: Autor 2017.

De los especímenes colectados solamente uno del género *Euglossa* se encontró con polinios el que interactúa con el género *Gongora* de la familia Orchidacea. (Figura 6).

**Figura 6. Especimen de Euglossa sp. colectada en el Valle de los Manduriacus, cargada polinios de Gongora sp. - Orchidaceae.**



Se pudo evidenciar la presencia de hembras del género Euglossa, que entraban y salían de orificios en viviendas construidas con bloque y cemento, por lo que se podría asumir que estarían construyendo o utilizando este espacio para anidar, como el hallazgo en un estudio en la Amazonía de Ecuador, encontraron anidación de Eulaema meriana, en los espacios de las paredes de viviendas [13]. Se considera importante evidenciar este comportamiento, ya que la información acerca de los sitios y de la biología de nidificación de este grupo es escasa [14], por lo que puede ser útil para investigaciones en torno a este tema.

**Conclusiones:**

- Existen barreras reproductivas para evitar la desaparición de las abejas que polinizan diferentes géneros de Stanhopeina y Catasetinae, la interacción es estrecha y si una desaparece la otra posiblemente también lo haría.
- Los perfumes también representan una barrera para evitar la hibridación, cada especie se diferencian en la composición del aroma floral.
- La estacionalidad también marca una barrera reproductiva para evitar que las orquídeas se hibriden de forma natural.

La relación entre abejas Euglossini y orquídeas es muy estrecha, las primeras necesitan de los aromas para sus procesos reproductivos, en tanto, que las orquídeas necesitan de las abejas como vectores de polinización.

**Recomendaciones:**

- Es fundamental realizar monitoreos consecutivos para lograr una base de datos sólida que permita conocer el estado actual de estas especies.
- En necesario realizar políticas de conservación para el sector del Valle de los Manduriacus, el cual permita la conservación de hábitats.



## Referencia Bibliográfica

- [1] Kocian, M., Batker, D., & Harrison-Cox, J. (2011). Estudio Ecológico de la región de Intag Ecuador: Impactos ambientales y recompensas potenciales de la minería. Tacoma: Earth Economics
- 2] Roubick, D., & Hanson, P. (2004). Abejas de Orquídeas de la América Tropical Biología y guía de campo. Santo Domingo de Heredia: Instituto Nacional de Biodiversidad.
- [3] Hinojosa, I. (2013). Presence of *Euglossa* (*Euglossa*) *amazonica* outside of the Amazon Basin – biogeographic insights. *Journal of Melittology*, 1-6.
- 4] Guardia, R., & Santos, a. (2014). DIVERSIDAD Y ESTRATIFICACIÓN VERTICAL DE ABEJAS DE LAS ORQUÍDEAS (HYMENOPTERA: EUGLOSSINAE) DEL PARQUE NACIONAL OMAR TORRIJOS HERRERA, COCLÉ, PANAMÁ. *Centros*, 1-16.
- [5] Kimsey, L. (1987). Generic relationships within the Euglossini (Hymenoptera: Apidae). *Systematic Entomology*, 63-72.
- [6] Ramirez, S., Dressler, R., & Ospina, M. (2002). Abejas euglosinas (Hymenoptera: Apidae) de la Región Neotropical: Listado de especies con notas sobre su biología. *Biota*, 3 (1), 7 - 118.
- [7] Michener, C. (1974). *The Social Behavior of the Bees: A Comparative Study*. Cambridge: Harvard University Press.
- 8] Dressler, R. (1982). Biology of the orchid bees (Euglossini). *Annual Review of ecology and systematics*, 13, 373-394.
- [9] Gerlach, G. (2003). La subtribu Stanhopeinae: sus notables mecanismos de polinización, la química de sus aromas florales e implicaciones en sistemática y taxonomía. *Lankesteriana*, 7, 104-106.
- [10] Knight, K. (2016). Perfume-blending orchid bee's sense of smell is fine-tuned. *Journal of Experimental Biology*, 216
- [11] Wilmer, P. (2011). *Pollination and floral ecology*. Princeton: Princeton University Press.
- Guevara, J., & Morales, C. (2013). Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. En M. d. Ambiente. Quito: Universidad de Panamá.
- [13] Cameron, S., & Ramírez, S. (2001). Nest architecture and nesting ecology of the orchid bee *Eulaema meriana* (Hymenoptera: Apinae: Euglossini). *Journal of the Kansas Entomological Society*, 74 (3), 142-165.
- [14] Parra, A., & Nates-Parra, G. (2009). La arquitectura de nidos de *Euglossa* (*Euglossa*) *hemichlora* (Hymenoptera: Apidae: Euglossini). *Revista Colombiana de Entomología*, 35, 283-285.