



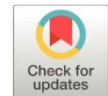


Inventario de Hymenoptera asociados a plantaciones forestales de *Eucalyptus globulus* Labill, en Imbabura y Pichincha

Inventory of Hymenoptera associated with forest plantations of Eucalyptus globulus Labill, in Imbabura and Pichincha

- ¹ Jessica Paola Calderon Flores  <https://orcid.org/0009-0006-0280-3642>
Investigador Independiente, Machachi, Ecuador.
jessicalderon33@gmail.com
- ² Clara Anabella Valencia Hurtado  <https://orcid.org/0009-0000-5714-2788>
Investigador Independiente, Riobamba, Ecuador.
ana-bella98@hotmail.com
- ³ Vilma Fernanda Noboa Silva  <https://orcid.org/0000-0002-3164-7304>
Carrera de Ingeniería Forestal, Facultad de Recursos Naturales, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
vilma.noboa@esepoch.edu.ec
- ⁴ Carlos Francisco Carpio Coba  <https://orcid.org/0000-0002-7361-7664>
Facultad de Recursos Naturales, GDETERRA, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
ccarpio@esepoch.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 17/04/2024

Revisado: 14/05/2024

Aceptado: 25/06/2024

Publicado: 31/07/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v6i3.511>

Cítese: Calderon Flores, J. P., Valencia Hurtado, C. A., Noboa Silva, V. F. ., & Carpio Coba, C. F. (2024). Inventario de Hymenoptera asociados a plantaciones forestales de *Eucalyptus globulus* Labill, en Imbabura y Pichincha. AlfaPublicaciones, 6(3), 104–126. <https://doi.org/10.33262/ap.v6i3.511>



ALFA PUBLICACIONES, es una revista multidisciplinar, **trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://alfapublicaciones.com>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec



Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras

claves:

Abundancia,
Anaphes nitens,
control
biológico,
Hymenoptera,
plaga.

Resumen

Introducción: El orden Hymenoptera, considerado uno de los más megadiversos posee un papel fundamental en los ecosistemas, desempeñando roles como polinizadores, depredadores, parasitoides; siendo una útil opción para el control de plagas debido a que no supone una gran inversión por ende su viabilidad económica. **Objetivos:** Este estudio tiene como propósito conocer la abundancia y riqueza de Hymenoptera presentes en plantaciones forestales de *Eucalyptus globulus* en las provincias de Pichincha e Imbabura. **Metodología:** Para el inventario de Hymenoptera se utilizaron trampas de plato amarillo, además se ubicaron dos haciendas por cada provincia, en cada hacienda se establecieron tres puntos de muestreo en un gradiente altitudinal. La recolección se realizó en tres fechas diferentes. Se evaluó riqueza abundancia, diversidad de Hymenoptera; adicionalmente se muestreó la presencia y abundancia de *Anaphes nitens*. **Resultados:** En la hacienda de Itulcachi (Pichincha, 3131msnm), se logró recolectar 259 individuos pertenecientes a 19 familias; en la hacienda Paluguillo (Pichincha, 3030msnm), se logró recolectar 218 individuos pertenecientes a 17 familias; en la hacienda Magdalena (Imbabura, 2920msnm), se logró identificar la presencia de 346 individuos pertenecientes a 19 familias; en la hacienda Pisangacho (Imbabura, 2400msnm), se logró recolectar 141 individuos perteneciente 15 familias. En todas las haciendas muestreadas se encontró la presencia de *Anaphes nitens*. **Conclusiones:** Con base en la correlación aplicada se determinó que existe una relación entre variables de altitud y abundancia, es decir, a mayor altitud menor abundancia, a menor altitud mayor abundancia, existiendo así la posibilidad de aplicar control biológico en las plantaciones de *Eucalyptus globulus* Labill. **Área de estudio general:** Entomología. **Área de estudio específica:** Diversidad. **Tipo de estudio:** original.

Keywords:

Abundance,
Anaphes nitens,
biological
control,

Abstract

Introduction: The order Hymenoptera, considered as one of the most megadiverse, possesses a significant role in ecosystems, developing as pollinators, predators, parasitoids; proving to be a useful option to pests' control since it does not require a significant investment and therefore turns out being economically viable. **Objective:** The aim of this study is to know abundance and

Hymenoptera,
Pest.

richness of Hymenoptera presented in forest plantations of *Eucalyptus globulus* in Pichincha and Imbabura provinces. **Methodology:** For the inventory, yellow traps were used. Besides, two farms were placed per province, in each farm was established at three sample points with 3 altitudinal gradients. The recollection was conducted in 3 different dates. Diversity of Hymenoptera was assessed, in addition, presence and abundance of *Anaphes nitens* were sampled. **Results:** In farm Itulcachi (Pichincha, 3131 masl), 259 individuals belonging to 19 families were identified; farm Paluguillo (Pichincha, 3030masl) 218 individuals belonging to 17 families; farm Magdalena (Imbabura, 2920masl), 346 individuals belonging to 19 families were identified; farm Pisangacho (Imbabura, 2400 meters above sea level) 141 individuals belonging to 15 families. In all the sampled farms there is the presence of *Anaphes nitens* Huber. **Conclusion:** Based on the correlation applied, it was determined that there is a relationship between altitude and abundance variables, the higher the altitude the lower the abundance, the lower the altitude the higher the abundance, thus existing the possibility of applying biological control in *Eucalyptus globulus* Labill plantations.

Introducción

La región Neotropical es hogar de una gran variedad de Hymenoptera, un orden de insectos que juegan un papel clave en los ecosistemas debido a la variedad de funciones que desempeña (Fernández, 2022). Hymenoptera comprende una gran variedad de especies, como hormigas, abejas, avispas y moscas que juegan un papel crucial en los ecosistemas terrestres, como la polinización, la dispersión de semillas y el ciclo de nutrientes (Klein et al., 2007). Las relaciones simbióticas entre Hymenoptera y plantas en los ecosistemas forestales han llamado la atención de los investigadores debido a la importancia de los servicios ecológicos que brinda.

El papel de Hymenoptera en los ecosistemas forestales es crucial y no debe ser minimizado, ya que actúan como polinizadores, esenciales para muchas especies de plantas, incluyendo cultivos de gran valor económico y son claves para mantener el equilibrio y la capacidad de recuperación de los ecosistemas (LaSalle, 1993, Oliver et al., 2015); debido a su diversidad y abundancia el orden Hymenoptera es sensible a los cambios en el entorno lo que los hace indicadores confiables de las condiciones del

ecosistema (Biesmeijer et al., 2006); pueden ser utilizados como estrategias de manejo integrado de plagas, ya que incluyen familias que actúan como depredadores y parasitoides lo que ayuda a controlar y mantener las poblaciones de insectos fitófagos (Coyle & Gandhi, 2012); dentro de la estrategia de manejo integrado de plagas, el control biológico conservador se centra en la conservación y utilización de enemigos naturales para regular las poblaciones de plagas (Klein et al., 2007). Los Hymenoptera, con su variada gama de parasitoides y depredadores, han mostrado promesa en este sentido (Gurr et al., 2017), en el contexto de la sanidad vegetal en el Ecuador es relevante destacar el caso del coleóptero *Gonipterus* sp., una especie invasora que fue vista por primera vez en el Parque Metropolitano en el 2019 y está provocando daños considerables en el follaje de los árboles (Crespo-Pérez et al., 2023), y que está siendo controlado por el parasitoide *Anaphes nitens* (Valente et al., 2018) que fue registrado en el país en 2022 (Salazar-Basurto et al., 2023).

Eucalyptus globulus Labill, conocido por su rápido crecimiento y excelente calidad, ha sido ampliamente cultivado en todo el mundo para la producción de madera y reforestación (Gomes et al., 2015). En Ecuador, el cultivo de *E. globulus* ha experimentado un crecimiento significativo, especialmente en las provincias de Imbabura y Pichincha, gracias a la creciente demanda de productos de madera y el potencial de captura de carbono.

A medida que afrontamos los desafíos de la silvicultura sostenible, es fundamental aprovechar las capacidades reguladoras naturales del orden Hymenoptera para mantener la salud del ecosistema y la viabilidad económica. Las provincias de Imbabura y Pichincha, que abarcan ciudades como Quito e Ibarra, son áreas claves para investigar las poblaciones de Hymenoptera en plantaciones de *E. globulus* y evaluar el potencial de Hymenoptera como agentes para el control biológico conservativo de plagas que afectan estos ecosistemas forestales. Nuestro estudio combina técnicas de inventario entomológico con análisis ecológicos para identificar y caracterizar a estos valiosos enemigos naturales en el contexto del manejo sostenible de plagas en plantaciones de *E. globulus*.

Metodología

La investigación se desarrolló en el área de Sanidad Vegetal en la provincia de Pichincha, específicamente en la Zona Centro, parroquia Pifo en las Hacienda Itulcachi 3131 msnm y Paguillo 3030 msnm. También se llevó a cabo Imbabura Zona Norte, parroquia San Blas en la

Hacienda Pisangacho ubicada a 2400 msnm y La Magdalena a 2920 msnm parroquia Angochahua todas ellas pertenecientes a la empresa NOVOPAN DEL ECUADOR S.A.

El estudio se realizó bajo un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con 3 tratamientos y 3 repeticiones, lo que nos dio un total de 9 casos. El factor de bloqueo fueron las fechas de muestreo. En este estudio se evaluó abundancia, riqueza de Hymenoptera y distribución de *Anaphes nitens* Huber.

Para la recolección de muestras, se utilizaron trampas amarillas que consistían en 18 estacas de 50 cm de alto y 5cm de ancho, en la parte superior de la estaca se colocó un plato desechable de color amarillo de 500 cc el cual fue fijado con una tachuela a la cabeza de estaca. Las trampas fueron colocadas en tres gradientes altitudinales diferentes (baja media y alta). En cada gradiente altitudinal que se muestreo se colocaron dos trampas.

Para la recolección de las muestras, se utilizaron frascos plásticos de 50 ml, con un contenido de 5ml de alcohol al 96%. Cabe destacar que para cada trampa se dispuso un frasco diferente con su respectiva etiqueta, la recolección se la realizo cada 24 horas por 3 días seguidos.

Las muestras fueron identificadas mediante el uso de claves dicotómicas definidas por Triplehorn & Johnson (2005), además se utilizó un Estereoscopio AmScope con lentes de 2x y 4x con cámara integrada modelo MU1003, el cual nos permitió identificar de mejor manera cada una de las secciones del insecto. Una vez realizada la identificación y su respectivo etiquetado, se procedió a colocar alcohol al 96% en Eppendorfs para su preservación, lo que nos permitirá realizar investigaciones enfocadas al análisis molecular en un futuro.

Con el fin de evaluar la diversidad de Hymenoptera en las zonas Norte y Centro, se diseñó una base de datos que recopila información de las familias identificadas en ambas zonas con su respectivo número de individuos. El estudio se llevó a cabo en tres momentos claves: agosto, noviembre y enero comprendidas en el periodo 2022-2023. Para analizar la diversidad de las especies, se aplicaron los índices de Shannon y Simpson utilizando las siguientes formula:

Índice de Shannon

$$H = -\sum p_i \log p_i \quad (1)$$

p_i : n_i/N

HS: $-\sum p_i \ln p_i$ p_i : n_i/N

Donde:

p_i : probabilidad de ocurrencia de especie i ;

N : número total de individuos;

n_i : número de individuos de la especie i ;

HS : Diversidad relacionada al número de especies;

S : número total de especies;

p_i : probabilidad de ocurrencia de especie i (abundancia de especies sobre el número total de individuos medidos entre 0,0 y 1,0)

Índice de Simpson

$$\lambda = \sum p_i^2 \quad (2)$$

Dónde:

n_i : número de individuos de la especie i ;

N : número total de individuos de la población;

S : número total de especies de la población

Protocolo de muestreo de Anaphes nitens Huber:

Para el estudiar la población de *Anaphes nitens* Huber, se seleccionaron tres árboles en la misma zona donde fueron instaladas las trampas amarillas. El protocolo de muestreo se realizó en dos fechas noviembre del 2022 y enero del 2023, consistió en recolectar 10 ootecas de cada árbol seleccionado, cabe mencionar que para esta investigación se trabajó con tres gradientes altitudinales (A1: Zona Baja, A2: Zona Media, A3: Zona Alta) con el objetivo de poder determinar la abundancia y distribución del parasitoides en las plantaciones forestales de *Eucalyptus globulus* Labill.

Las ootecas recolectadas se colocaron en frascos plástico de 50 ml, en la parte superior se colocó una tela que permita la aireación y que no exista transpiración, ni proliferación de micelio en las ootecas. Luego se trasladaron al laboratorio Una vez movilizadas las ootecas colectadas al laboratorio GDETERRA – ESPOCH y se colocaron en tarrinas plásticas transparentes de 500 cc, con algodón humedecido para mantener la humedad y así evitar la pérdida del material. Se mantuvieron a una temperatura de 15 a 25 °C con un fotoperiodo de 12 horas luz y 12 horas de sombra. Para análisis de resultados, se utilizó el software InfoStat para correlacionar las

variables de altitud, abundancia y % parasitoidismo para cada hacienda muestreada con el fin de determinar si existe una relación entre las variables.

Resultados

Las trampas amarillas instaladas no solo sirven como atrayentes de Hymenoptera, sino que también sirve para atrapar a diferentes tipos de insectos en su mayoría Diptera, Collembola y Thysanoptera.

Tabla 1

Familias y abundancia recolectadas en Hacienda “Pisangacho” Zona Norte

Familia	Rol Funcional	Individuos
Braconidae	Parasitoide	5
Ceraphronidae	Parasitoide	4
Chalcidoidea	Parasitoide	1
Diapriidae	Parasitoide	2
Encyrtidae	Parasitoide	45
Eulophidae	Parasitoide	1
Eupelmidae	Parasitoide	1
Formicidae	Herbívoro, Depredador	3
Halictidae	Polinizador	1
Ichneumonidae	Parasitoide	8
Mymaridae	Parasitoide	32
Platygastridae	Parasitoide	25
Pteromalidae	Parasitoide	6
Scelionidae	Parasitoide	2
Trichogrammatidae	Parasitoide	5

En la Hacienda Pisangacho (Imbabura, 2400 msnm), la instalación de trampas amarillas permitió recopilar un total de 141 individuos de 15 familias de Hymenoptera. En el primer muestreo, se encontraron 76 individuos, distribuidos de manera uniforme en los tres gradientes altitudinales: 24 en la zona baja, 26 en la zona media y 26 en la zona alta. Sin embargo, en el segundo muestreo, la cantidad de individuos disminuyó significativamente a 23, con una distribución desigual en los gradientes altitudinales: 3 en la zona baja, 7 en la zona media y 13 en la zona alta. En el tercer muestreo, la población aumento en relación con el segundo muestreo con 42 individuos distribuidos en los gradientes altitudinales: 8 en la zona baja, 20 en la zona media y 14 en la zona alta (tabla 1).

En términos porcentuales, la mayoría de las familias recopiladas (86,67%) tienen un rol funcional como parasitoides, mientras que el 6,67% corresponde a polinizadores y otro 6,67% tienen roles funcionales múltiples. Se determinó que la presencia de Hymenoptera es mayor en la zona media y alta. Además, se detectó la presencia de tres depredadores, pertenecientes a la familia Formicidae, que también son atraídos por las trampas amarillas.

Tabla 2

Familias y abundancia recolectadas en Hacienda “Magdalena” Zona Norte

Familia	Rol Funcional	Individuos
Andrenidae	Polinizador	7
Braconidae	Parasitoide	27
Ceraphronidae	Parasitoide	2
Crabronidae	Depredador	6
Diapriidae	Parasitoide	33
Encyrtidae	Parasitoide	121
Eulophidae	Parasitoide	4
Eupelmidae	Parasitoide	3
Evaniidae	Depredador, Polinizador	4
Figitidae	Parasitoide	50
Halictidae	Polinizador	2
Ichneumonidae	Parasitoide	21
Megaspilidae	Parasitoide	1
Mymaridae	Parasitoide	44
Platygastridae	Parasitoide	8
Proctotrupidae	Parasitoide	4
Pteromalidae	Parasitoide	4
Rotoitidae	Parasitoide	1
Trichogrammatidae	Parasitoide	6

En la Hacienda La Magdalena (Imbabura, 2920 msnm), se identificaron 346 individuos de 19 familias de Hymenoptera. La mayoría de estos insectos (84,21%) desempeñan un papel funcional como parasitoides, mientras que el 10,53% son polinizadores y el 5,26% son depredadores. Es interesante destacar que 4 especímenes de la familia Evaniidae tienen roles funcionales tanto como depredadores como polinizadores, y también son atraídos por trampas. Además, el 5,25% de la población total de Hymenoptera tiene roles funcionales múltiples, incluyendo la familia Evaniidae, donde se determinó que hay una mayor presencia de Hymenoptera en las zonas de alta altitud (tabla 2).

En total, se recolectaron 346 especímenes distribuidos en tres muestras. La primera muestra contenía 195 individuos, distribuidos a lo largo del gradiente altitudinal con 35 individuos en la zona baja, 44 en la zona media y 116 en la zona alta. La segunda muestra tenía una población de 79 individuos, distribuidos a lo largo del gradiente altitudinal con 42 individuos en la zona baja, 17 en la zona media y 20 en la zona alta. Finalmente, la tercera muestra tenía un valor similar al de la segunda muestra, con 72 especímenes distribuidos a lo largo del gradiente altitudinal, incluyendo 28 individuos en la zona baja, 23 en la zona media y 21 en la zona alta (tabla 2).

Tabla 3

Familias y abundancia recolectadas en Hacienda “Itulcachi” Zona Centro

Familia	Rol Funcional	Individuos
Bethylidae	Parasitoide, Depredador	1
Braconidae	Parasitoide	10
Ceraphronidae	Parasitoide	7
Cynipidae	Fitófago	2
Diapriidae	Parasitoide	68
Encyrtidae	Parasitoide	31
Eulophidae	Parasitoide	8
Eupelmidae	Parasitoide	2
Figitidae	Parasitoide	5
Formicidae	Depredador, Polinizador	1
Halictidae	Polinizador	1
Ichneumonidae	Parasitoide	24
Mymaridae	Parasitoide	38
Proctotrupidae	Parasitoide	3
Pteromalidae	Parasitoide	5
Rotoitidae	Parasitoide	2
S. F Ceraphronidae	Parasitoide	1
Torymidae	Parasitoide	2
Trichogrammatidae	Parasitoide, Hiperparasitoide	48

En base a la instalación de las trampas amarillas en la Hacienda Itulcachi se ha logrado recolectar un total de 259 individuos en diferentes gradientes altitudinales, los cuales fueron recolectados en 3 diferentes fechas. En el primer muestreo se ha logrado recolectar 124 individuos, en el segundo 60 individuos y en el tercero 75 individuos (tabla 3).

En la Hacienda Itulcachi (Pichincha, 3131 msnm), se recolectaron 259 individuos de Hymenoptera pertenecientes a 19 familias diferentes. Al analizar la composición de la comunidad, se encontró que la mayoría de los individuos (79,53%) desempeñan un papel funcional como parasitoides. En menor medida, se encontraron fitófagos (0,77%), depredadores (0,38%), herbívoros o detritívoros (0,38%), polinizadores (0,38%) y hiperparasitoides (18,53%). Es interesante destacar que la mayor presencia de Hymenoptera se encontró en la zona baja de la hacienda, donde la mayoría de las familias presentes son parasitoides. En comparación con la zona media y alta, la zona baja tiene una mayor abundancia de parasitoides (tabla 3).

Tabla 4

Familias y abundancia recolectadas en Hacienda “Paluguillo” Zona Centro

Familia	Rol funcional	Abundancia
Braconidae	Parasitoide	11
Ceraphronidae	Parasitoide	5
Cynipidae	Fitófago	1
Diapriidae	Parasitoide	62
Encyrtidae	Parasitoide	62
Eulophidae	Parasitoide	6
Evaniidae	Depredador, Polinizador	2
Figitidae	Parasitoide	6
Formicidae	Depredadoras, herbívoras o detritívoras	1
Halictidae	Polinizador	1
Ichneumonidae	Parasitoide	23
Mymaridae	Parasitoide	19
Perilampidae	Parasitoide	1
Proctotrupidae	Parasitoide	8
Pteromalidae	Parasitoide	1
Rotoitidae	Parasitoide	7
Torymidae	Parasitoide	2

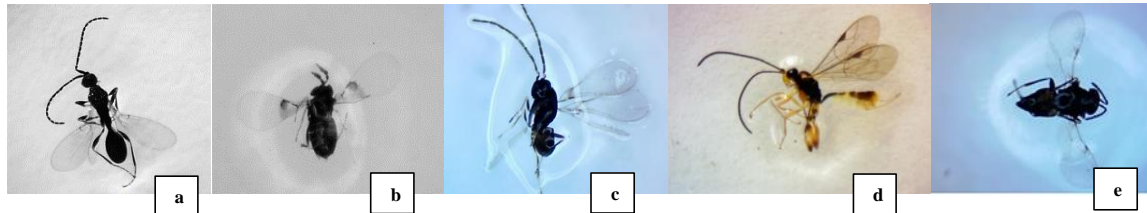
En la Hacienda Paluguillo (Pichincha, 3030 msnm), se recolectaron 218 individuos de Hymenoptera pertenecientes a 17 familias diferentes. Al analizar la composición de la comunidad, se encontró que la mayoría abrumadora de los individuos (97,70%) desempeñan un papel funcional como parasitoides. En menor medida, se encontraron fitófagos (0,45%), depredadores (0,91%), polinizadores (0,45%) y herbívoros o detritívoras (0,45%). Es interesante destacar que la mayoría de las familias presentes en la Hacienda Paluguillo son parasitoides, y que la zona media y alta tienen una mayor presencia de parasitoides en comparación con la zona baja (tabla 4).

Además, se realizaron tres muestreos en diferentes fechas en la Hacienda Paluguillo, lo que permitió recolectar un total de 218 individuos en diferentes gradientes altitudinales. La distribución de los individuos recolectados fue la siguiente: 83 individuos en la primera fecha de muestreo, 70 individuos en la segunda fecha y 65 individuos en la tercera fecha (Tabla 4).

Las familias más representativas en las plantaciones de *Eucalyptus globulus* Labill, zona centro para la Hda Itulcachi son Diapriidae, Trichogrammatidae, Mymaridae mientras que para la Hda de Paluguillo son Diapriidae, Encyrtidae, Ichneumonidae.

Figura 1

Familias más representativas

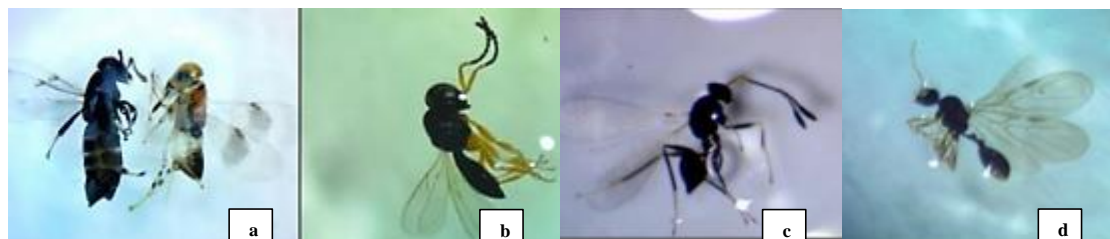


Nota: a) Diapriidae b) Trichogrammatidae c) Mymaridae d) Ichneumonidae e) Encyrtidae

En la zona norte en la Hacienda “Pisangacho”, entre las familias más frecuentes se encontró Encyrtidae, Platygasteridae y Mymaridae, los cuales tienen como rol funcional ser parasitoides; en la Hacienda “La Magdalena” las más representativas son Encyrtidae, Mymaridae y Braconidae como familias más representativas de la Hacienda, los cuales comparten el mismo rol funcional como parasitoides.

Figura 2

Familias más representativas



Nota: a) Encyrtidae b) Platygasteridae c) Mymaridae d) Braconidae

Análisis estadístico de abundancia y riqueza de Hymenoptera

Tabla 5

ANOVA de riqueza Hda “Pisangacho” Zona Norte

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo	31,11	4	7,78	3,68	0,1173
Tratamiento	22,89	2	11,44	5,42	0,0726
Bloque	8,22	2	4,11	1,95	0,2567
Error	8,44	4	2,11		
Total	39,56	8			

Según el análisis estadístico aplicado a la variable riqueza para la Hacienda Pisangacho se obtuvo un p- valor de 0,2567 a base de 3 tratamientos, donde se determina que no

existe diferencia significativa entre los tratamientos. Se acepta la hipótesis nula al no existir diferencia entre los tratamientos y se rechaza la alternante (tabla 5).

Tabla 6

ANOVA de abundancia Hda “Pisangacho” Zona Norte

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo	490,44	4	122,61	9,85	0,0239
Bloque	468,22	2	234,11	18,81	0,0092
Tratamiento	22,22	2	11,11	0,89	0,478
Error	49,78	4	12,44		
Total	540,22	8			

Según el análisis estadístico aplicado a la variable abundancia para la Hacienda Pisangacho se obtuvo un p- valor de 0,478 a base de 3 tratamientos, donde se determina que no existe diferencia significativa entre los tratamientos. Se acepta la hipótesis nula al no existir diferencia entre los tratamientos y se rechaza la alternante (tabla 6).

Tabla 7

ANOVA de riqueza Hacienda “La Magdalena” Zona Norte

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo	25,78	4	6,44	3,31	0,1363
Tratamiento	10,89	2	5,44	2,8	0,1736
Bloque	14,89	2	7,44	3,83	0,1177
Error	7,78	4	1,94		
Total	33,56	8			

Según el análisis estadístico aplicado a la variable abundancia para la Hacienda La Magdalena se obtuvo un p- valor de 0,117 a base de 3 tratamientos, donde se determina que no existe diferencia significativa entre los tratamientos. Se acepta la hipótesis nula al no existir diferencia entre los tratamientos y se rechaza la alternante (tabla 7).

Tabla 8

ANOVA de abundancia Hacienda “La Magdalena” Zona Norte

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo	4034,67	4	1008,67	1,18	0,4367
Bloque	3134	3	1567	1,84	0,2712
Tratamiento	900,67	3	450,33	0,53	0,6254

Tabla 8

*ANOVA de abundancia Hacienda “La Magdalena” Zona Norte
(continuación)*

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Error	3405,33	4	851,33		
Total	7440	8			

Según el análisis estadístico aplicado a la variable abundancia para la Hacienda La Magdalena se obtuvo un p- valor de 0,625 a base de 3 tratamientos, donde se determina que no existe diferencia significativa entre los tratamientos. Se acepta la hipótesis nula al no existir diferencia entre los tratamientos y se rechaza la alternante (tabla 8).

Tabla 9

ANOVA de riqueza Hacienda “Itulcachi” Zona Centro

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	996,44	4	249,11	0,52	0,7307
Bloque	476,89	2	373,44	0,78	0,5194
Tratamiento	249,56	2	124,78	0,26	0,7838
Error	1927,11	4	481,78		
Total	2923,56	8			

Según el análisis estadístico aplicado a la variable riqueza para la Hacienda Itulcachi se obtuvo un p- valor de 0,7838 a base de 3 tratamientos, donde se determina que no existe diferencia significativa entre los tratamientos. Se acepta la hipótesis nula al no existir diferencia entre los tratamientos y se rechaza la alternante (tabla 9).

Tabla 10

ANOVA de abundancia Hacienda “Itulcachi” Zona Centro

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	37,78	4	9,44	2,21	0,231
Bloque	30,89	2	15,44	3,61	0,1271
Tratamiento	6,89	2	3,44	0,81	0,5083
Error	17,11	4	4,28		
Total	54,89	8			

Según el análisis estadístico aplicado a la variable de abundancia para la Hacienda Itulcachi se obtuvo un p-valor de 0,5083 a base de 3 tratamientos, donde se determina que

no existe diferencia significativa entre los tratamientos. Se acepta la hipótesis nula al no existir diferencia entre los tratamientos y se rechaza la alternante (tabla 10).

Tabla 11

ANOVA de riqueza Hacienda “Paluguillo” Zona Centro

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo	13,78	4	3,44	2,14	0,2399	
Bloque	13,56	2	6,78	4,27	0,1038	
Tratamiento	0,22	2	0,11	0,07	0,9344	
Error	6,44	4	1,61			
Total	20,22	8				

Según el análisis estadístico aplicado a la variable de riqueza para la Hacienda Paluguillo se obtuvo un p-valor de 0,9344 a base de 3 tratamientos, donde se determina que no existe diferencia significativa entre los tratamientos. Se acepta la hipótesis nula al no existir diferencia entre los tratamientos y se rechaza la alternante (tabla 11).

Tabla 12

ANOVA de abundancia Hacienda “Paluguillo” Zona Centro

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor	
Modelo	670,67	4	167,67	1,67	0,3155	
Bloque	98	2	49	0,49	0,646	
Tratamiento	572,67	2	286,33	2,85	0,1698	
Error	401,33	4	100,33			
Total	1072	8				

Según el análisis estadístico aplicado a la variable de abundancia para la Hacienda Paluguillo se obtuvo un p-valor de 0,1698 a base de 3 tratamientos, donde se determina que no existe diferencia significativa entre los tratamientos. Se acepta la hipótesis nula al no existir diferencia entre los tratamientos y se rechaza la alternante (tabla.12).

Índice Shannon y Simpson

Se calcularon los índices de diversidad para cada una de las haciendas estudiadas. En Pisangacho, el índice de Shannon fue de 1,98, lo que indica una diversidad muy baja, es decir, las familias de Hymenoptera no están equilibradas. Sin embargo, la dominancia es baja (0,18),

lo que significa que no hay una familia que predomine sobre las demás. Por otro lado, el índice de Simpson fue de 0,81, lo que indica una alta diversidad en la hacienda.

En Magdalena, el índice de Shannon fue de 2,14, lo que indica que las familias están medianamente equilibradas. La dominancia es muy pobre (0,18), lo que significa que la probabilidad de que dos individuos escogidos aleatoriamente sean de la misma familia es baja. El índice de Simpson fue de 0,82, lo que indica una alta diversidad.

En la Hacienda Itulcachi, el índice de Shannon fue de 2,19, lo que indica una diversidad media entre las familias de Hymenoptera presentes. La dominancia es baja (0,14), lo que significa que no hay una especie que domine sobre las demás. El índice de Simpson fue de 0,85, lo que indica una alta biodiversidad en la hacienda.

Finalmente, en la Hacienda Palugullo, el índice de Shannon fue de 2,04, lo que indica una diversidad media entre las familias de Hymenoptera presentes. La dominancia es baja (0,18), lo que significa que no hay una especie que domine sobre las demás. El índice de Simpson fue de 0,81, lo que indica una alta biodiversidad en la hacienda.

Distribución y abundancia de Anaphes nitens Huber

Se estudió la abundancia y distribución del parasitoide *Anaphes* en diferentes haciendas y gradientes altitudinales. En la Hacienda Pisangacho, se encontraron un total de 256 individuos de *Anaphes*, con una distribución de 65 individuos en la zona baja, 100 en la zona media y 91 en la zona alta.

En la Hacienda La Magdalena, se encontraron 104 individuos de *Anaphes* en total, con una distribución de 46 individuos en la zona baja, 58 en la zona media y 0 en la zona alta.

En la Hacienda Itulcachi, se encontró que en la gradiente altitudinal de 3122 msnm (zona alta), había una mayor presencia de *Anaphes nitens* Huber, con 144 especímenes. En la zona baja, se encontraron 131 especímenes, y en la zona media, 86 especímenes, lo que suma un total de 361 individuos.

En la gradiente altitudinal de 3123 msnm (zona media), se encontró que había una mayor presencia de *Anaphes nitens* Huber, con 99 especímenes. En la zona baja, se encontraron 92 especímenes, y en la zona alta, 44 especímenes, lo que suma un total de 235 individuos.

Análisis de correlación

Tabla 13

*Correlación lineal aplicada altitud y % parasitoidismo “Hacienda Itulcachi”
Zona Centro*

	Altitud	% Parasitoidismo
Altitud	1	0,04
% Parasitoidismo	-1	1

Según la tabla 13 el p-valor de parasitoidismo es 0,04 lo que indica que existe significancia estadística, debido a que el p-valor es $< 0,05$ llegando a obtener un valor de -1 en r, concluyendo que un modelo lineal si ayuda a explicar la correlación que existe entre en el muestreo 1 en referencia a la variable de altitud y parasitoidismo en la Hacienda Itulcachi (tabla 13).

Tabla 14

Correlación lineal aplicada altitud y abundancia “Hacienda Itulcachi” Zona Centro

	Altitud	Abundancia
Altitud	1	2,00E-03
Abundancia	-1	1

Según la tabla 14 el p-valor de abundancia es 0,002 lo que indica que existe significancia estadística, debido a que el p- valor es $< 0,05$ llegando a obtener un valor de -1 en r, concluyendo que un modelo lineal si ayuda a explicar la relación que existe entre en el muestreo 2 en referencia a la variable de altitud y abundancia en la Hacienda Itulcachi (tabla 14).

Tabla 15

Correlación lineal aplicada altitud y % parasitoidismo “Hacienda Magdalena” Zona Norte

	Altitud	% Parasitoidismo
Altitud	1	1,00E-02
% Parasitoidismo	-1	1

Mientras que para la Hacienda “La Magdalena” según la tabla 4 mostró que el valor de p resultó menor a 0,05 (p-valor). Con este dato se pudo interpretar la existencia de una correlación inversa estadísticamente significativa entre la variable de Altitud y el porcentaje de Parasitoidismo de las ootecas recolectadas en la Hacienda, entendiéndose así que la altitud sí explica el % de parasitoidismo. Por lo tanto, a mayor altitud, mayor porcentaje de parasitoidismo (tabla 15).

Discusión

La investigación realizada en la Zona Norte y Zona Centro permitió identificar una gran cantidad de individuos de Hymenoptera y Diptera utilizando trampas amarillas en tres gradientes altitudinales. En la Zona Norte, se encontraron 141 individuos en la Hacienda "Pisangacho" y 346 individuos en la Hacienda "La Magdalena". En la Zona Centro, se encontraron 259 individuos en la Hacienda "Itulcachi" y 218 individuos en la Hacienda "Paluguillo", Dirrigl (2012) y Shweta & Rajmohana (2016), menciona que este tipo de

trampas se encargan de atraer a diferentes órdenes como Dípteros, Áfidos e Himenópteros tienden a tener preferencia por el color amarillo ya que reciben distintos estímulos visuales Debido a que este tipo de trampas son de bajo costo, siendo amigables con el medio ambiente ya que no contaminan y son de fácil fabricar, por lo cual Padrón et al. (2020) recomienda el uso de estas trampas para el muestreo de Diptera e Hymenoptera.

La abundante presencia de parasitoides en todos los sitios muestreados sugiere la posibilidad real de aplicar control biológico conservativo para mantener bajas las poblaciones de insectos plaga. Los resultados también confirman que las trampas amarillas son una técnica eficiente para la evolución de entomofauna. Westerberg et al. (2021), realizaron un estudio en Suecia sobre el efecto de las flores sobre la cantidad de muestras en platos amarillos, obtuvieron menor cantidad de insectos capturados con densidades grandes de flores en sus alrededores; sin embargo, mencionaron que esto variaría entre taxones y la temporada de muestreo, ya que en las época secas es donde más existe presencia de insectos, mientras que en épocas lluviosas existe mayor proliferación de entomopatógenos, llegando a existir baja presencia de insectos.

Los resultados de los muestreos realizados mostraron variaciones relacionadas con las condiciones climáticas. Vanegas (2022), señala que factores como la humedad relativa y la temperatura influyen en la cantidad de insectos, ya que la fenología de las distintas familias de insectos juega un papel significativo (Lantermann et al., 2019; Gould et al., 2020; Henríquez-Piskulich et al., 2020). De la misma manera Vanegas (2022), sostiene que las condiciones climáticas pueden afectar la presencia de adultos, ya que durante la estación seca, estos tienden a buscar recursos como flores, presas y hospederos, lo que se refleja en un mayor número de capturas en trampas. Por otro lado, durante la temporada de lluvias, los insectos suelen encontrarse en su fase larval, y la mayor precipitación favorece el crecimiento del tejido vegetal, proporcionando alimento a los hospederos y presas, como Coleópteros, Dípteros y Lepidópteros (Audusseau et al., 2020; Ward et al., 2021; Guo et al., 2021).

En la presente investigación mediante el uso de las trampas amarillas se confirma que tanto en la Zona Norte como Zona Centro se encuentran presentes las familias Bethyidae, Braconidae, Ceraphronidae, Cynipidae, Diapriidae, Encyrtidae, Eulophidae, Eupelmidae, Figitidae, Formicidae, Halictidae, Ichneumonidae, Mymaridae, Proctotrupidae, Pteromalidae, Rotoitidae, Trichogrammatidae las mismas que presentan diferentes roles funcionales como son: parasitoides, depredadores, polinizadores, existe estudios que demuestran que esta técnica es eficiente para la evolución de entomofauna. En la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo donde se realizó un estudio para evaluar la entomofauna asociada al cultivo de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd) en la provincia de Chimborazo, mediante la técnica de platos amarillos para la captura de insectos de

Orden Hymenoptera y Diptera, como resultado de ese estudio entre las familias colectadas se encontraron polinizadores: Halictidae, Apidae, Megachilidae; parasitoides: Diapriidae, Perilampidae, Figitidae, Megaspilidae, Mymaridae, Braconidae; y depredadores: Ichneumonidae, Crabronidae.

Los índices de diversidad de Hymenoptera estimada, en la Zona Norte Hacienda “Pisangacho” correspondieron a 0,81 para Simpson y 1,98 para el índice Shannon; Hacienda “La Magdalena” se obtuvieron 0,82 para Simpson y 2,14 para Shannon respectivamente. Mientras que para la Zona Centro Hacienda “Itulcachi” presenta un valor de 2,19 para el Índice de Shannon, mientras que para el índice de Simpson se obtuvo un valor de 0,85 y para la Hacienda “Paluguillo” se obtuvo un valor de 2,04 para el índice de Shannon, mientras que para el índice de Simpson se obtuvo un valor de 0,81, llegando a determinar que los índices de diversidad estimados en cada hacienda mostraron valores significativos, lo que sugiere una alta biodiversidad en las zonas estudiadas. En lo que respecta a los índices de diversidad Vanegas (2022), en su estudio de diversidad de Hymenoptera en la zona periurbana al norte de la ciudad de Cuenca, expresó valores de 0,91 para Simpson y 0,91 para Shannon, aquí mencionó que no existió un rango significativo.

Para la captura del parasitoide *Anaphes nitens*, principalmente se utilizó la misma metodología que se aplicó para determinar la diversidad de Hymenoptera; sin embargo, los datos recolectados en el primer muestreo no dotaron existencia del parasitoide, dando a entender que *Anaphes nitens* no sintió atracción por las trampas de platos amarillos situadas en cada una de las Haciendas. Es por ello por lo que, se llevó a cabo la técnica de colecta directa de ootecas como nueva metodología, la cual tuvo una respuesta positiva para determinar la presencia del parasitoide en las diferentes gradientes altitudinales. La distribución y abundancia del parasitoide *Anaphes nitens* tuvo éxito en la Hacienda "Pisangacho" gracias a las liberaciones previas de la empresa. Se encontró que el parasitoide se distribuyó en los gradientes 1, 2 y 3, siendo la altitud 2 la que presentó mayor abundancia de *Anaphes nitens* debido al mayor grado de afectación del rodal en esa zona. En la Hacienda "Itulcachi", se encontró la presencia del parasitoide en las tres zonas (baja, media, alta). La gradiente altitudinal de 3122 msnm, correspondiente a la zona alta, presentó mayor presencia de *Anaphes nitens*. En la Hacienda "Paluguillo", también se encontró la presencia del parasitoide en las tres zonas de estudio. Sin embargo, la zona media con una gradiente altitudinal de 3123 msnm presentó mayor presencia de *Anaphes nitens*.

Conclusiones

- Después de haber capturado en la Zona Norte, 141 individuos de Orden Hymenoptera en la Hacienda “Pisangacho” y 346 especímenes en la Hacienda “La Magdalena”, en la Zona Centro 259 individuos en la Hacienda “Itulcachi” y

218 individuos en la Hacienda” Paluguillo” se pudo evidenciar que existe una diversidad media de Hymenoptera en las Haciendas estudiadas, y al mismo tiempo se pudo registrar la presencia de *Anaphes nitens* en todas las haciendas muestreadas.

- Se determinó el rol funcional de los individuos capturados en cada hacienda, obteniendo los siguientes resultados: Hacienda "Pisangacho" 86,6% de los individuos capturados presentan el rol funcional de parasitoide, mientras que para la Hacienda "La Magdalena" 84,21% de los individuos capturados presentan el rol funcional de parasitoide. En ambas haciendas, no se encontró mucha diferencia entre las gradientes altitudinales, ya que en todas las gradientes existen parasitoides, polinizadores y depredadores.
- En base a la identificación de Hymenoptera se ha determinado que en la Hda Itulcachi el 79,53% corresponde a parasitoides; 0,77% fitófagos; 0,38% depredador; 0,38% herbívoros o detritívoras; 0,38% polinizadores; 18,53% hiperparasitoides, mientras que en la Hda Paluguillo el 97,70 % corresponde a parasitoides; 0,45% fitófagos; 0,91% depredador; 0,45% polinizadores, 0,45% herbívoros o detritívoras.
- En la Hacienda "Paluguillo", se identificó un Fitófago perteneciente a la familia Cynipidae que se encuentra presente en la zona baja y alta. En la Hacienda "Itulcachi", se identificó la presencia de un Hiperparasitoide perteneciente a la familia Trichogrammatidae que se encuentra presente en la zona baja, media y alta.

Conflicto de intereses

No existe conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

Referencias Bibliográficas

- Audusseau, H., Baudrin, G., Shaw, M., Keehnen, N., Schmucki, R., & Dupont, L. (2020). Ecology and genetic structure of the parasitoid *Phobocampe Confusa* (Hymenoptera: Ichneumonidae) in relation to its hosts, *Aglais Species* (Lepidoptera: Nymphalidae). *Insects*, 11(8), 478.
<https://doi.org/10.3390/insects11080478>
- Biesmeijer, J. C., Roberts, S. P. M., Reemer, M., Ohlemüller, R., Edwards, M., Peeters, T., Schaffers, A. P., Potts, S. G., Kleukers, R., Thomas, C. D., Settele, J., & Kunin, W. E. (2006). Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and the Netherlands. *Science*, 313(5785), 351-354.
<https://doi.org/10.1126/science.1127863>

- Coyle, D. R., & Gandhi, K. J. K. (2012). The ecology, behavior, and biological control potential of hymenopteran parasitoids of Woodwasps (Hymenoptera: Siricidae) in North America. *Environmental Entomology*, 41(4), 731-749. <https://doi.org/10.1603/en11280>
- Crespo-Pérez, V., Soto-Centeno, J. A., Pinto, C. M., Avilés, A., Pruna, W., Terán, C., & Barragán, Á. (2023). Presence of the Eucalyptus snout beetle in Ecuador and potential invasion risk in South America. *Ecology And Evolution*, 13(9). <https://doi.org/10.1002/ece3.10531>
- Dirrigl, F. J. (2012). Effectiveness of pan trapping as a rapid bioinventory method of freshwater shoreline insects of subtropical Texas. *Southwestern Entomologist*, 37(2), 133-139. <https://doi.org/10.3958/059.037.0205>
- Fernández, F. (2022). On the diversity of neotropical Hymenoptera. *Caldasia*, 44(3), 502-513. <https://doi.org/10.15446/caldasia.v44n3.94286>
- Gomes, F. J. B., Colodette, J. L., Burnet, A., Batalha, L. A. R., Santos, F. A., & Demuner, I. F. (2015). Thorough characterization of Brazilian new generation of eucalypt clones and grass for pulp production. *International Journal of Forestry Research*, 2015, 1-10. <https://doi.org/10.1155/2015/814071>
- Gould, J. R., Warden, M. L., Slager, B. H., & Murphy, T. C. (2020). Host overwintering phenology and climate change influence the establishment of tetrastichus planipennis yang (Hymenoptera: Eulophidae), a larval parasitoid introduced for biocontrol of the emerald ash borer. *Journal of Economic Entomology*, 113(6), 2641-2649. <https://doi.org/10.1093/jee/toaa217>
- Guo, Q., Meng, L., Fei, M. & Li, B. (2021). Oviposition and development of the gregarious parasitoid Homalotylus eytelweinii (Hymenoptera: Encyrtidae) in relation to host stage of predaceous ladybirds. *Biocontrol Science and Technology*, 32(4), 455–66. <https://doi.org/10.1080/09583157.2021.2017404>
- Gurr, G. M., Wratten, S. D., Landis, D. A. & You, D. A. (2017). Habitat management to suppress pest populations: progress and prospects. *Annual Review of Entomology* 62(1), 91–109. <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-031616-035050>
- Henríquez-Piskulich, P., Villagra, C. A. & Vera, A. (2020). Native bees of high Andes of Central Chile (Hymenoptera: Apoidea): biodiversity, phenology and the description of a new species of Xeromelissa Cockerell (Hymenoptera: Colletidae: Xeromelissinae). *PeerJ*, 8, e8675. <http://dx.doi.org/10.7717/peerj.8675>

- Klein, M. K., Vaissière, B. E. Cane, J. H., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S. A. Kremen, C. & Tscharntke, T. (2006). Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society*, 274, 303-313. <https://doi.org/10.1098/rspb.2006.3721>.
- Lanterman, J., Reeher, P., Mitchell, R. & Goodell, K. (2019). Habitat preference and phenology of nest seeking and foraging spring bumble bee queens in northeastern North America (Hymenoptera: Apidae: Bombus)., *The American Midland Naturalist*, 182(2), 131– 159. <https://doi.org/10.1674/0003-0031-182.2.131>
- LaSalle, J. (1993). *Parasitic Hymenoptera, biological control and biodiversity*. CAB International. <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/19931171656>
- Oliver, T. H., Isaac, N., August, T. A., Woodcock, B. A., Roy, D. B. & Bullock, J. M. (2015). Declining resilience of ecosystem functions under biodiversity loss. *Nature communications*, 6(1), 10122. <https://doi.org/10.1038/ncomms10122>
- Padrón, P. S., Vásquez, C. B., Durán, S. C., Pezo, K. V., Loyola, N. A., & Junghanns, A. (2020). Use of colored pan traps method for monitoring insect (Diptera and Hymenoptera) diversity in the Southern Tropical Andes of Ecuador. *International Journal of Tropical Insect Science*, 41(1), 643-652. <https://doi.org/10.1007/s42690-020-00252-2>
- Salazar-Basurto, J., Mariño, A., Espinoza, J., Domínguez-Trujillo, M. & Pruna, W. (2023). Primer registro de *Anaphes nitens* (Hymenoptera: Mymaridae) parasitoide de *Gonipterus* spp. (Coleoptera: Curculionidae) en Ecuador. *Revista Científica Ecuatoriana*, 10(1), 1-6. <https://doi.org/10.36331/revista.v10i1.158>
- Shweta, M. & Rajmohana, K. (2016). A comparison of efficiencies of sweep net, yellow pan trap and malaise trap in sampling platygastridae (hymenoptera: insecta). *Journal of Experimental Zoology-India*, 19(1), 393–396. https://www.researchgate.net/publication/298425507_A_COMPARISON_OF_EFFICIENCIES_OF_SWEEP_NET_YELLOW_PAN_TRAP_AND_MALAISE_TRAP_IN_SAMPLING_PLATYGASTRIDAE_HYMENOPTERA_INSECTA
- Triplehorn, C. A. & Johnson, N. (2005). Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects. 7th edition. Brooks Cole. <https://catalogobiblioteca.puce.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=75392>
- Valente, C., Gonçalves, C. I., Monteiro, F., Gaspar, J., Silva, M., Sotomayor, M., Paiva, M. R. & Branco, M. (2018). Economic outcome of classical biological control: a case study on the Eucalyptus snout beetle, *Gonipterus platensis*, and the parasitoid

Anaphes nitens. Ecological economics, 149(1): 40-47.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.03.001>

Vanegas, M. (2022). *Diversidad y composición de Hymenoptera durante los meses de mayo de 2020 hasta abril de 2021, y su relación con factores climáticos en una zona periurbana al norte de la ciudad de Cuenca – Ecuador* [Trabajo de pregrado, Universidad del Azuay]. <https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/11927>

Ward, S., Umina, P. A., Polszek, A. & Hoffman, A. A. (2021). Study of aphid parasitoids (Hymenoptera: Braconidae) in Australian grain production landscapes. *Austral of Entomology*, 60(4), 722–37.
<https://doi.org/10.1111/aen.12562>

Westerberg, L., Berglund, H. L, Jonason, D., & Milberg, P. (2021). Color Pan Traps often catch less when there are more flowers around. *Ecology and Evolution*, 11(9), 3830-3840. <https://doi.org/10.1002/ece3.7252>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Alfa Publicaciones**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Alfa Publicaciones**.



Indexaciones

