

# 01

## Determinación de la biodiversidad de insectos a nivel de ordenes en la Granja Santa Inés

### Determination of insect biodiversity at the order level in the Santa Inés Farm

Luisa Andreina Agurto Rodríguez<sup>1</sup>

E-mail: [luisa.ar1204@gmail.com](mailto:luisa.ar1204@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9000-5838>

Rigoberto Miguel García Batista<sup>1</sup>

E-mail: [rmgarcia@utmachala.edu.ec](mailto:rmgarcia@utmachala.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2403-0135>

Sara Enid Castillo Herrera<sup>1</sup>

E-mail: [scastillo@utmachala.edu.ec](mailto:scastillo@utmachala.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9559-6422>

Alex German Gia Gadñay<sup>2</sup>

E-mail: [alex.gia@udc.es](mailto:alex.gia@udc.es)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9277-7196>

<sup>1</sup>Universidad Técnica de Machala, El Oro, Ecuador.

<sup>2</sup>Universidad da A Coruña, Galicia, España

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Agurto Rodríguez, L. A., García Batista, R. B., Castillo Herrera, S. E. y Gia Gadñay, A. G. (2024). Determinación de la biodiversidad de insectos a nivel de ordenes en la Granja Santa Inés. *Revista Científica Agroecosistemas*, 12(1), 6-18. <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>

#### RESUMEN

Ecuador destaca como el país con la biodiversidad más extensa en relación con su superficie a nivel mundial. La diversidad biológica es esencial para el funcionamiento de los sistemas naturales y para su capacidad de resistencia frente a perturbaciones causadas por la actividad humana. A nivel mundial, nacional y territorial la disminución de la diversidad biológica representa un gran desafío. El presente estudio investigativo de carácter descriptivo consistió en determinar la biodiversidad de insectos presentes en la vegetación de la Granja Santa Inés en la Universidad Técnica de Machala. Para constatar la biodiversidad del área se georreferenciaron 15 puntos signado letras A-Ñ en las 40 hectáreas de la Granja Experimental Santa Inés. Para la captura de los especímenes se utilizaron dos métodos, método de colecta directa: el cual consistió en la búsqueda dirigida de los individuos en hojarasca y tejido vegetal en descomposición, además se procedió al abatimiento de la vegetación mediante el uso de redes entomológicas, los individuos pequeños se colectaron mediante la utilización de pinceles y pinzas; método de colecta indirecta. Los resultados obtenidos indican la existencia de 11 órdenes de insectos presentes en el área, y el orden Coleoptera representó el mayor porcentaje de biodiversidad de las especies.

Palabras clave:

Biodiversidad, Insectos, Especímenes, Órdenes, Especies.

#### ABSTRACT

Ecuador stands out as the country with the most extensive biodiversity concerning its surface area worldwide. Biological diversity is essential for the functioning of natural systems and for their capacity to resist disturbances caused by human activity. At a global, national, and territorial level, the decline in biological diversity poses a great challenge. The present descriptive investigative study consisted of determining the biodiversity of insects present in the vegetation of the Santa Inés Farm at the Technical University of Machala. To verify the biodiversity of the area, 15 points marked with letters A-Ñ were georeferenced in the 40 hectares of the Santa Inés Experimental Farm. To capture the specimens, two methods were used: direct collection method: which consisted of a directed search for individuals in leaf litter and decomposing plant tissue; in addition, the vegetation was cut down through the use of entomological nets, small individuals were collected by using brushes and tweezers; indirect collection method. The results obtained indicate the existence of 11 orders of insects present in the area, and the order Coleoptera represented the highest percentage of biodiversity of the species.

Key words:

Biodiversity, Insects, Specimens, Orders, Species.

## Introducción

Ecuador se destaca como el país con la biodiversidad más extensa en relación con su superficie a nivel mundial. En este territorio la riqueza biológica se caracteriza por su elevado valor, atribuible a elementos como la abundancia de especies, la singularidad de los procesos ecológicos y su notable estado de preservación (Paredes, J., et al., 2011).

La diversidad biológica es esencial para el funcionamiento de los sistemas naturales y para su capacidad de resistencia frente a perturbaciones causadas por la actividad humana. Debido a que, cuanto mayor sea la variedad de especies, más amplia será la capacidad de recuperación de dichos sistemas (López, G., et al., 2019).

Un aspecto fundamental de la biodiversidad radica en su capacidad para afrontar de manera más eficaz las variaciones derivadas de alteraciones climáticas provocadas por el cambio climático, especialmente cuando existe una mayor diversidad biológica (Yábar, E., et al., 2015).

A nivel mundial, nacional y territorial la disminución de la diversidad biológica representa un gran desafío. Científicos de diversas partes del mundo, han empezado a comprender la función y relevancia de la biodiversidad en el adecuado funcionamiento de los sistemas agrícolas (García, Rodríguez-Coca, Fernández & et al., 2022).

Los artrópodos, son ampliamente reconocidos como un recurso biológico esencial, desempeñan roles no solo como polinizadores, depredadores, parasitoides y productores de miel y seda, sino también como elementos fundamentales en los ciclos biogeoquímicos y presiones sobre los ecosistemas (Cruz & Posada, (2003).

Los insectos son el grupo más numeroso dentro del reino animal, formando así una parte significativa de la biodiversidad, a pesar de esto, su importancia no siempre es reconocida como debería (Blas & del Hoyo, 2013), hasta el momento, 915,350 especies de insectos, han sido descritas en el mundo (Sánchez et al., 2021). Según la evidencia disponible, podría sugerirse una aproximación preliminar del 10 por ciento. Esto implica que de los aproximadamente 8 millones de especies entre animales y plantas existentes (donde el 75% son insectos), alrededor de 1 millón estarían en riesgo de extinción (Dourojeanni, 2019). Varios estudios han evidenciado la viabilidad de estabilizar las poblaciones de los insectos en los agroecosistemas, mediante una planificación de disposiciones temporales y espaciales de la vegetación, favoreciendo así la presencia de enemigos naturales (Nicholls & Altieri, 2002).

Comprender en profundidad la importancia de los insectos silvestres en la producción agrícola, en términos de cantidad, método y razón, resulta esencial por tres

razones principales. En primer lugar, los déficits en la producción agrícola derivados de la limitación en la polinización pueden llegar a ser más significativos que los asociados a recursos básicos limitantes, como agua y nutrientes. Esto se debe a que, desde una perspectiva técnica, los agricultores suelen tener un control más manejable sobre dichos recursos que sobre los polinizadores. En segundo lugar, la extensión de áreas de cultivo de plantas entomófilas está aumentando a nivel mundial, superando proporcionalmente la población de abejas melíferas. Y, en tercer lugar, las poblaciones de insectos silvestres están experimentando una disminución debido a causas de origen humano (Miñarro, García & Martínez, 2018).

Los insectos han demostrado su capacidad de adaptación a una variedad de cambios en el planeta, ya sea con la intervención humana o sin ella. Su notable plasticidad ecológica se refleja en la diversidad de estrategias que han desarrollado para aprovechar diversos recursos, desempeñando así un papel fundamental en el equilibrio de la biosfera (Ramos & Montesinos, 2007).

En la actualidad el orden de insectos con mayor riqueza en especies son los Coleópteros, seguido están los Dípteros, Hymenópteros, Lepidópteros y Hemípteros. Cabe mencionar que se reconocen 29 órdenes de insectos, entre ellos destacan además los: Archaeognatha, Zygentoma, Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera, Embioptera, Zoraptera, Dermaptera, Grylloblattodea, Mantophasmatodea, Orthoptera, Phasmatodea, Blattodea, Isoptera, Mantodea, Psocoptera, Phthiraptera, Thysanoptera, Raphidioptera, Megaloptera, Neuroptera, Mecoptera, Siphonaptera y Trichoptera (Zamorano, 2014).

El excesivo uso de plaguicidas (Toledo, C., 2018) la utilización de productos químicos sintéticos para fertilizar el suelo, control de malezas, así como para controlar enfermedades, afecta negativamente la salud y el bienestar del agricultor, al mismo tiempo que deteriora la estructura y biodiversidad del suelo (Hernández et al, 2022).

La mayoría de los agricultores no poseen destrezas hortícolas ecológicas y, a menudo, no logran optimizar la densidad o diversidad de sus cultivos. En su mayoría, enfrentan pérdidas debido a plagas y obtienen rendimientos bajos. Por lo tanto, es necesario realizar ajustes en las prácticas agrícolas actuales para mejorar la calidad del suelo, la salud de los cultivos y la productividad (Altieri & Nicholls, 2018). Determinadas plantas, principalmente aquellas pertenecientes a las familias de las umbelíferas, leguminosas y compuestas, desempeñan una función ecológica significativa al proporcionar refugio a una amplia variedad de artrópodos beneficiosos que contribuyen al control de insectos perjudiciales (Aldana, Calvache & Daza, 2004).

## Materiales y Métodos

El estudio se desarrolló en la Granja Experimental Santa Inés perteneciente a la Unidad Académica de Ciencias

Agropecuarias de la Universidad Técnica de Machala, ubicada a 5,5 km de la vía Machala - Pasaje, parroquia El Cambio, cantón Machala, provincia de El Oro, sobre un suelo Inceptisol del Subgrupo de los Aquic Dystrustepts (Ortiz & Gutiérrez, 2014; Villaseñor, & Luna, 2015).

Los materiales empleados en el desarrollo de la investigación, fueron: plano, plástico (azul, amarillo), red entomológica, botellas de plástico (vacías), frascos vacíos, piola, tubos de ensayo, alcohol (60%), melaza, bórax, lupa, pinza, libreta de apuntes, caja entomológica, cámara fotográfica, GPS, alfileres entomológicos.

## Metodología utilizada

### Recolección de insectos

Para el estudio de la biodiversidad de los insectos presentes en la Granja Experimental Santa Inés, se seleccionaron 15 puntos de muestreo, los mismos que fueron encontrados con la ayuda del plano, mediante el uso del software AutoCAD se desarrolló cuadrículas, de esta

forma en cada cuadrante se ubicó un punto de muestreo asignado con las letras de la A – Ñ. La información geográfica de los puntos de muestreo se detalla en la tabla 1.

**Tabla 1:** Información geográfica de los diferentes puntos de muestreo

No	Punto de muestreo	Ubicación geográfica		Sitio
		X	Y	
1	A	621006,96	9636289,12	Áreas experimentales y Banano
2	B	620852,18	9636416,02	Áreas experimentales y Banano
3	C	620697,40	9636542,92	Bosque
4	D	620606,79	9636423,25	Pastizales
5	E	620761,56	9636296,35	Banano y Pastizales
6	F	620916,34	9636169,44	Banano y Pastizales
7	G	620825,72	9636049,77	Jardín Botánico
8	H	620670,94	9636176,67	Pastizales y Áreas experimentales
9	I	620735,10	9635930,10	Áreas experimentales y Banano
10	J	620644,48	9635810,42	Cacao
11	K	620567,45	9635707,88	Cacao
12	L	620489,71	9635937,32	Frutales
13	M	620580,32	9636057,00	Frutales
14	N	620425,55	9636183,90	Pastizales
15	Ñ	620334,93	9636064,23	Pastizales

**Fuente:** Elaboración propia

En la captura de los insectos, se emplearon los métodos siguientes:

- Método de colecta directa: consistió en la búsqueda dirigida de los insectos en hojarasca y tejido vegetal en descomposición; además, se procedió al abatimiento de la vegetación mediante el uso de redes entomológicas, los insectos pequeños se colectaron mediante la utilización de pinceles y pinzas.
- Métodos de colecta indirecta: colección realizada mediante el uso de trampas con plásticos de colores (amarillo y azul) y trampas atrayentes con cebos alimenticios (botellas de plástico con puré de banano con Clorpirifos y melaza con agua). Se utilizaron frascos con alcohol etílico al 60% como

medio preservante de los especímenes colectados. Los insectos inmaduros fueron colectados con material vegetal fresco, con la finalidad de concluir su ciclo biológico y luego ser capturados.

### c) Identificación de insectos

La clasificación de los insectos se detalló a nivel de orden, familia, aunque en algunos casos se identificaron a nivel de género y especie. Para dicha identificación se utilizó Claves de identificación y también se comparó con especímenes ya identificados.

### Elaboración de mapas temáticos

Para la elaboración de los mapas se utilizó el software ArcGIS, en el cual se detalló el perímetro de la Granja Experimental Santa Inés, ubicándose los puntos de

muestreo según las coordenadas obtenidas, y se elaboraron en función de los órdenes clasificados.

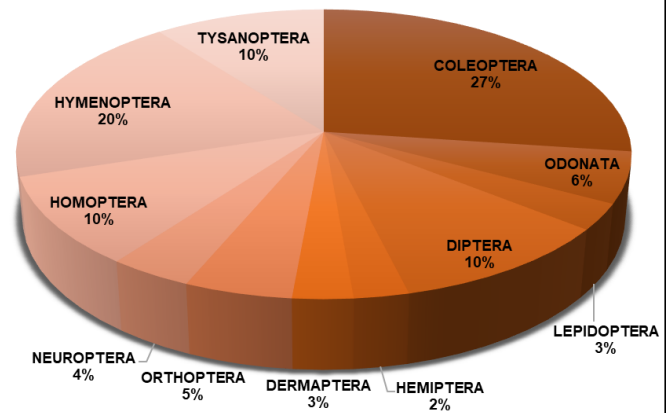
### Resultados y Discusión

Procesada la información colectada, nos permitió realizar la distribución y conocimiento de los diferentes insectos, agrupados en sus órdenes y corroborar la diversidad de estos en las plantaciones de la granja.

#### Distribución de los órdenes de insectos presentes en la Granja Santa Inés

Derivado de la distribución de los hábitats en las diferentes áreas, los órdenes en que se clasifican las poblaciones de insectos con mayor porcentaje registrado fueron Coleóptera (27%) donde Cicchino et al, (2014) confirman que es el grupo más grande, e Himenóptera (20%). Para el orden Coleóptera se corrobora con los resultados obtenidos por Ribera et al. (2015) que plantearon como resultado de su estudio, que el orden es el de mayor abundancia en el planeta. El orden Díptera, Homóptera y Tysanoptera manifestaron un 10% y Odonata el 6% respectivamente. Dentro de los órdenes de menor presencia en los puntos evaluados se detectaron: Ortóptera (5%), Neuróptera (4%), Lepidóptera y Dermáptera con 3% y Hemíptera con el 2% (Figura 1).

**Fig. 1:** Porcentaje de los órdenes de insectos presentes en la Granja Santa Inés de la Universidad Técnica de Machala, periodo seco, 2016.



Fuente: Elaboración propia

#### Distribución y diversidad de insectos capturados por orden en cada punto de muestreo seleccionado

El resultado obtenido en los 15 puntos estudiados muestra como en el punto A se registraron 10 órdenes de insectos, donde Coleóptera fue el más representativo con el 36%, y en forma descendente, los órdenes de Homóptera (19%), Hymenoptera (15%), Tysanoptera (11%), Díptera (6%), Odonata (4%), Lepidóptera, Hemíptera, Dermáptera y Ortóptera (2%); diversidad que puede atribuirse a la presencia de los cultivos de banano (*Musa sapientum* L.) y maíz (*Zea mays* L), hospedero de una gran cantidad de insectos, ya sean benéficos o plagas (Figura 2).

**Fig. 2:** Distribución de los órdenes de insectos capturados en el punto de muestreo A, periodo seco, 2016 y **Fig. 3:** Distribución de los órdenes de insectos capturados en el punto de muestreo B, periodo seco, 2016.

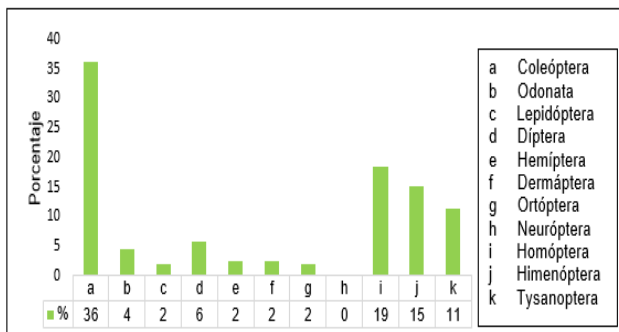


Figura 2

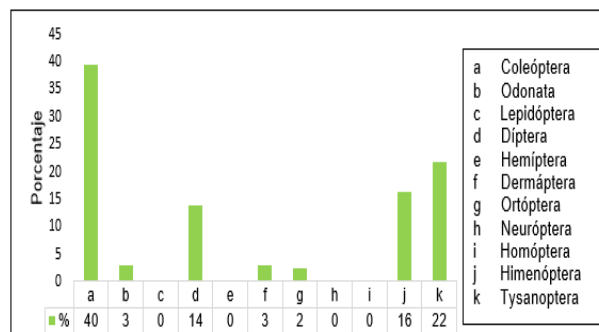


Figura 3

Fuente: Elaboración propia

El siguiente sitio de muestreo, punto B manifestó una mayor diversidad del orden Coleóptera (40%), el cual es el más representativo dentro de los órdenes encontrados, Tysanoptera (22%) y con un menor porcentaje se encuentran Hymenoptera (16%), Díptera (14%), Odonata y Dermáptera (3%) y Orthoptera (2%), significándose que el cultivo de banano se encuentra en la mayor extensión de este punto. Los órdenes Lepidóptera, Hemíptera,

Neuróptera y Homóptera no se presentaron en el punto estudiado (Figura 3).

En el muestreo realizado en el punto C, de los 11 órdenes registrados se encontraron cuatro, el más representativo fue Hymenoptera (73%) y con bajo porcentaje Orthoptera (15%), Díptera (8%) y Dermáptera (5%). La vegetación existente en el punto es del tipo maderable (bosque) y restos de árboles y ramas diseminadas en el área que se encuentran proceso de descomposición (Figura 4).

**Fig. 4:** Distribución de los órdenes de insectos capturados en el punto de muestreo C, periodo seco, 2016 y **Fig. 5:** Distribución de los órdenes de insectos capturados en el punto de muestreo D, periodo seco, 2016.

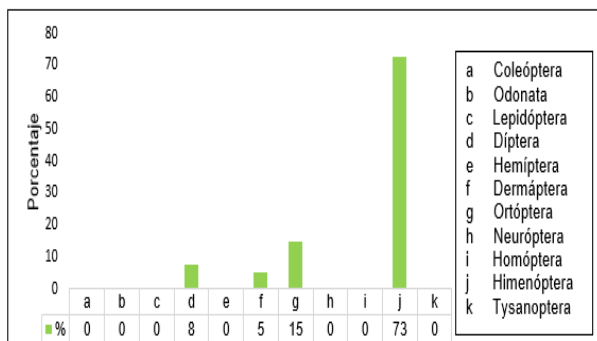


Figura 4

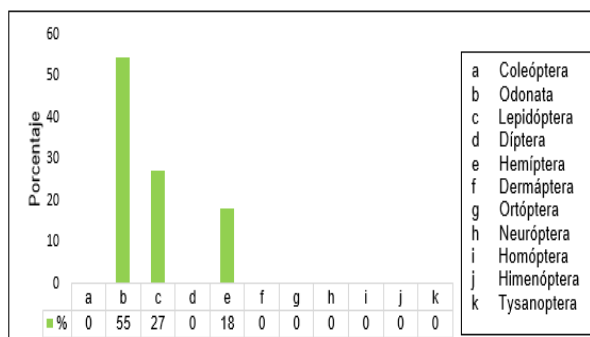


Figura 5

**Fuente:** Elaboración propia

En el punto de muestreo D, la vegetación existente fue pasto. Se registraron 3 ordnes de los 11 encontrados en el área, donde se encuentran Odonata, que registra el mayor porcentaje con un 55% y con menor porcentaje Lepidóptera (27%) y Hemíptera (18%) (Figura 5).

Los resultados en el punto E, muestran que el orden Coleóptera representa el mayor porcentaje con el 40%

y Tysanoptera (28%), presentándose menores porcentajes de los órdenes de Hymenoptera (11%), Díptera (9%), Dermáptera (6%), Orthoptera (3%), Odonata (2%) y Lepidóptera (1%), para el caso de los órdenes Hemíptera, Neuróptera y Homóptera no se detectó presencia de insectos. La vegetación presente en esta área fueron los cultivos de banano y pastos (Figura 6).

**Fig. 6:** Distribución de los órdenes de insectos capturados en el punto de muestreo E, periodo seco, 2016 y **Fig. 7:** Distribución de los órdenes de insectos capturados en el punto de muestreo F, periodo seco, 2016.

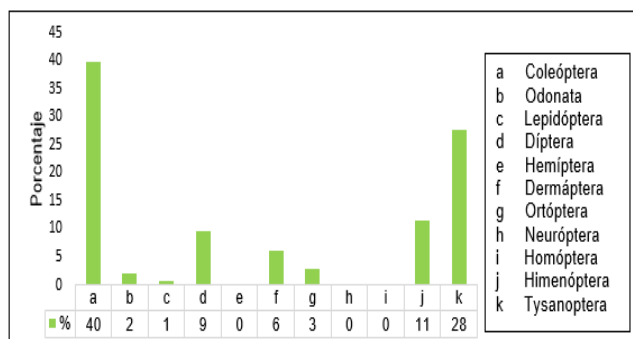


Figura 6

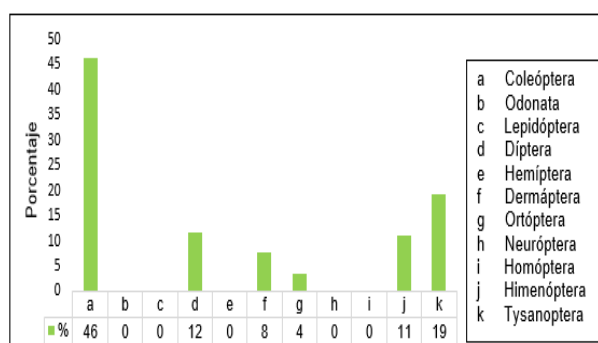


Figura 7

**Fuente:** Elaboración propia



La diversidad de órdenes en el punto F se expresa en mayor porcentaje en el orden Coleóptera (46%), y un menor porcentaje en los órdenes Tysanoptera (19%), Díptera (12%), Dermáptera (8%) y Orthoptera (4%). Se evidencia para Odonata, Lepidóptera, Hemíptera, Neuróptera y Homóptera un porcentaje del 0%. La posible presencia de los órdenes se debe a la vegetación que existe en el área, cultivo de banano en su totalidad (Figura 7).

El punto G de muestreo evidencia una variada diversidad de insectos, de los 11 órdenes encontrados siete se encuentran ubicados en el sitio. El orden Hymenoptera

(27%) representa el mayor porcentaje, Orthoptera (22%), y Coleóptera (15%), Odonata (14%), Lepidóptera (12%), Díptera (8%) y Hemíptera (3%). La diversidad encontrada puede atribuirse a la vegetación del área, especies como Pasto, Guayaba (*Psidium guajava* L.), Guanábana (*Annona muricata* L.), Teca (*Tectona grandis* L.), Caña guadúa (*Guadua angustifolia*), Samán (*Samanea saman*), Ornamentales, Palma africana (*Elaeis guineensis*) y Arvenses. El área se encuentra designada como Jardín Botánico de la Granja Santa Inés (Figura 8).

**Fig. 8:** Distribución de los órdenes de insectos capturados en el punto de muestreo G, periodo seco, 2016 y **Fig. 9:** Distribución de los órdenes de insectos capturados en el punto de muestreo H, periodo seco., 2016.

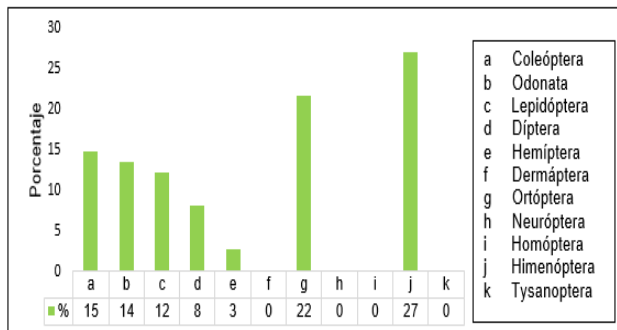


Figura 8

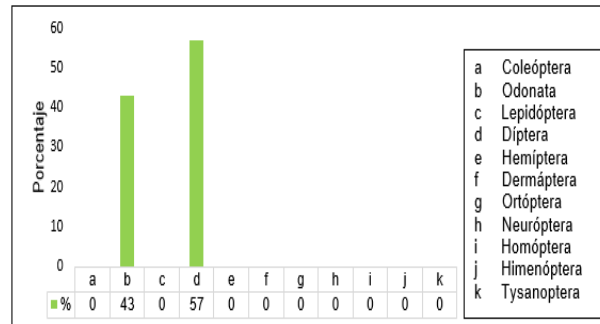


Figura 9

**Fuente:** Elaboración propia

En el punto de muestreo H, la presencia de los órdenes de insectos se presenta en Díptera (57%) y Odonata (43%), por lo que se observaron solamente dos de los 11 órdenes registrados en el área total. La vegetación en esta área se concentra en Pastizales y áreas verdes, en un punto cercano al bloque de aulas de la Granja Santa Inés (Figura 9).

El muestreo en el punto I, es un área que no se encuentra cultivada, prevalecen las arvenses y plantas de moringa (*Moringa oleifera*). Los órdenes aquí encontrados son: Hymenoptera con el mayor porcentaje del 63%, Odonata (25%) y Lepidóptera (13%) (Figura 10).

**Fig. 10.** Distribución de los órdenes de insectos capturados en el punto de muestreo I, periodo seco, 2016 y **Fig. 11.** Distribución de los órdenes de insectos capturados en el punto de muestreo J, periodo seco, 2016.

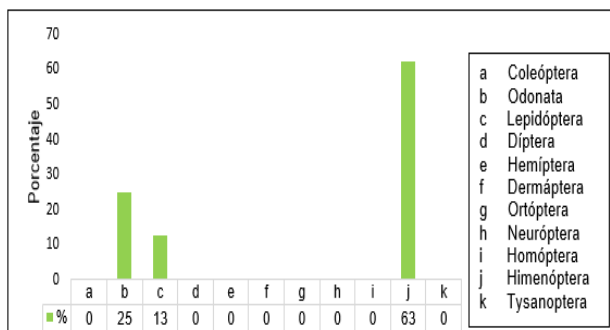


Figura 10

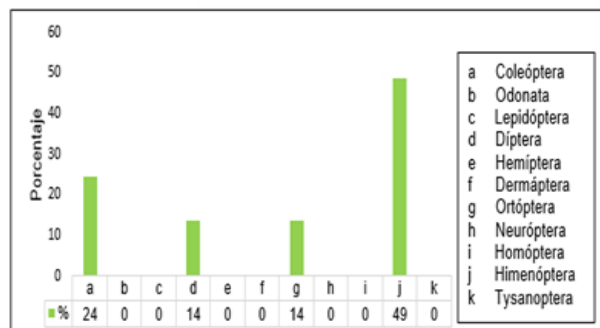


Figura 11

**Fuente:** Elaboración propia

En el punto de muestreo J, de los 11 órdenes registrados a nivel de área total, se encuentran Hymenoptera con el mayor porcentaje (49%), Coleóptera (24%), Díptera y Orthoptera con el mismo porcentaje (14%). La vegetación de esta área es el cultivo de Cacao (*Theobroma cacao* L.) en su totalidad (Figura 11).

La vegetación encontrada en el punto de muestreo K, corresponde al cultivo de cacao y plantas de guayaba y café (*Coffea arabica* L.). Dentro de los órdenes registrados, Himenóptera con mayor porcentaje (36%), seguido de Homóptera (27%), Coleóptera (16%), Ortóptera (13%) y Díptera (9%) (Figura 12).

**Fig. 12:** Distribución de los órdenes de insectos capturados en el punto de muestreo K, periodo seco, 2016 y **Fig. 13:** Distribución de los órdenes de insectos capturados en el punto de muestreo L, periodo seco, 2016.

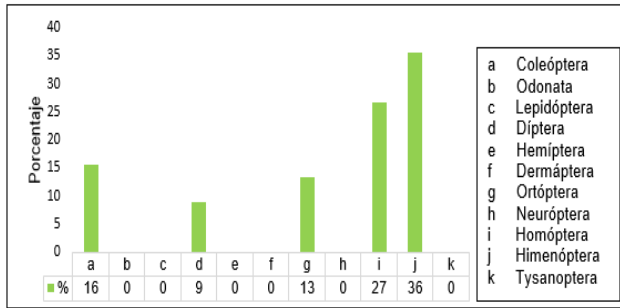


Figura 12.

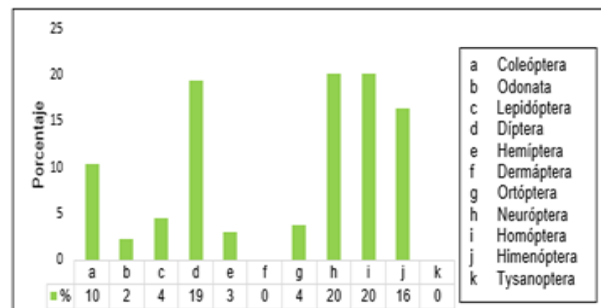


Figura 13.

**Fuente:** Elaboración propia

El punto L muestra una gran diversidad de insectos, se encontraron presentes nueve órdenes de los 11 registrados en el área total. Los insectos del orden Neuroptera y Homóptera, registraron el mayor porcentaje con 20%, seguido de Díptera (19%), Hymenoptera (16%), Coleóptera (10%), Lepidóptera y Orthoptera (4%), Hemíptera (3%) y Odonata (2%). En el área de estudio se encuentran presentes los cultivos de cítricos (*Citrus reticulata* Blanco) y mango (*Mangifera indica* L.), además de arvenses (Figura 13).

en el área con el 32%, mientras que Hymenoptera (20%), Neuroptera (14%), Hemíptera (13%), Odonata (9%), Díptera (7%), Lepidóptera y Orthoptera con el mismo porcentaje (3%). La vegetación en esta área está conformada por frutales: Carambola (*Averrhoa carambola* L.), Maracuyá (*Passiflora edulis* Sims), Uva (*Vitis vinifera* L.), Piña (*Ananas comosus* L.), Papaya (*Carica papaya* L.), Guayaba (*Psidium guajava* L.), Guanábana (*Annona muricata* L.), Arazá (*Eugenia stipitata* McVaugh), Coco (*Cocos nucifera* L.), Marañón (*Anacardium occidentale* L.), entre otros (Figura 14).

En el punto M, se apreció que existe una gran diversidad de insectos. Homóptera es el orden más representativo

**Fig. 14:** Distribución de los órdenes de insectos capturados en el punto de muestreo M, periodo seco, 2016 y **Fig. 15:** Distribución de los órdenes de insectos capturados en el punto de muestreo N, periodo seco, 2016.

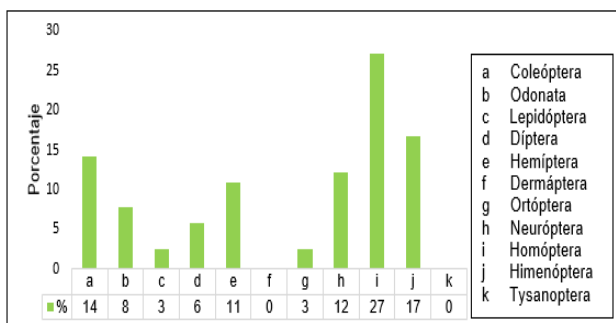


Figura 14

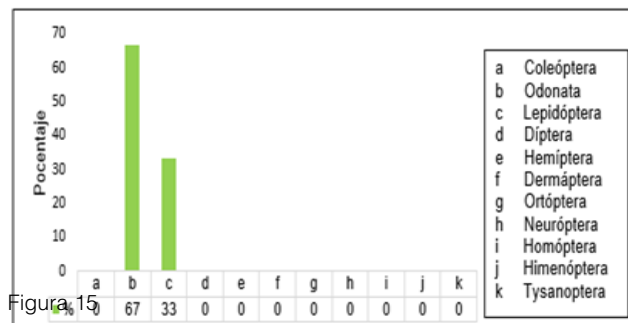


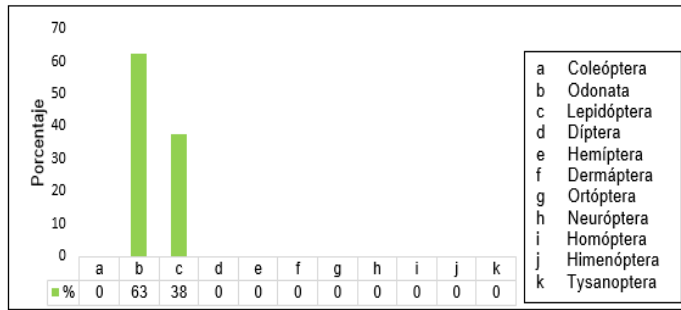
Figura 15

**Fuente:** Elaboración propia

En el punto de muestreo N la diversidad de órdenes resulto menor, de los 11 órdenes encontrados a nivel general en esta área se encontraron solamente dos: Odonta (67%) y Lepidóptera (33%) son los órdenes más representativos en el área, la vegetación del área es pasto (Figura 15).

En el punto de muestreo Ñ, entre los 11 órdenes registrados en el área total se encuentra Odonta (63%) y Lepidóptera (38%). El punto de muestreo se encuentra cultivado de pastos en su totalidad (Figura 16).

**Fig. 16:** Distribución de los órdenes de insectos capturados en el punto de muestreo Ñ, periodo seco, 2016.



**Fuente:** Elaboración propia

Estudios realizados por Huamán et al, (2020) y García, et al., (2022), confirman que el orden Coleóptera tiene mayor abundancia y presencia en los ambientes estudiados.

*Clasificación de los insectos capturados*

Al total de insectos capturados, se clasificaron en relación al Orden y Familia que pertenecen y en algunos casos en función del Género y especie, registrándose en función de las familias para el caso del orden Díptera (15), Coleóptera (12), Lepidóptera (9), Himenóptera (7), Homóptera (7), Hemíptera (6), Ortóptera (5), Odonata (3), Tysanoptera (2), Dermáptera (1) y Neuróptera (1) (Cuadro 2).

**Cuadro 2:** Descripción de los insectos capturados en relación a su clasificación por orden, familia, género y especie, 2016.

Orden	Familia	Género y especie
Coleóptera	Curculionidae	Cosmopolites sordidus
	Curculionidae	Metamasius hemipterus
	Curculionidae	Rhynchophorus palmarum
	Hydrophilidae	-
	Histeridae	Hololepta populnea
	Scarabaeidae	-
	Crysomelidae	Diabrotica undecimpunctata
	Crysomelidae	Cerotoma sp.
	Coccinellidae	-

	Lampyridae	-
	Lycidae	-
	Staphylinidae	Staphylinus sp.
	Chrysomelidae	-
	Coccinellidae	-
	Elateridae	-
	Chrysomelidae	Colaspis sp.
	Cerambycidae	Anthracocentrus sp.
	Curculionidae	Citofilos oryzae
	Curculionidae	-
	Nitidulidae	-
	Curculionidae	Polytus mellerborgii
Odonata	Coenagrionidae	-
	Libellulidae	-
	Gomphidae	-
Lepidóptera	Nocturidae	-
	Geometridae	-
	Ithomidae	-
	Pieridae	Appias sp.
	Satyridae	-
	Nymphalidae	Opsiphanes tamarindi
	Nocturidae	-
	Hesperiidae	Urbanus sp.
	Heliconidae	Heliconius sp.
	Hespiridae	-
	Nymphalidae	Anartia sp.
	Nymphalidae	-
	Satyrinae	-
	Pieridae	Appias sp.
	Nymphalidae	Dione vanillae
	Papilionidae	Siproeta sp.
Díptera	Stratiomyidae	Hermitia illucens
	Tephritidae	Anastrepha obliqua
	Dolichopodidae	Condylostylus sp.
	Stratiomyidae	Hedriodiscus sp.
	Syrphidae	Sphaerophoria scripta
	Sarcophagidae	Sarcophaga sp.
	Bombyiidae	Systoechus sp.
	Anthomyiidae	Scatophaga sp.
	Tachinidae	-
	Dolichopodidae	Condylostylus sp.
	Bibionidae	-



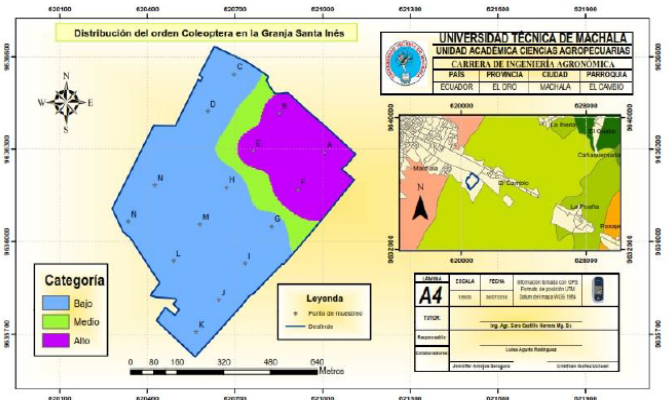
	Ephyridae	-
	Tabanidae	-
	Vibrionidae	-
	Neriidae	-
	Braconidae	-
	Syrphidae	-
	Drosophilidae	Drosophila melanogaster
Hemíptera	Pyrrhocoridae	-
	Coreidae	-
	Reduviidae	-
	Pentatonidae	-
	Miridae	-
	Lygaeidae	-
	Miridae	Monalonion dissimulatum
Dermáptera	Forficulidae	
Ortóptera	Blattellidae	Periplaneta americana
	Mantidae	-
	Gryllidae	-
	Acrididae	-
	Tettigoniidae	-
Neuróptera	Chrysopidae	Chrysopa carnia
Homóptera	Cercopidae	Aeneolamia sp.
	Flatidae	-
	Pseudococcidae	Dysmicoccus brevipes
	Cicadellidae	-
	Coccidae	Ceroplastes rusci
	Coccidae	Saissetia oleae
	Diaspididae	Unaspis citri
	Aphididae	Toxoptera aurantii
	Aphididae	-
Himenóptera	Formycidae	-
	Vespidae	Vespa sp.
	Vespidae	Polistes sp.
	Vespidae	Synoeca surinama
	Sphecidae	-
	Apidae	Apis mellifera
	Pompilidae	-
	Eurytomidae	Bephratelloides cubensis
	Formicidae	Atta sp.
	Formicidae	-
Tysanoptera	Thripidae	Gynaikothrips ficorum
	Thripidae	Frankliniella parvula

Fuente: Elaboración propia

### Mapas temáticos de distribución estacional de los órdenes presentes en la Granja Santa Inés

En la figura 17, se muestra la distribución del orden Coleóptera en cada punto muestreado evidenciándose la caracterización por categorías en la que presenta nivel alto en los puntos A, B, E y F asociado a los cultivos de banano y maíz.

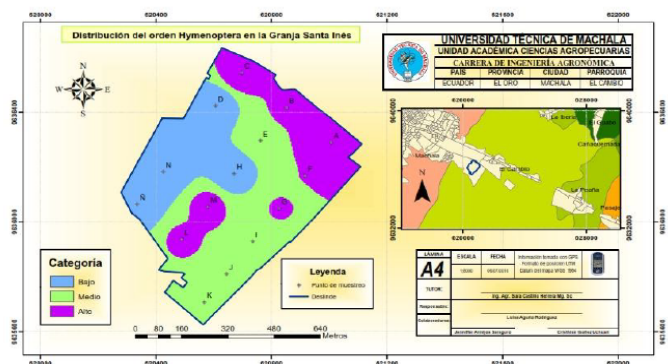
Fig. 17: Distribución del orden Coleóptera.



Fuente: Elaboración propia

En la figura 18, se muestra la distribución del orden Himenóptera en cada punto muestreado evidenciándose la caracterización por categorías en la que presenta nivel alto en los puntos A, B, C, F, G, M y L asociado a los cultivos de banano, maíz, mango, mandarina y los sitios del bosque y jardín botánico de la Granja.

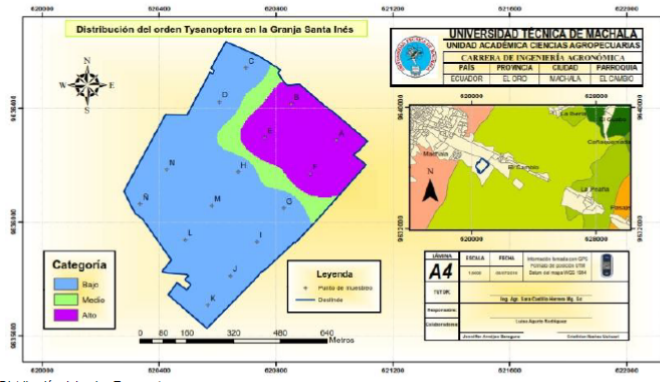
Fig. 18: Distribución del orden Himenóptera.



Fuente: Elaboración propia

La figura 19, se muestra la distribución del orden Tysanoptera en cada punto muestreado evidenciándose la caracterización por categorías en la que presenta nivel alto en los puntos A, B, E y F asociado al cultivo de banano.

**Fig. 19:** Distribución del orden Tysanoptera.

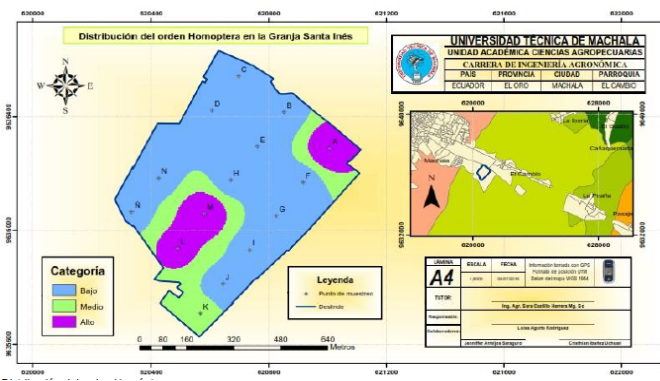


Fuente: Elaboración propia

La figura 20 muestra la distribución del orden Homóptera en cada punto muestreado evidenciándose

la caracterización por categorías en la que presenta nivel alto en los puntos A, M y L asociado a los cultivos de maíz, mango y mandarina.

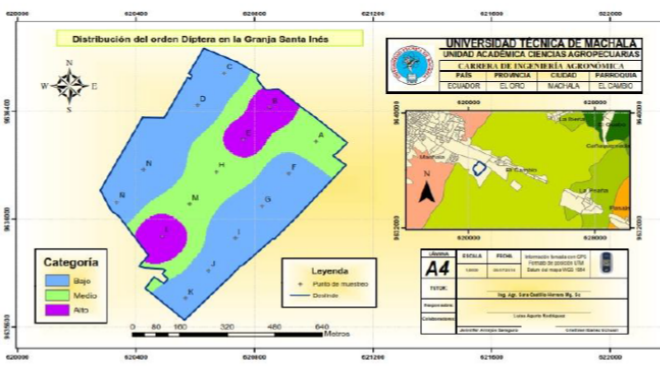
**Fig. 20:** Distribución del orden Homóptera.



Fuente: Elaboración propia

En la figura 21, se aprecia la distribución del orden Díptera en cada punto muestreado evidenciándose la caracterización por categorías en la que presenta nivel alto en los puntos B, E y L asociado a los cultivos de banano y mandarina.

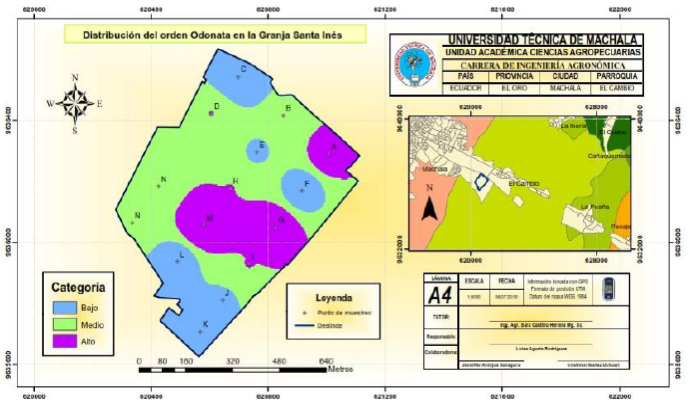
**Fig. 21:** Distribución del orden Díptera.



Fuente: Elaboración propia

En la figura 22, se muestra la distribución del orden Odonata en cada punto muestreado evidenciándose la caracterización por categorías en la que presenta nivel alto en los puntos A, G, H, I y M asociado a los cultivos de maíz, mango, advenses y el huerto de frutales.

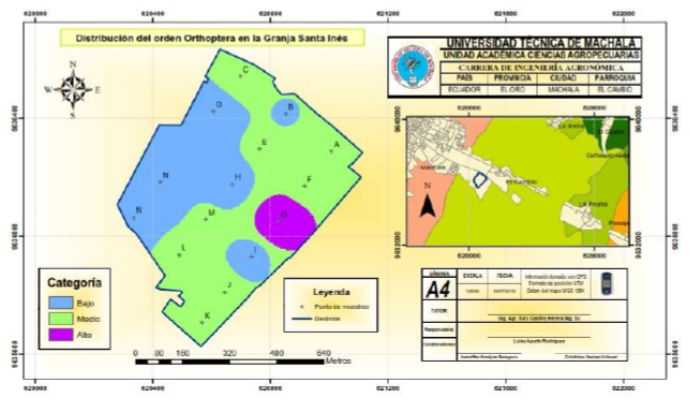
**Fig. 22:** Distribución del orden Odonata.



Fuente: Elaboración propia

La figura 23, muestra la distribución del orden Ortóptera en cada punto muestreado evidenciándose la caracterización por categorías en la que presenta nivel alto en el punto G asociado a los cultivos de Pasto, Guayaba, Guanábana, Teca, Caña guadua, Samán, Ornamentales, Palma africana y advenses (Jardin Botánico).

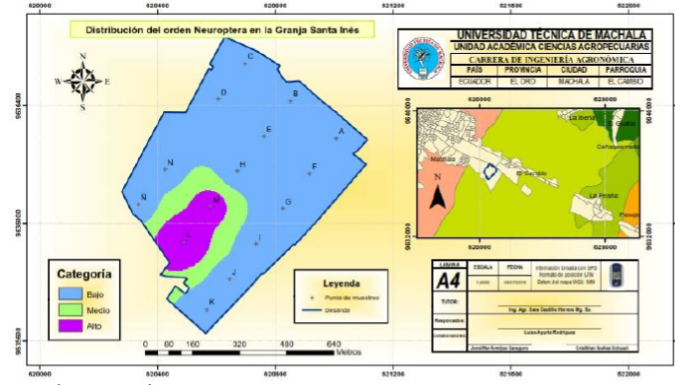
**Fig. 23:** Distribución del orden Ortóptera.



Fuente: Elaboración propia

En la figura 24, se observa la distribución del orden Neuróptera en cada punto muestreado evidenciándose la caracterización por categorías en la que presenta nivel alto en los puntos M y L asociado a los cultivos de mango y mandarina.

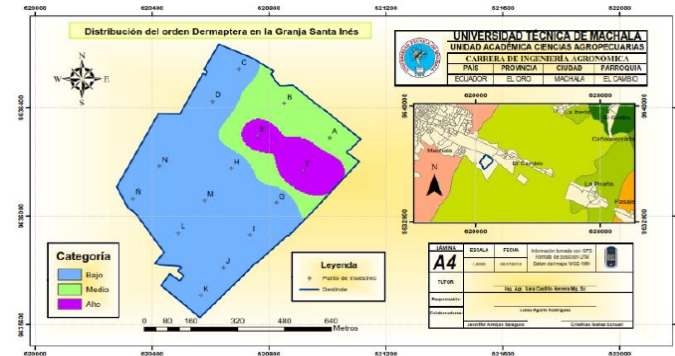
**Fig. 24:** Distribución del orden Neuroptera.



Fuente: Elaboración propia

En la figura 25, se muestra la distribución del orden Dermáptera en cada punto muestreado evidenciándose la caracterización por categorías en la que presenta nivel alto en los puntos E y F asociado al cultivo de banano.

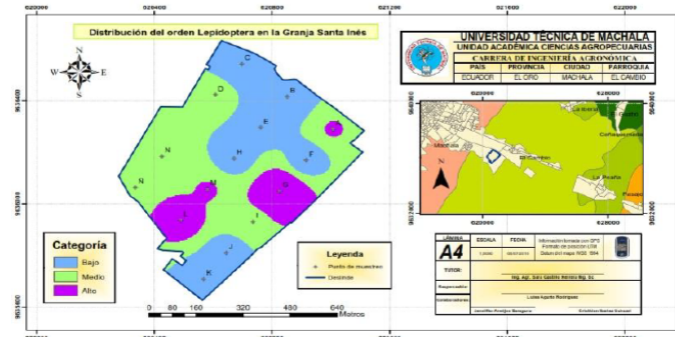
**Fig. 25:** Distribución del orden Dermáptera.



Fuente: Elaboración propia

En la figura 26, se muestra la distribución del orden Lepidóptera en cada punto muestreado evidenciándose la caracterización por categorías en la que presenta nivel alto en los puntos A, G, M y L asociado a los cultivos de maíz, mango, mandarina y el sitio jardín botánico de la Granja.

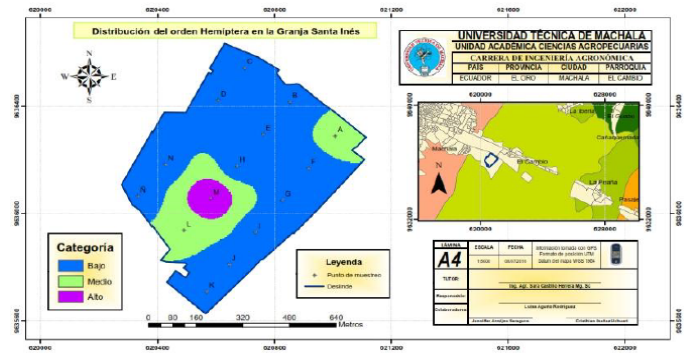
**Fig. 26:** Distribución del orden Lepidóptera.



Fuente: Elaboración propia

En la figura 27, se muestra la distribución del orden Hemiptera en cada punto muestreado evidenciándose la caracterización por categorías en la que presenta nivel alto en el punto M asociado al cultivo de mango.

**Fig. 27:** Distribución del orden Hemiptera.



Fuente: Elaboración propia

### Conclusiones

El estudio realizado en la Granja Santa Inés, determinó la gran biodiversidad de órdenes de insectos existentes en las diferentes áreas estudiadas. Las áreas con mayor diversidad, fueron en las que se encontraba gran variedad de especies vegetales. Sin duda, las plantas contribuyen a una mayor biodiversidad de insectos, ya que estos buscan en algunas especies el alimento, además de ser parte de muchos beneficios en la agricultura, gracias a los insectos muchas plantas son polinizadas y se obtienen de ellos el alimento para la humanidad. Cuidar de la biodiversidad, es una tarea importante para el planeta, esto nos beneficia en un futuro a poder contar con alimentos.

### Referencias Bibliográficas

- Aldana, J. A., Calvache, H., & Daza, C. A. (2004). Alternativas para siembra de plantas nectaríferas. In *PALMAS* (Vol. 25, pp. 194–204). <https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/1083> .
- Altieri, M. A., & Nicholls, C. I. (2018). Agroecología urbana: diseño de granjas urbanas ricas en biodiversidad, productivas y resilientes. *Agro Sur*, 46(2), 49–60. <https://doi.org/10.4206/agrosur.2018.v46n2-07>.
- Blas, M., & del Hoyo, J. (2013). Entomología cultural y conservación de la biodiversidad. Los insectos en las Artes Mayores. *Cuadernos de Biodiversidad*, 42, 1–22. <https://core.ac.uk/download/pdf/16698692.pdf> .
- Cicchino, A., Porrini, D., Castro, A., Arcusa, J., Carpintero, D., & Farina, J. (2014). Biodiversidad de los insectos de suelo de áreas protegidas y agroecosistemas de la provincia de Buenos Aires y su utilización como herramientas de gestión y manejo. In *Tópicos selectos en biodiversidad y biotecnología*. (pp. 111–127). <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/155999> .



- Cruz, C., & Posada, F. (2003). Evaluación de la biodiversidad de la zona cafetera colombiana representada en la colección de artrópodos de Cenicafé. *Revista Colombiana de Entomología*, 29(1), 107–112. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-04882003000100016&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-04882003000100016&script=sci_arttext).
- Dourojeanni, M. (2019). Conservación de insectos en la Amazonía. *Ecología Aplicada*, 18(2). [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-22162019000200009](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-22162019000200009).
- García, M., Rodríguez, L., Fernández, Y., Rodríguez, M., & Gil, Z. (2022). Biodiversidad de insectos en sistemas de policultivos de maíz (*Zea mays* L.). *Ecosistemas*, 31(3). <https://doi.org/10.7818/ECOS.2400>.
- Hernández-Aranda, V., Jarquin-Gálvez, R., Lara-Ávila, P., & Aguilar-Benítez, G. (2022). Bioprospección de insectos beneficios en sistemas de producción agroecológicos y orgánicos en San Luis Potosí. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 13(3). [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-09342022000300511&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-09342022000300511&script=sci_arttext).
- Huaman Pilco, A. F., Leiva Espinoza, S. T., Oliva Cruz, S. M., & Hernández May, M. A. (2020). Insectos asociados al agroecosistema de café bajo sombra en el Distrito de Milpuc, Amazonas, Perú. *UNED Research Journal*, 12(2), e3144. <https://doi.org/10.22458/urj.v12i2.3144>.
- López, G., Mazzitelli, M., Fruitos, A., González, M., Marcucci, B., Giusti, R., Alemanno, V., del Barrio, L., Portela, J., & Debandi, G. (2019). Biodiversidad de insectos polinizadores y depredadores en agroecosistemas vitícolas de Mendoza, Argentina. Consideraciones para el manejo del hábitat. *Rev. FCA UNCUYO*, 51(1), 309–322. [https://www.lareferencia.info/vufind/Record/AR\\_6ba-5039500fa6c6f6f89481bb7be7db5](https://www.lareferencia.info/vufind/Record/AR_6ba-5039500fa6c6f6f89481bb7be7db5).
- Miñarro, M., García, D., & Martínez-Sastre, R. (2018). Impact of insect pollinators in agriculture: importance and management of their biodiversity. In *Ecosistemas* (Vol. 27, Issue 2, pp. 81–90). Asociación Española de Ecología Terrestre. <https://doi.org/10.7818/ECOS.1394>.
- Nicholls, C., & Altieri, M. (2002). Biodiversidad y diseño agroecológico: un estudio de caso de manejo de plagas en viñedos. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología*, 65, 50–64. <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/5827>.
- Ortiz, C., Gutiérrez, M. del C., & Gutiérrez, E. (2014). Claves para la Taxonomía de Suelos. [http://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE\\_DOCUMENTS/nrcs142p2\\_051546.pdf](http://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/nrcs142p2_051546.pdf).
- Paredes, J., López, M., Medina, M., Herrera, P., & Peralta, E. (2011, April 28). Medición de la Biodiversidad Alfa de Insectos en el Bosque “Cruz de Chiriyacu” de Chillanes, Bolívar-Ecuador. [https://www.researchgate.net/profile/Jorge-R-Paredes/publication/335277357\\_Medicion-de-la-Biodiversidad-Alfa-de-Insectos-en-el-Bosque-Cruz-de-Chiriyacu-de-Chillanes-Bolivar-Ecuador/links/5d5c75cb92851c37636e4e32/Medicion-de-la-Biodiversidad-Alfa-de-Insectos-en-el-Bosque-Cruz-de-Chiriyacu-de-Chillanes-Bolivar-Ecuador.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jorge-R-Paredes/publication/335277357_Medicion-de-la-Biodiversidad-Alfa-de-Insectos-en-el-Bosque-Cruz-de-Chiriyacu-de-Chillanes-Bolivar-Ecuador/links/5d5c75cb92851c37636e4e32/Medicion-de-la-Biodiversidad-Alfa-de-Insectos-en-el-Bosque-Cruz-de-Chiriyacu-de-Chillanes-Bolivar-Ecuador.pdf).
- Ramos-Elorduy, J., Luis, J., & Montesinos, V. (2007). Los insectos como alimento humano: Breve ensayo sobre la entomofagia, con especial referencia a México. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. Sec. Biol*, 102(4), 61–84. [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/44299302/Ramos\\_2007\\_Los\\_insectos\\_como\\_alimento\\_humano\\_breve\\_ensayo\\_de\\_entomofagia-libre.pdf?1459528468=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3D-Los\\_insectos\\_como\\_alimento\\_humano\\_Breve.pdf&Expires=1707103312&Signature=apzATa90hpvY9g1c~SeqDJpbzz1K9f8cl0XTv75DToNs876l-Zl9RSqabVxOjkYbBGiUpfIHbRV-MAzuKmkqnQcR-CeuHohtg7GQAmTyYTtjcdCnDbsVGV7tucq-gp-bUyD3t1lcfm5hkzB-MWGcRM7-K4cOSLcj1fSKL-WWbsiQTJIFauSguB7tVS5s9k~i7xz40xrM4j-TZX-vldUoDlIhgEeVRoU7xM45jZsQs6lvfsVU3Y0707Qn-RfmInKETmbG20J3DHOsghgSrPlyUmB8Z9Qtmn-hj2-bdd9eeS2yAYFPIBbRKe4ndDOTgANbrLEa-2HEkMn6MDLxNm5luxrtG5wxMw\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/44299302/Ramos_2007_Los_insectos_como_alimento_humano_breve_ensayo_de_entomofagia-libre.pdf?1459528468=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3D-Los_insectos_como_alimento_humano_Breve.pdf&Expires=1707103312&Signature=apzATa90hpvY9g1c~SeqDJpbzz1K9f8cl0XTv75DToNs876l-Zl9RSqabVxOjkYbBGiUpfIHbRV-MAzuKmkqnQcR-CeuHohtg7GQAmTyYTtjcdCnDbsVGV7tucq-gp-bUyD3t1lcfm5hkzB-MWGcRM7-K4cOSLcj1fSKL-WWbsiQTJIFauSguB7tVS5s9k~i7xz40xrM4j-TZX-vldUoDlIhgEeVRoU7xM45jZsQs6lvfsVU3Y0707Qn-RfmInKETmbG20J3DHOsghgSrPlyUmB8Z9Qtmn-hj2-bdd9eeS2yAYFPIBbRKe4ndDOTgANbrLEa-2HEkMn6MDLxNm5luxrtG5wxMw_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA).
- Ribera, I., Melic, A., & Torralba, A. (2015). Introducción y guía visual de los artrópodos. *Revista IDEA-SEA*, 2, 30. [http://molevol.cmima.csic.es/ribera/pdfs/IDEA@\\_2.pdf](http://molevol.cmima.csic.es/ribera/pdfs/IDEA@_2.pdf).
- Sánchez-González, A., Martínez-Falcón, A., Octavio-Aguilar, P., Martínez-Hernández, S., Ramírez-Bautista, A., Bravo-Cadena, J., Galván-Hernández, D., & Ortiz-Pulido, R. (2021). Conservación biológica: el caso de algunos grupos de insectos, anfibios, reptiles, aves y plantas en México. 3(1), 12–17. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/herreriana/article/view/6909/8198>.
- Toledo, C. (2018). Los plaguicidas: aliados contra la biodiversidad de los insectos benéficos. *Revista Análisis de La Realidad Nacional.*, 142, 76–85. <https://www.researchgate.net/publication/329011756>.

- Yábar, E., Velarde, E., del Castillo, M., Espinoza, E., Pando, E., Ardiles, A., Serrano, J., Pacheco, M., Palomino, L., & Velarde, A. (2015). Biodiversidad y cambio Climático: Diversidad de Insectos en cuatro ecotipos de papa. *Climate Change in the Tropical Andes*, 3. <https://revistas.unsaac.edu.pe/index.php/rccat/article/view/350/203>
- Zamorano, P. (2014). Especies de insectos descritas en el año 2012: una evaluación sobre el aporte de cada país a la Biodiversidad *Entomológica Mundial*. 54, 459–466. [https://www.researchgate.net/profile/Pablo-Zamorano/publication/268034234\\_Insect\\_species\\_described\\_in\\_2012\\_an\\_assessment\\_on\\_the\\_contribution\\_of\\_each\\_country\\_to\\_the\\_knowledge\\_of\\_the\\_world's\\_entomological\\_biodiversity/links/54bb56950cf29e0cb04bd93a/Insect-species-described-in-2012-an-assessment-on-the-contribution-of-each-country-to-the-knowledge-of-the-worlds-entomological-biodiversity.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Pablo-Zamorano/publication/268034234_Insect_species_described_in_2012_an_assessment_on_the_contribution_of_each_country_to_the_knowledge_of_the_world's_entomological_biodiversity/links/54bb56950cf29e0cb04bd93a/Insect-species-described-in-2012-an-assessment-on-the-contribution-of-each-country-to-the-knowledge-of-the-worlds-entomological-biodiversity.pdf) .