

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA**

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA



TESIS:

**Biodiversidad de avispas (Hymenoptera, Ichneumonidae)
en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho.
Quinua - Ayacucho**

Para optar el título profesional de:
**BIÓLOGO, ESPECIALIDAD: ECOLOGÍA Y
RECURSOS NATURALES**

PRESENTADO POR:
Bach. Juan Gabriel SULCA AGUILAR

ASESOR:
Mg. Percy COLOS GALINDO

COASESOR:
Blgo. Nilver Jhon ZENTENO GUILLERMO

AYACUCHO - PERÚ

2025

A mi madre Luzmila Aguilar y hermanos

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Facultad de Ciencias Biológicas, Escuela Profesional de Biología por cobijarme en las aulas.

A mi asesor, Mg. Percy Colos Galindo docente investigador de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, por su constante participación y claro interés de apoyo en el desarrollo de cada etapa de este trabajo de investigación.

A mi asesor externo, Blgo. Nilver Jhon Zenteno Guillermo, investigador y curador del Departamento de Entomología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, por brindarme apoyo en el desarrollo del presente trabajo de investigación.

A la Asociación Conservación Andina Ayacucho (CA) por la contribución y apoyo para el desarrollo de la investigación.

A la Dra. Mabel Alvarado, por su apoyo en la identificación de las muestras de avispas en el Museo de Historia Natural de la UNMSM para el presente trabajo de investigación.

A la Jefatura del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho (SHPA), por las facilidades brindadas y apoyo para la etapa de muestreo del trabajo de investigación.

Al Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, por permitirme realizar una pasantía para realizar parte importante del desarrollo de esta investigación.

Al Blgo. Joel Ayala, por su apoyo en el desarrollo de este trabajo de investigación.

A personas importantes, Ruth Gómez, Kevin Rivera, Farid Gómez, Mariam Trejo, Juan Carlos Palomino, Fryda Conde, Piero Noa, Miguel Arteaga, Ányelo Castro, Aaron, que fueron parte esencial para el desarrollo del presente trabajo.

ÍNDICE GENERAL

	Página
AGRADECIMIENTOS	ii
ÍNDICE GENERAL	iii
ÍNDICE DE TABLAS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
ÍNDICE DE ANEXOS	vii
RESUMEN	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
2.1. ANTECEDENTES	3
2.2. MARCO CONCEPTUAL	7
Insecto	7
Avispa (Ichneumonidae):	7
Biodiversidad	7
Formaciones vegetales	7
Trampa de bandejas amarillas	7
Trampa de luz	8
Colecta directa	8
Riqueza:	8
Abundancia	8
Diversidad Alfa	8
Diversidad Beta	8
2.3. BASES TEÓRICAS	9
2.3.1. Sistemática	9
2.3.2. Orden Hymenoptera	9
2.3.3. Superfamilia Ichneumonoidea	11
2.3.4. Familia Ichneumonidae	11
2.3.5. Distribución de Ichneumonidae	13
2.3.6. Ciclo de vida de Ichneumonidae	13
2.3.7. Importancia de las avispas Ichneumonidae	14
2.3.8. Taxonomía de Ichneumonidae	14
2.3.9. Caracteres morfológicos y morfoespecies	15
III. MATERIALES Y MÉTODOS	16
3.1. Ubicación del área de estudio	16
3.1.1. Ubicación política	16
3.1.2. Ubicación geográfica	16
3.1.3. Descripción del área de muestreo	18
3.2. Población y muestra	19
3.2.1. Población	19
3.2.2. Muestra	19
3.2.3. Muestreo	19

3.3.	Metodología y recolección de datos	20
3.3.1.	Colecta de avispas de la familia Ichneumonidae	20
3.3.2.	Preservación de avispas de la familia Ichneumonidae	21
3.3.3.	Montaje y etiquetado de las avispas de la familia Ichneumonidae	21
3.3.4.	Identificación de avispas de la familia Ichneumonidae	22
3.3.6.	Determinación de la riqueza	22
3.3.7.	Determinación de la abundancia relativa	23
3.3.8.	Determinación de Índices Alfa y Beta	23
3.3.9.	Análisis comparativo para las formaciones vegetales y metodologías	25
IV.	RESULTADOS	26
V.	DISCUSIÓN	35
VI.	CONCLUSIONES	41
VII.	RECOMENDACIONES	42
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
	ANEXOS.	47

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1: Ubicación geográfica de las formaciones vegetales con coordenadas (UTM) y altitud.	19
Tabla 2: Índices Similitud de Bray-Curtis de las avispas de la familia Ichneumonidae por formaciones vegetales del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, Quinua.	32

ÍNDICE DE FIGURAS

		Página
Figura 1	Morfología representativa de la familia Ichneumonidae	13
Figura 2	Mapa de formaciones vegetales del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho y estaciones de muestreo.	17
Figura 3	Abundancia relativa por morfoespecie colectados de la familia Ichneumonidae de las formaciones vegetales del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, Quinua.	27
Figura 4	Abundancias relativas de avispas colectadas de la familia Ichneumonidae por formación vegetal en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, Quinua.	28
Figura 5	Abundancias relativas de avispas colectadas de la familia Ichneumonidae por método de evaluación en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, Quinua.	29
Figura 6	Abundancias relativas de avispas colectadas de la familia Ichneumonidae por mes de evaluación en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, Quinua.	30
Figura 7	Distribución de los índices de diversidad alfa (violín + boxplot) de avispas Ichneumonidae por formaciones vegetales en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, Quinua	31
Figura 8	Dendograma de similitud de Bray-Curtis de las avispas de la familia Ichneumonidae por formación vegetal del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, Quinua.	32
Figura 9	Gráfico MDS con distancias de Bray-Curtis de las Formaciones vegetales en base a las avispas de la familia Ichneumonidae en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, Quinua.	33
Figura 10	Gráfico MDS con distancias de Bray-Curtis de los Métodos en base a las avispas de la familia Ichneumonidae en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, Quinua.	34

ÍNDICE DE ANEXOS

	Página
Anexo 1	Listado de morfoespecies y abundancias registradas en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho (SHPA). 47
Anexo 2	Valores de los test de normalidad para la abundancia, riqueza y diversidad de las avispas de la familia Ichneumonidae del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, Quinua. 51
Anexo 3	Abundancia promedio e Intervalos de Confianza (IC – 95%) por formaciones vegetales de las avispas de la familia Ichneumonidae del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, Quinua. 51
Anexo 4	Riqueza promedio e Intervalos de Confianza (IC – 95%) por formaciones vegetales de las avispas de la familia Ichneumonidae del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, Quinua. 51
Anexo 5	Comparación por pares ($\alpha = 0.05$) de la Diversidad de Shannon-Wiener, Riqueza y Abundancias por formaciones vegetales de las avispas de la familia Ichneumonidae del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, Quinua. 52
Anexo 6	Abundancia promedio e Intervalos de Confianza (IC – 95%) por método de evaluación de las avispas de la familia Ichneumonidae del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, Quinua. 53
Anexo 7	Riqueza promedio e Intervalos de Confianza (IC – 95%) por método de evaluación de las avispas de la familia Ichneumonidae del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, Quinua. 53
Anexo 8	Comparación por pares ($\alpha = 0.05$) del Índice de Shannon-Wiener, Riqueza y abundancia por método de evaluación de las avispas de la familia Ichneumonidae del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, Quinua. 53
Anexo 9	Curva de acumulación de especies con ajuste de Clench, de avispas de la familia Ichneumonidae del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, Quinua. 54
Anexo 10	Formaciones vegetales evaluados dentro del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho (Roquedal, Plantación de pinos, Plantación de eucaliptos, Matorral arbustivo, Vegetación ribereña) respectivamente. 55
Anexo 11	Trampa de luz instalado para la colecta de avispas parasitoides nocturnas de la familia Ichneumonidae en la plantación de pinos en Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. 56
Anexo 12	Personal capacitado, colocando las trampas de bandeja amarilla en la formación vegetal de roquedales en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. 57

Anexo 13	Montaje y etiquetado de avispas de la familia Ichneumonidae en el Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos en el departamento de entomología, colectadas en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho	57
Anexo 14	Catálogo de avispas de la familia Ichneumonidae colectadas en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho.	58
Anexo 15	Ejemplo para la diferenciación entre morfoespecies de avispas (Alophosphion sp.) de la familia Ichneumonidae colectadas en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho.	66
Anexo 16	Permiso de investigación por parte de la Jefatura del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho	67
Anexo 17	Constancia de identificación de muestras emitido por el Departamento de entomología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.	71
Anexo 18	Constancia de depósito de muestras de avispas de la familia Ichneumonidae en el Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos en el Departamento de Entomología	75
Anexo 19	Matriz de consistencia	76

RESUMEN

En la presente investigación se buscó conocer la diversidad de avispas parasitoides de la familia Ichneumonidae en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho (SHPA) ubicado en el distrito de Quinua de la provincia de Huamanga en el departamento de Ayacucho. El estudio se realizó en 5 formaciones vegetales del SHPA (PP: plantaciones de pino; PE: plantaciones de eucalipto; VR: vegetación ribereña; MA: matorral arbustivo y RO: roquedal), con evaluación mensual durante 4 meses consecutivos entre noviembre del 2024 a febrero del 2025, así mismo, para el trabajo de investigación se emplearon 3 metodologías (trampas de bandeja (BA) amarilla; colecta directa (CD) y trampas de luz(TL)), cada mes las primera se expuso por 48 horas, la segunda empleando redes entomológicas por tres horas y la tercera con cuatro horas en cada estación de muestreo. Se colectó dentro del SHPA un total 821 especímenes de icneumonidos entre machos y hembras, las cuales se agruparon en 129 morfoespecies, 25 géneros y 15 subfamilias, así mismo *Atractodes* sp. 1 fue la morfoespecie con mayor abundancia reportando 229 individuos. La formación vegetal con mayor abundancia fue las PP, mientras que la metodología con mayor colecta de especímenes fue la trampa de bandeja amarilla y el mes con mayor colecta es enero del 2025. Los índices de diversidad de Shannon-Wiener nos demuestra que la VR tiene una mayor diversidad con 3,470, y la formación vegetal con menor valor en el índice fue PP con 2,418. En la matriz de distancias con los índices de similitud de Bray-Curtis se observa que PE y RO son las formaciones vegetales más similares con 38% y las más diferentes son PP con MA con 90% de disimilitud. Para las comparaciones con respecto a la diversidad, riqueza y abundancia se realizó un Análisis de Coordenadas Principales (PCoA), donde las PE junto con el MA son los que más se alejan y se diferencian de las demás formaciones vegetales, por lo que, MA se diferencia significativamente con los PP y VR y PE se diferencian significativamente con las PP y VR, ambos con un p-valor > 0.05. Por otra parte, en el PCoA realizado para cada metodología se observan dos conglomerados una donde CD y BA tienen la misma diversidad y riqueza, mas no en la abundancia, y la TL diferenciándose por la diversidad nocturna; lo que se puede explicar en los resultados del Modelo Generalizado Lineal Mixto (GLMM) con la familia Binomial Negativa, con el ajuste del p-valor de Bonferroni. Con lo que podemos concluir que el SHPA tiene una alta diversidad de avispas de la familia Ichneumonidae en cada formación vegetal destacando la VR con 66 morfoespecies y la formación vegetal con mayor abundancia fue PP, así mismo la metodología con la que se capturo la mayor cantidad de individuos de la familia Ichneumonidae es BA; esta información permite ampliar el conocimiento sobre la entomofauna dentro de las Área Naturales Protegidas por el Estado.

Palabras clave: Avispas, parasitoides, Ichneumonidae, diversidad, SHPA

I. INTRODUCCIÓN

La superfamilia Ichneumonoidea organismos de Himenópteros, agrupa a dos grandes familias de avispas parasitoides, la familia Braconidae y la familia Ichneumonidae, que se caracterizan por parasitar una alta cantidad de insectos que se encuentran en su etapa juvenil, que pueden actuar como plaga, razón por la cual se les considera y son empleados como enemigos naturales (Nicholls, 2008).

La familia Ichneumonidae es un grupo bastante grande y diverso que se estima que existen al menos 100 000 especies a nivel mundial y para la región neotropical más de 35,000 (Ruiz-Cancino, 2011), sin embargo, su estudio dentro de la región neotropical viene a ser escasa; siendo así que realizando la búsqueda de bibliografía para la región de altoandina y nuestro departamento no se tienen registros base para este grupo de avispas. Está conformado por individuos que se diversifican en todo tipo de ambiente y ecosistemas, con mayor abundancia en climas templados húmedos a diferencia de lugares secos y calientes (Ruiz-Cancino et al., 2024). Realizando la búsqueda de información a nivel de todo el Perú, los estudios para estos organismos son escasos debido al poco interés que tiene este grupo en diferentes proyectos de investigación; del mismo modo, al realizar el mismo proceso de búsqueda dentro de nuestro departamento, se encontró poca información de estudios sobre este grupo, entre ellas reportes de presencia de avispas parasitoides (Ichneumonídeos) como controladores biológicos (Huamán, 2014); y no se encontraron estudios sobre esta familia dentro de Ayacucho. También se debe resaltar que dentro del Plan Maestro del Área Natural Protegida: Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, tiene como objetivo principal la de mantener el estado de conservación de los diferentes ecosistemas (SERNANP, 2023), por lo que, es importante conocer para conservar.

Es por eso que para la realización de la presente investigación se planteó como objetivo general.

Determinar la biodiversidad de avispas (Hymenoptera, Ichneumonidae) en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho.

Y como objetivos específicos:

1. Determinar la riqueza y abundancia de las avispas (Hymenoptera, Ichneumonidae) en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, entre los meses de noviembre – 2024 y febrero – 2025.
2. Calcular los Índice alfa (Riqueza, Shannon Wiener, Dominancia de Simpson, Equitatividad de Pielou) y beta (Índice de similitud de Bray-Curtis) de las avispas (Hymenoptera, Ichneumonidae) en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, entre los meses de noviembre – 2024 y febrero – 2025.
3. Comparar la riqueza, abundancia y diversidad entre formaciones vegetales y metodologías de colecta.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Orozco-Peón *et al.* (2019), realizaron el estudio titulado “Comunidades y gremios de parasitoides (Hymenoptera: Ichneumonidae) en cultivos de maíz y selva baja caducifolia circundante”, en la localidad de Campeche, México; donde tuvieron por objetivo principal fue conocer la diversidad y la composición de comunidades de parasitoides en cultivos de maíz de diferente tamaño y en una selva baja caducifolia que se encontraba en los alrededores de los cultivos. Para dicha investigación usaron trampas Malaise, dos en cada sitio de evaluación, empleándose en total seis durante todo el ciclo de desarrollo y crecimiento del maíz. Teniendo como resultados la colecta de 1149 especímenes 12 subfamilias y 43 géneros de avispas de la familia Ichneumonidae, de los cuales encontraron siete gremios. Concluyendo que el cultivo de maíz con área más amplia tiene una mayor biodiversidad y que su composición es similar a la que se puede encontrar en la selva caducifolia también evaluada.

Rodríguez-Mota *et al.* (2015), en su investigación que lleva por título “Diversidad de Ichneumonidae (Hymenoptera) en un bosque de *Pinus* sp. Y *Juniperus flaccida* en Jaumave, Tamaulipas, México”; fue desarrollada como su título lo menciona en México, en el cual su principal objetivo fue la de caracterizar la diversidad de avispas de la familia Ichneumonidae y su relación con la temperatura ambiental y precipitación durante todo un año, haciendo uso de una trampa Malaise realizando colectas durante todo el tiempo de estudio. Ellos obtuvieron como resultados la colecta total de 1115 avispas de la familia en cuestión, las cuales se clasificaron en 17 subfamilias, 86 géneros y 59 especies siendo el más abundantes *Pachysomoides stupidus* , sin embargo, también se obtuvieron en total 110 morfoespecies; concluyendo que la diversidad en dicha localidad en evaluada es una zona con alta biodiversidad y que la temperatura tiene una relación directamente proporcional con la diversidad, pero, la precipitación tuvo una relación moderada con la diversidad de Ichneumonidae.

Pérez-Urbina *et al.* (2010) realizaron una investigación titulada “Diversidad de Ichneumonidae (Hymenoptera) en el Cañón del illo, Victoria, Tamaulipas, México”

el cual se llevó a cabo en dicha localidad de México, tuvieron como objetivos la colección e identificación de organismos de la familia Ichneumonidae que se encontraron en el matorral espinoso del Cañón de illo, y posteriormente comparar su diversidad con localidades nacionales e internacionales; usaron como principal instrumento de colecta, la trampa Malaise que revisaron cada dos semanas por un tiempo el tiempo de un año entre los meses de enero y diciembre. Encontrando 758 especímenes de la familia Ichneumonidae las cuales se dividieron en 128 especies de los cuales se tienen 50 morfoespecies, la especie más abundante fue *Venturia sp 1*. Por otra parte, en relación a los estudios realizados en himenópteros, donde al hacer la relación encuentra que la biodiversidad es menor a comparación del desarrollado en el Cañón de illo; y concluyeron que el Cañón de illo tiene una alta biodiversidad con 128 especies de las cuales seis son nuevos registros para México.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Suarez *et al.* (2021), en su investigación titulada “Avispas parasitoides Ophionidae (Hymenoptera: Ichneumonidae) del departamento de Arequipa, Perú”, investigación que se realizó en las provincias de Camaná, Islay, Caravelí y Condesuyos, en Arequipa, exactamente en 16 localidades que tuvieron una gradiente altitudinal que viene desde el nivel del mar hasta los 4300 msnm. El objetivo principal fue determinar sobre la riqueza y composición de especies de avispas parasitoides, para lo cual emplearon las trampas luz, dos por noche durante cuatro horas por cada localidad. Teniendo como resultados al término del estudio la colecta de 255 especímenes de la familia Ophioninae, determinando que estas pertenecían a un total de 9 especies y 14 morfoespecies, de las cuales el más abundante fue *Alophophion chavinaensis* con una abundancia de 77 especímenes, existiendo también una diferencia de especies a nivel altitudinal donde existieron especímenes las cuales solo se encontraron en determinadas altitudes, tal es el caso de *Eremotylus* que se halló únicamente a los 2300 msnm.

Marquina (2019), realizó una investigación titulada “Estudio de la familia Ichneumonidae en la Región Cusco”, específicamente se realizaron en las localidades de Acomayo, Chumbivilcas, Canas y Paruro, para lo cual tuvo como objetivo la determinación de especies de la familia Ichneumonidae en la región

Cusco y del mismo modo determinar la distribución geográfica de las especies de Ichneumonidae en dicha región; su población en estudio es la familia Ichneumonidae como tal y su muestra todas los individuos colectados de la familia Ichneumonidae, para lo cual empleó tres instrumentos, los cuales fueron las trampas Malaise, red entomológica y las trampas de luz, obteniendo así los siguientes resultados: se colectaron en total más de 500 especímenes de la familia Ichneumonidae, de las cuales se identificaron 29 especies, de las cuales nueve son nuevos reportes para el Perú, concluyendo que se han determinado en total 30 especies en la región del cusco de los cuales tienen distribución todas las provincias (13) de la región Cusco, ampliándose también la distribución de 20 especies dentro del país y la región del Cusco.

Reategui (2019), en su investigación que lleva por título “Eficiencia de uso de tres tipos de trampas entomológicas para la captura de parasitoides de la familia Ichneumonidae (Insecta: Hymenoptera) en la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana Iquitos – Perú, Loreto – 2014” donde tuvo por objetivo la determinación de la eficiencia de tres trampas entomológicas para la captura de avispas de la familia Ichneumonidae e identificar las subfamilias de estos parasitoides, teniendo como población a todos los organismos de dicha familia y la muestra considerada como las avispas parasitoides capturadas y colectadas con las trampas entomológicas. El autor empleó las trampas Malaise, las redes entomológicas y las trampas amarillas (bandejas, platos, entre otros recipientes); obteniendo como resultados la colecta total de 2614 especímenes de la familia Ichneumonidae identificando 46 morfoespecies que estuvieron clasificadas en 17 sufamilias. Concluyendo que las trampas más eficientes en relación al esfuerzo hora/trampa del muestreo y la eficiencia es la trampa de red o red entomológica, por otro lado, en relación a la eficiencia según el esfuerzo hora/humano de muestreo es la trampa amarilla.

Quino & Montoya (2016), en su investigación titulada “Avispas asociadas al cultivo de papa en: Checcoperca, Urquillos (Cusco) y Pisonaypata, Kiuñalla (Apurímac)”, donde los lugares de estudio fueron espacios que no fueron tratados agroquímicos, las cuales tienen efectos negativos en los insectos que pueblan esos espacios. Donde sus objetivos fueron la caracterización específica de los himenópteros que están asociados a los cultivos de papa localizados en diferentes

lugares, del mismo modo caracterizar la estructura de la comunidad de avispas en las distintas localidades. El muestreo se realizó haciendo uso de las trampas Malaise, una trampa localizada en cada localidad de muestreo, obteniendo los resultados del total de colecta con 2498 individuos de avispas las cuales se encuentran clasificados en ocho superfamilias, 92 géneros y 98 especies, donde los autores concluyeron que se encontraron una alta diversidad de avispas que estuvieron representadas en su mayoría en la región de Cusco y Apurímac con las familias Braconidae, Ichneumonidae y Pteromalidae.

Collantes & Rodríguez-Berrío (2015), en su investigación titulado como “Diversidad de avispas parasitoides (Hymenoptera) en agroecosistemas de palto (*Persea americana* Mill.) y mandarina (*Citrus* spp.) en Cañete, Lima, Perú”, estudio que se realizó exactamente en el Valle de Cañete, en la quebrada de Lunahuaná; los objetivos de dicho estudio fueron estimar la diversidad de avispas parasitoides en cultivos de palto y mandarina, para lo cual empleó las redes entomológicas y una cámara de recuperación de parasitoides. Con lo cual obtuvo como resultados la colecta total de 92 especímenes, los cuales se distribuyen en 10 familias parasitoides, siendo la más abundante con 41% la familia Ichneumonidae seguido de la familia Braconidae, dentro de las especies colectadas, la más abundante fue *Venturia* sp. Concluyendo así el autor, que, en el Valle de Cañete los cultivos de palto y mandarina se encuentran asociados a 10 familias de avispas parasitoides.

2.1.3. Antecedentes Locales

En una revisión de especies realizadas por Alvarado (2014), sobre el género *Alophophion*, haciendo la visualización de al menos 970 especímenes de icneumonídeos, dando lugar a que 10 especies fueron encontradas y colectadas dentro de nuestra región (Ayacucho) los cuales fueron descritas como nuevas especies y son: *Alophophion maytacapaci*, *A. capacyuapanquii*, *A. chavinaensis*, *A. huascari*, *A. huaynacapaci*, *A. incarocai*, *A. lloqueyupanquii*, *A. pachacutii*, *A. wiracochai* y *A. yupanquii*. Estas se encuentran depositadas en diferentes museos de historia natural, para este caso el Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos tiene en su colección todas las especies de *Alophophion* incluidas estas las que se encuentran como nuevas especies.

2.2. MARCO CONCEPTUAL

Insecto: Son organismos los cuales pertenecen al Phylum Arthropoda que engloba a todo organismo con patas articuladas y que pertenecen a la Clase Insecta donde la principal característica que los diferencia de otros grupos son los tres pares de patas, también por la división en tres segmentos de su cuerpo (cabeza, tórax y abdomen) (Bustillo, 2008).

Avispa (Ichneumonidae): los Icneumónidos son un grupo de organismos de los cuales a nivel de todo el mundo se encuentra una alta biodiversidad, son conocidas como avispas parasitoides, por lo tanto, consideradas como controladores biológicos; la mayoría tienen cuerpos pequeños a medianos, existiendo algunas excepciones; sus colores varían desde negro pardo a amarillentos, naranja, rojo y violeta (Coronado-Blanco & Ruiz-Cancino, 2017).

Biodiversidad: La diversidad biológica o biodiversidad es la variación de las formas de vida que se encuentran en un espacio determinado, partiendo desde la variabilidad genética, la variabilidad específica, de los ecosistemas e incluso de los paisajes que vienen a representar espacios mucho más grandes donde se toman en cuenta los distintos procesos biológicos, ecológicos y evolutivos (Pereira *et al.*, 2011).

Formaciones vegetales: Viene a ser un término que engloba y relaciona comunidades vegetales que se encuentran delimitadas en determinados espacios bajo las mismas condiciones y se caracterizan en relación a la dominancia de alguna especie o comunidad vegetal, y la manera en cómo estas especies ocupan dicho espacio (Hernández, 2000). Cada formación vegetal sigue las mismas características basadas en suelo, geografía, clima, ecología y fisionomía del espacio (Ricardo-Nápoles *et al.*, 2021).

Trampa de bandejas amarillas: Vienen a ser aquellas que como su nombre lo dice son bandejas de color amarillo intenso al cual se le agrega agua con detergente a una altura de un centímetro; el detergente con el objetivo de romper la tensión superficial. Los lugares donde se consideran idóneos para colocar las trampas de bandeja amarilla, son los lugares planos con nula o mínima pendiente con incidencia parcial de luz solar (Fernández & Sharkey, 2006).

Trampa de luz: Es una herramienta que nos permite atraer y coleccionar insectos nocturnos, que en su mayoría son atraídos por la energía lumínica también son atraídos himenópteros que tienen mayor actividad por las noches para lo cual se usan en su mayoría trampas de luz ultravioleta (Fik & Manso, 2020) donde por medio de pinzas o aspiradores se realiza la captura de estos individuos. (Fernández & Sharkey, 2006).

Colecta directa: Se trata de una metodología más selectiva y activa, que nos permite coleccionar los insectos de interés haciendo uso de la red entomológica, también conocido como jama, donde realizando movimientos suaves en la vegetación baja se puede obtener un buen resultado en cuanto a la colecta de Himenópteros (Fernández & Sharkey, 2006).

Riqueza: La riqueza viene a ser una de las maneras más simples y sencillas de poder medir la biodiversidad, tomando en cuenta solo y únicamente el número de especies diferentes que se encuentran dentro de un espacio y tiempo determinado, el cual es el objetivo de estudio (Moreno, 2001).

Abundancia: Se refiere al número de individuos que representa una especie en una comunidad. La mayoría de las veces se representan en porcentajes.

Diversidad Alfa: Refiere a la diversidad de especies que se encuentran en un determinado espacio y tiempo que generalmente viene a ser homogénea (Moreno, 2001).

Diversidad Beta: Se refiere al grado de recambio o reemplazamiento de especies entre dos ecosistemas, midiendo estas diferencias a través de similitud y disimilitud (Moreno, 2001).

2.3. BASES TEÓRICAS

2.3.1. Sistemática

El orden Hymenoptera tradicionalmente se encuentran dividido en dos grandes grupos, los Symphyta y los Apocrita, los cuales agrupan familias de abejas, avispas y hormigas. Symphyta es considerado como un grupo parafilético clasificado por seis superfamilias y dos familias sin designar (Goulet & Huber, 1993) distinguidas por la presencia de caracteres primitivos y por la ausencia de

estructuras especializadas como los Apocrita, que se dividen a su vez en dos grupos Parasitica y Aculeata, que dependiendo del autor lo clasifican como infraorden o variantes a la misma; Aculeata actualmente se encuentra clasificado como un grupo monofilético y parasítica como un grupo parafilético; estos grupos como Symphyta, Parasitica y Aculeata nos sirven para la separación de grupos biológicos de himenópteros (Fernández & Sharkey, 2006).

Caracteres sinapomórficos o potencialmente sinapomórficos propuestos para Hymenoptera son: parte del clípeo esclerotizado, presencia de un complejo labiomaxilar, trocanelo (prefémur presente), venas anales del ala anterior no alcanza el margen de ala, presencia de hámulos sobre el margen anterior del ala posterior, espiráculos abdominales rodeados por una cutícula esclerotizada, primer tergo abdominal fuertemente asociado con el metapostnoto, presencia de una articulación basal en el ovipositor, apodema de forma cordada sobre el eno tergo abdominal en la hembra y determinación de sexo haplodiploide (recopilado por Vilhelmsen 1997).

Para Hymenoptera se reconocen en total 14 superfamilias (Goulet & Huber, 1993), los cuales agrupan en total 88 familias (Fernández & Sharkey, 2006), aunque según el mismo autor esta cantidad puede variar; dentro de la familia Ichneumonidae según Broad *et al.* (2018) se reconocen 42 subfamilias, dentro de las cuales acepta y reconoce los últimos cambios a nivel de subfamilia, reconociendo Ateleutinae, Cryptinae y Phygadeuontinae .

2.3.2. Orden Hymenoptera

El origen de Hymenoptera remonta desde hace aproximadamente 220 millones de años atrás y se tiene registro fósil de la época del Triásico medio en Asia Central donde se encontraron fósiles de insectos pertenecientes a este orden, correspondientes a sínfitos que hoy en día se ubicaría en la familia Xyelidae (Fernández & Sharkey, 2006) y según Goulet & Huber (1993) en la época del Jurásico, hace aproximadamente 135 a 200 millones de años, los himenópteros más abundantes y resaltantes eran especies fitófagas de las familias Xyeloidea, Siricoidea y Megalontoidea, alimentándose de vegetación no vascular, pteridofitas y gimnospermas, y según los mismos autores Goulet & Huber, un cambio importante y que marco un punto trascendental para el futuro de los himenópteros

fue el paso de la fitofagia al parasitismo dando lugar a la increíble diversificación de este grupo de organismos constituyendo uno de los grupos más diversos a nivel de todo el mundo.

Es un grupo con una alta variedad incluso en la morfología de las larvas, siendo este el caso de los symphyta que tienen morfología larval eruciforme y los Apocrita vermiforme eucéfala, también por su amplia diversidad ya sea a nivel biológico y a nivel fenológico, debido a su alta variedad de comportamientos encontrando especies que viven de manera solitaria y otras que se encuentren conformados por grupos formando incluso sociedades complejas lo que ayuda a que se puedan mantener en el tiempo y espacio; este es un grupo muy diverso que alcanza incluso hasta las 160 000 especies descritas y otras que aún quedan por describir (Fernández & Pujade-Villar, 2015), sin embargo, otros autores estiman que por su alta diversidad y considerando que existen muchos lugares sin estudios, estos número se puede disparar, llegando a alcanzar los 300 000 especies de himenópteros (Goulet & Huber, 1993).

Los himenópteros pueden ser definidos como “insectos holometábolos haplodiploides con piezas bucales masticadoras pero que carecen de élitros”, sin embargo, existen dos caracteres importantes que los caracterizan y diferencia de otros grupos taxonómico, una de ellas es la presencia de dos alas membranosas con un par posterior articulados o enganchados a los anteriores por una estructura llamada hamuli, lo que permite un vuelo coordinado y perfecto; y la capacidad de determinación de sexo de los individuos descendientes haplo-diploide, donde los huevos fertilizados (diploide) dan lugar a individuos hembras y los no fertilizados dando lugar a los machos (haploide) (Nieves-Aldrey & Fontal-Cazalla, 1999).

2.3.3. Superfamilia Ichneumonoidea

Esta superfamilia agrupa dos de las familias más ricas en especies a nivel mundial, las familias Ichneumonidae y Braconidae, siendo un ejemplo el grupo de los Hymenoptera es un orden megadiverso logrando competir con los coleópteros y lepidópteros; solo en esta superfamilia se tiene alrededor de 44 000 especies descritas, pero, solo la familia Ichneumonidae tiene un aproximado de 24 000 especies descritas y muchas otras especies que todavía esperan por su descripción (Broad *et al.*, 2018).

Ichneumonoidea es una superfamilia netamente parasitoide, especialmente de estadios larvales y pupa de la gran mayoría de insectos holometábolos con la excepción de megalópteros y sifonápteros; Icneumonidos a estadios juveniles de insectos holometábolos y los braconídeos, por otro lado, parasitan ninfas de hemimetábolos, y unas pocas especies de Braconidae parasitan estadios maduros de algunos coleópteros e himenópteros. Esta superfamilia posee especies con capacidad endoparasitaria y ectoparasitaria, dividiendo así a los individuos en idiobiontes y koinobiontes (Goulet & Huber, 1993)

En Ichneumonoidea está ampliamente aceptado que solo dos familias la conforman, delimitando sus límites principalmente por la fusión parcial de las venas C y R del ala anterior al menos apicalmente, y la presencia de dos áreas diferenciadas, en el primer tergo metasomal, donde el área anterior se encuentra bastante esclerotizada y una posterior membranosa; otras características que los diferencian son la presencia del trocántero, con el ovipositor casi siempre expuesto y en la mayoría de los casos largo, las antenas con más de once segmentos; entre otros caracteres que separan a Braconidae e Ichneumonidae como un grupo monofilético (Fernández & Sharkey, 2006; Goulet & Huber, 1993)).

2.3.4. Familia Ichneumonidae

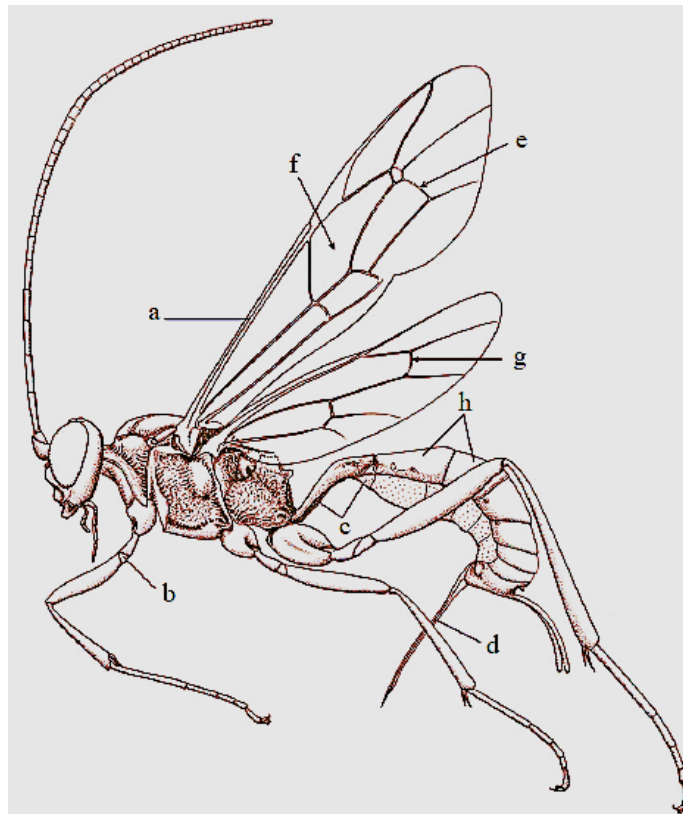
Esta es una familia de avispas parasitoides pertenecientes a la superfamilia Ichneumonoidea, siendo una familia que agrupa una amplia diversidad de especies, según Ruiz-Cancino (2011) a nivel mundial puede alcanzar un estimado de 100 000 especies, entre descritas y por describir, y que para esos años se describieron cerca de 22 000 especies, números que actualmente vienen en crecimiento por su amplia diversidad y su escaso estudio.

Los icneumonidos, en su gran mayoría solo parasitan estadios inmaduros de insectos holometábolos; una amplia cantidad de especies de esta familia está más relacionado con los himenópteros Parasítica, además de que existen subfamilias que practican el hiperparasitoidismo como Mesochorinae, sin embargo, también están los pseudo-hiperparasitoidismo, comportamiento observado por la oviposición de pupas de Ichneumonoidea por parte de Pimplinae y Phygadeuontinae, subfamilias de Ichneumonidae. Otro comportamiento

importante es la gregariedad ya que no se practica salvo en casos de crías o estadios inmaduros de avispa parasitoides de esta familia (Broad *et al.*, 2018).

Los principales insectos que son hospederos para la reproducción de los icneumonídeos pertenecen a los órdenes Coleoptera, Lepidoptera, Diptera, Hymenoptera, Trichoptera, también parasitan a la clase Chelicerata, donde algunas arañas adultas son parasitadas, Araneae y huevos de pseudoescorpiones (Goulet & Huber, 1993); esto responde a dos estrategias de vida, la estrategia Idiobionte y la Koinobionte; los Idiobiontes son aquellos parasitoides que detienen el desarrollo del hospedero, y en su mayoría son ectoparasitoides, donde los hospederos son mucho más grandes y frecuentemente están escondidos, y las larvas de estas avispas suelen desarrollarse rápidamente; por otra parte los Koinobiontes son aquellos endoparasitoides que luego de la oviposición en el hospedero, este continúa con su desarrollo, son de vida corta y son de menor tamaño que el parasitoide, sin embargo, la larva de la avispa se desarrolla lentamente (Fernández & Sharkey, 2006).

Los Icneumonídeos se caracterizan por la presencia de la vena 2m-cu (Fig. 1e) en el par de alas anteriores, y la vena 1/Rs + M ausente lo que formaría la celda 1M+1R1 (Fig. 1f) que vendría a ser compuesta, vena que está presente en al menos 85% de Braconidae; alas posteriores con la vena 1r-m opuesta o apical a la separación de las venas R1 y Rs (Fig. 1g), esta vena es basal en los braconídeos, y los tergitos dos y tres del metasoma se encuentran separados y es flexible (Fig. 1h), en los braconídeos ambos tergitos están fusionados (Goulet & Huber, 1993)



Fuente: (Fernández & Sharkey, 2006)

Figura 1: Morfología representativa de la familia Ichneumonidae

2.3.5. Distribución de Ichneumonidae

Se encuentra distribuido en todos los ecosistemas y ambientes terrestres, con mayor diversidad en las zonas templadas y húmedas que aquellos lugares secos y calientes (Porter, 1980; Rodríguez-Mota *et al.*, 2015; Ruíz-Cancino *et al.*, 2024).

También se reconoce que los Ichneumonidae tienen una riqueza mucho mayor en zonas templadas y frías a diferencia de las zonas tropicales, como comúnmente se relaciona a los diferentes grupos taxonómicos, a esto se le conoce como diversidad anómala (Fernández & Sharkey, 2006),

2.3.6. Ciclo de vida de Ichneumonidae

El proceso del ciclo de vida de las avispas Ichneumonidae empieza con la oviposición en los hospederos, el tiempo de oviposición por parte de las hembras puede ser variable debido a la estrategia y morfología de la especie, si son idiobiontes poseen un ovipositor mucho más largo y por lo tanto demoran mucho más que los koinobiontes porque poseen un ovipositor más corto. Los huevos por

lo general varían también por la estrategia, los idiobiontes poseen huevos ya maduros y grandes, a diferencia de los koinobiontes que sus huevos son pequeños abundantes e inmaduros; incluso antes de la eclosión larval de los huevos, estos tienen un incremento de tamaño. Una vez eclosionado, las larvas tienen un promedio general de cinco instars, aunque algunos llegan a la madures luego del tercer instar, los cuales para formar la pupa toman diferentes mecanismos dependiendo de la estrategia de oviposición, algunos construyen una pupa con seda rudimentaria, otras mucho más estructuradas, otros escondidos bajo los restos de la larva que han hospedado, entre otros. Luego de emerger como adulto el tiempo que pasa una hembra para poder ovipositar es variable debido a si es idiobionte o koinobionte, los idiobiontes al ovipositar huevos maduros y grandes, tienden a tener mucho más tiempo de alimentación (preoviposición) para poder desarrollar dichos huevos, y puede pasar entre 10 a 19 días hasta su primera oviposición, y en caso de los koinobiontes este proceso es corto, tanto que puede la hembra ovipositar el mismo día de su emergencia. (Fernández & Sharkey, 2006)

2.3.7. Importancia de las avispa Ichneumonidae

La principal importancia de este grupo de avispa radica en que dentro de los ecosistemas actúan como un grupo controlador natural o controlador biológico de insectos que podrían considerarse como plaga, siendo los insectos fitófagos principales hospederos de los icneumonidos (González-Moreno, 2011), sin embargo, los Ichneumonidae han sido poco utilizados o su empleabilidad es de poco éxito; los braconidos han tenido un mayor éxito en el control biológico que podría a deberse a la poca especificidad de los Ichneumonidae en la zona Neotropical, ya que la mayoría de ellos son Idiobiontes o son generalistas y no se tiene el efecto deseado en contra de la plaga en específico, y por otra parte está la necesidad del agua que usualmente son obtenidos por rocío en las plantas de los boques (Fernández & Sharkey, 2006).

2.3.8. Taxonomía de Ichneumonidae

Dominio	: Eukaria
Reino	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Clase	: Insecta
Orden	: Hymenoptera
Suborden	: Apocrita
Superfamilia	: Ichneumonoidea
Familia	: Ichneumonidae

Actualmente para la familia Ichneumonidae se aceptan 42 subfamilias los cuales agrupan un aproximado de 24 000 especies descritas a nivel mundial (Broad *et al.*, 2018).

2.3.9. Caracteres morfológicos y morfoespecies

Para designar una especie dentro de un grupo taxonómico, dentro de la entomología, viene a ser un trabajo bastante minucioso, esto debido a la complejidad y escasa información dentro de las áreas de estudio; en algunos casos, como este, el estudio de un grupo poco conocido nos obliga por necesidad de dar como resultados a nivel de morfoespecies, ya que este es un término que se le otorga a especímenes de grupos taxonómicos poco conocidos, por lo que basándonos en criterios morfológicos estas pueden ser nuevas especies, o especies que todavía no han sido registradas dentro del área de estudio (Fuentes, 2015).

Haciendo una revisión de trabajos de investigación y artículos de revistas sobre este grupo en cuestión, la gran mayoría de estos trabajos tienen en sus resultados la designación de morfoespecies, esto debido a que actualmente se tienen pocos investigadores que estudien estas formas de vida, y por la cantidad de información y la cantidad de áreas que aún falta explorar e investigar se hace complicado la designación de nombres científicos, razón por la cual se les designa a los especímenes un nombre en relación a la jerarquía taxonómica a la que se le ha ubicado.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación del área de estudio

3.1.1. Ubicación política

El área de estudio para la elaboración del trabajo de investigación se encuentra ubicado políticamente en:

Departamento: Ayacucho

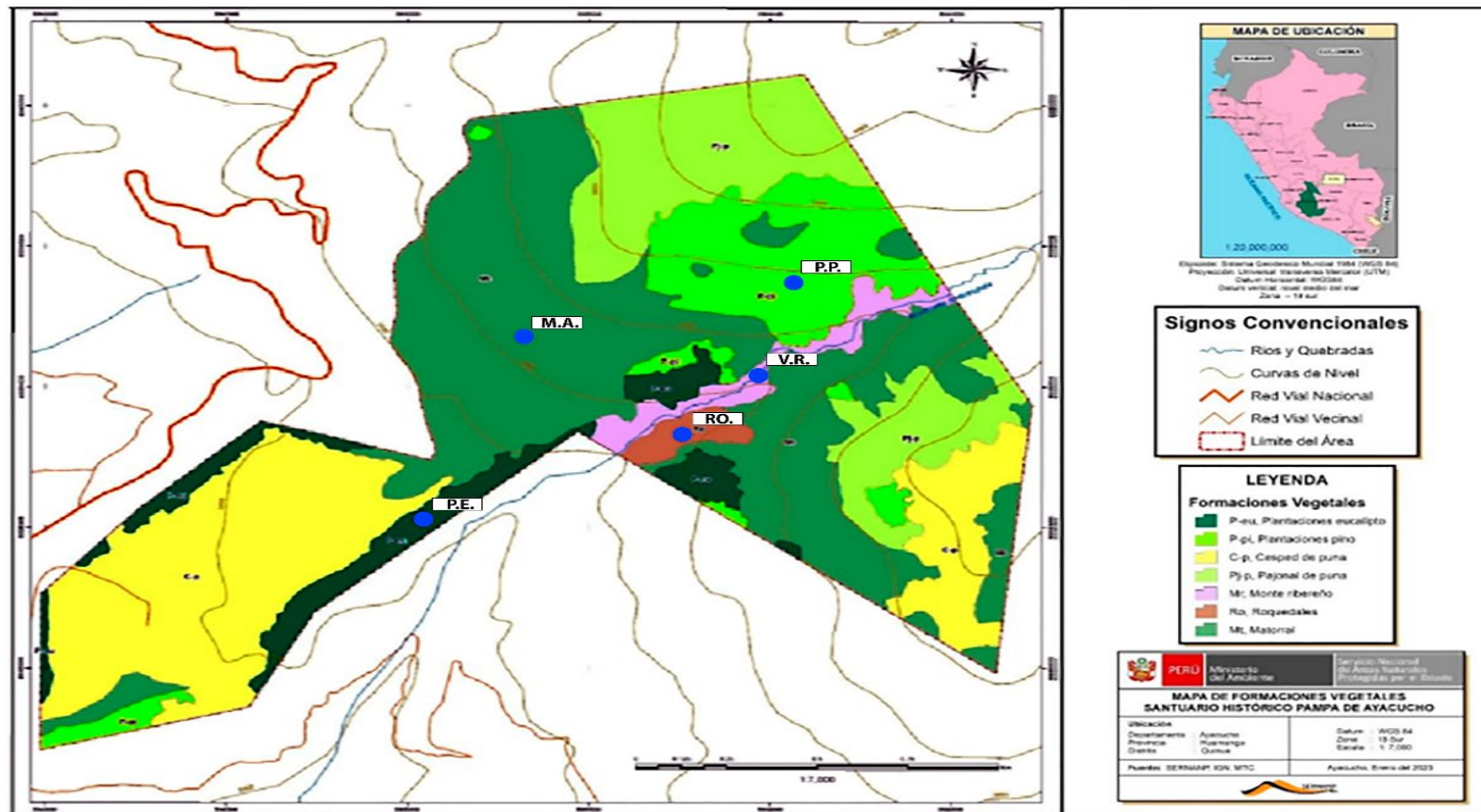
Provincia : Huamanga

Distrito : Quinua

Localidad : Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho

3.1.2. Ubicación geográfica

El Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho fue establecido como Área Natural Protegida el 14 de agosto de 1980, ubicada entre 3400 y 4050 m.s.n.m. actualmente es zona núcleo de la Reserva Biosfera Bicentenario – Ayacucho está ubicado en el distrito de Quinua – Ayacucho (SERNANP, 2023), según el SENAMHI (2025), tiene un clima templado seco con lluvias durante casi todo el año, con temperaturas máximas de hasta 20,6°C, con temperaturas mínimas de 3,4°C, con una incidencia de precipitación máxima de 149,3 mm/mes entre los meses de diciembre a marzo, durante la época húmeda; y con una incidencia de precipitación mínima de 5.8 mm/mes durante los meses de abril a octubre.



Fuente: SERNANP (2023); P.P: Plantaciones de Pino; P.E: Plantaciones de eucalipto; V.R: Vegetación ribereña; M.A: Matorral arbustiva; RO: Roquedal.

Figura 2: Mapa de formaciones vegetales del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho y estaciones de muestreo

3.1.3. Descripción del área de muestreo

Matorral arbustivo, viene a ser la formación vegetal con mayor área dentro del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, conformado por especies arbustivas y arbóreas, entre las más resaltantes está la *Columellia abovata*, *Brachyotum naudinii*, *Bacharis peruviana*, y matorral asociado con otras formaciones vegetales llamadas ecotonos, con presencia de aves como colibríes y el carpintero andino (SERNANP, 2023).

Vegetación ribereña, es el área más húmeda dentro del ANP, con vientos constantes, con un microclima particular que da lugar a un tipo de monte con características propias, con fauna característica como anfibios, reptiles, colibríes, orquídeas (SERNANP, 2023).

Roquedales, conformando una de las áreas más pequeñas dentro del área de muestreo, caracterizado por la presencia de suelos rocosos, con baja disponibilidad de sustrato lo que conlleva a la escasa presencia de especies arbóreas, pero con especies particulares como las bromelias, orquídeas y especies que se pueden adaptar ya sean herbáceas o arbustivas (SERNANP, 2023).

Plantaciones de eucalipto, según lo que se ha podido observar está conformado como su propio nombre lo dice, por una alta dominancia de árboles de eucalipto, crea un microclima especial por su abundancia en parches bastante pequeños, lo que permite la acumulación materia orgánica en el suelo, las plantaciones están acompañadas de arbustos y pequeñas especies arbóreas, además de una alta diversidad de aves.

Plantaciones de pino, lo observado en campo, es la alta abundancia de pinos en esta formación vegetal, además de presentar zonas con alta erosión, de manera complementaria se observó que también se tienen diferentes especies que acompañan a los pinos, estos vienen a ser especies pequeñas de árboles y arbustos. Del mismo modo es una formación que tiene una alta diversidad de fauna.

De acuerdo al mapa de ecosistemas del Perú emitido por el MINAM, se tiene presencia de pajonal de puna húmeda, zona de plantación forestal y zona agrícola.

Dentro de la zona de plantación forestal se encuentran las Plantaciones de Pino y las Plantaciones de Eucalipto, áreas donde se caracteriza por la predominancia de estas especies.

Estas formaciones vegetales evaluadas tienen las siguientes ubicaciones geográficas.

Tabla 1: *Ubicación geográfica de las formaciones vegetales con coordenadas (UTM) y altitud.*

Formación vegetal	Zona	Este (E)	Norte (N)	Altitud (msnm)
Matorral arbustivo	18L	595325	8559172	3655
Plantación de Pino	18L	596068	8559371	3786
Vegetación Ribereña	18L	595970	8559041	3641
Roquedal	18L	595764	8558834	3622
Plantación de eucalipto	18L	595045	8558530	3438

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

La comunidad de avispas de la familia Ichneumonidae presentes en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, entre los meses de diciembre – 2024 y febrero – 2025.

3.2.2. Muestra

Individuos de avispas de la familia Ichneumonidae colectadas e identificadas en especies y morfoespecies, en las cinco estaciones de muestreo con los diferentes métodos de colecta en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho entre los meses de diciembre – 2024 y febrero – 2025.

3.2.3. Muestreo

Para la colecta de las avispas en estudio dentro del SHPA se aplicó el muestreo determinístico para el establecimiento de las estaciones de muestreo y un muestreo sistemático para la aplicación de las metodologías.

3.3. Metodología y recolección de datos

3.3.1. Colecta de avispas de la familia Ichneumonidae

Se siguió las metodologías sugeridas por Fernández & Sharkey (2006) y Márquez (2005), que fueron la trampa de bandeja amarilla, trampa de luz y colecta directa, las cuales se emplearon en cinco formaciones vegetales dentro del SHPA una vez al mes durante cuatro meses consecutivos,.

Trampa de bandeja amarilla, que fueron colocadas en las diferentes estaciones de muestreo, en áreas planas y espacios abiertos donde la luz solar tenga buena incidencia, cada una colocada con agua y detergente a una altura de un centímetro. Por cada estación de muestreo se colocó veinte bandejas divididas en dos transectos lineales separados por 100 metros, cada transecto lineal contó con diez bandejas distanciadas cinco metros entre bandeja y bandeja. Las bandejas fueron dejadas por 48 horas, para separar los especímenes del agua y detergente se usaron pequeños coladores, para luego verter la muestra en frascos con alcohol al 96° y para finalizar fueron etiquetados. Al ser una muestra generalista, en gabinete se separaron las avispas en viales de 15 mL que contenían alcohol al 96° con su respectiva etiqueta, obteniendo en cada mes un esfuerzo de muestreo de 4800 horas/trampa por mes de evaluación.

Trampa de luz, fueron colocados en cuatro ocasiones por estación de muestreo una noche por mes, durante cuatro horas (18:00 – 22:00). La trampa se colocó en espacios abiertos dentro de los puntos establecidos como estaciones de muestreo, posteriormente de manera selectiva se colectaron las avispas que se posaron en la malla de la trampa en frascos con alcohol de 96°, siendo estas etiquetadas al finalizar el tiempo de muestreo, finalizando la evaluación mensual se tuvo un esfuerzo de muestreo de 20 horas/trampa por mes de evaluación.

Colecta directa, se emplearon las redes jama o redes entomológicas, con un esfuerzo de muestreo de tres horas por estación de muestreo en cuatro ocasiones, una vez por mes. Se realizaron desplazamientos en toda la formación vegetal golpeando de manera ligera arbustos, ramas, hojas donde se pudieran encontrar dichas avispas, posteriormente todas las avispas atrapadas fueron colocadas en frascos que contenían alcohol al 96° y finalmente fueron etiquetadas. Obteniendo un esfuerzo de muestreo de 15 horas/trampa por mes de evaluación.

3.3.2. Preservación de avispas de la familia Ichneumonidae

Como sugiere Márquez (2005), para mantener en óptimas condiciones a los especímenes, las muestras colectadas fueron preservadas con alcohol al 96°; y a medida que cambiaba la tonalidad del alcohol a uno amarillento se cambió de alcohol de las muestras, esto para mantener en buenas condiciones los especímenes.

3.3.3. Montaje y etiquetado de las avispas de la familia Ichneumonidae

Todos los especímenes colectados fueron montados en el Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Para realizar el montaje, todos los individuos colectados fueron dispuestos y ordenados sobre placas Petri, procurando que las alas anteriores y posteriores estén juntos respectivamente con su par y dispuesto de manera que se pueda visualizar las venas de las alas y que sus articulaciones estén separadas y estiradas. Una vez ordenados, las placas Petri fueron llevadas a una estufa para su secado.

Se realizó el montaje cartulina trocada que como indica Márquez (2005), se realizó usando el papel Canson, el alfiler entomológico empleado para el montado fue el número tres, sujetando la cartulina desde la base más ancha y una punta donde se dispone de una pequeña cantidad de Gel Adhesivo (*Martha Stewart Crafts*) donde se colocó cuidadosamente el lado derecho de la mesopleura de cada espécimen. La distancia entre la cabeza del espécimen y la punta del alfiler fue de media pulgada (1,2 cm).

Para la elaboración de las etiquetas se consideró el país en mayúsculas, seguido de las dos primeras letras del departamento en mayúscula (AY.), seguido de la provincia y distrito, la ubicación geográfica de las estaciones de muestreo en grados sexagesimales (13°1'59.12"S, 74°6'53.68"W), la elevación altitudinal, la fecha de colecta, considerando que el mes se coloca en número romanos con letras minúsculas (14.xii.2024); se consideró en la etiqueta al colector con el primer nombre y el apellido paterno, abreviando el primero nombre (J. Sulca); y por último se colocó el código de colecta, considerando la metodología abreviada y la estación de muestreo (BAsh04, TLsh02, CDsh04).

Cada etiqueta se colocó en cada espécimen montado de acuerdo a la metodología, a la estación de muestreo y la fecha de colecta.

3.3.4. Identificación de avispas de la familia Ichneumonidae

En principio se tomó en cuenta que la familia Ichneumonidae comparte junto con la familia Braconidae, la superfamilia Ichneumonoidea, siendo este el principio para la identificación y montaje de las muestras de nuestro estudio. Esta superfamilia se diferencia de las demás según Goulet & Huber (1993) por la presencia de dos dientes mandibulares, antenas con más de 11 segmentos, alas anteriores con las venas C y R fusionadas, patas con trocántero presente y primer segmento metasomal con la parte anterior más esclerotizada que la parte posterior.

Broad *et al.* (2018) sugieren que las principales diferencias morfológicas entre familias dentro de la superfamilia Ichneumonoidea es que Ichneumonidae tiene los tergitos metasomales dos y tres separados por una sutura flexible, a comparación de Braconidae que no presenta esta sutura y los tergitos mencionados se encuentran fusionados; la vena 2m-cu en la ala anterior de los icneumonídeos se encuentra presente a diferencia de Braconidae que no presenta esta vena; Ichneumonidae presenta una celda compuesta (1R + 1R1) en el ala anterior por la ausencia de la vena Rs + M.

Posteriormente para la identificación de subfamilias se emplearon las claves de Broad *et al.* (2018) y (Fernández & Sharkey, 2006); para los géneros y morfoespecies se usaron las claves de Townes (1969a, 1969b, 1969c, 1971).

3.3.5. Depósito de Material Biológico

Una vez identificado todos los especímenes de avispas de la familia Ichneumonidae, el 90% de todo el material biológico fueron depositados en el Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, en el área de entomología. El documento que acredita dicho depósito es la Constancia de depósito: CONSTANCIA MUSM-ENT-086-2025.

3.3.6. Determinación de la riqueza

Se determinó la riqueza específica (S) refiere a las diferentes especies, en este caso a las morfoespecies de avispas de la familia Ichneumonidae según MINAM (2015).

$$S = \text{Riqueza} = N^{\circ} \text{ de morfoespecies diferentes}$$

3.3.7. Determinación de la abundancia relativa

Se determinó la abundancia relativa se obtuvo tras el recuento de todas los especímenes de las morfoespecies, traducido en términos de porcentaje según MINAM (2015).

$$FRC_x = \frac{L_x}{N_L}$$

Dónde:

L_x = n° de registro de la localidad evaluada en las cuales la especie X está presente.

N_L = n° total de registros para la localidad evaluada.

3.3.8. Determinación de Índices Alfa y Beta

3.3.8.1. Índices Alfa

Índice de Shannon-Wiener, o también conocido como índice de Equidad de Shannon (H'), expresa la uniformidad de la biodiversidad a través de las morfoespecies y la abundancia, según MINAM (2015). La unidad de medida es en bits/ind., que varía desde 0 a 5, donde 0 representa una baja diversidad y a partir de 3 una alta diversidad.

$$H' = \sum P_i \log_2 P_i$$

$$P_i = \frac{n_i}{N}$$

Dónde:

n_i = n° de individuos por especie i .

N = n° total de individuos de todas las especies.

S = n° total de especies.

Índice de Simpson, también conocido como índice de Dominancia de Simpson, esta influido directamente por la presencia de especies con mayor abundancia según MINAM (2015). La unidad de medida es en probits/ind., esta varía entre 0 y 1, donde 0 indica una alta diversidad y baja dominancia, y 1 indica una baja diversidad.

$$\lambda = \sum P_i^2$$

Dónde:

P_i = abundancia proporcional de la especie i , es decir, el número de individuos de cada morfoespecie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Índice de Pielou (J'), también es conocido como índice de equidad de Pielou, que mide la relación de la diversidad observada con la máxima diversidad esperada, obtiene valores desde 0 a 1, donde 1 indica que las especies en cuestión tiene abundancias iguales o similares (MINAM, 2015). No tiene unidad de medida al ser una relación de proporción entre la diversidad observada y la esperada, sus valores varían entre 0 y 1, donde 1 indica una uniformidad marcada y 0 indica que existe dominancia por parte de una especie.

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$

Dónde:

H' = valor del índice de Shannon Wiener.

$$H'_{max} = \log_2(S)n(S).$$

S = riqueza o número de especies.

3.3.8.2. Índices Beta

Índice de similitud de Bray-Curtis,

Se determinó considerando que este índice permite darle un valor de importancia a cada una de las morfoespecies según Badii *et al.* (2008).

$$I_{B\&C} = \frac{2jN}{aN + bN}$$

Dónde:

aN = n° total de individuos de la comunidad A.

bN = n° total de individuos de la comunidad B.

jN = suma total de abundancias menores de las especies encontradas en ambas comunidades.

3.3.9. Análisis comparativo para las formaciones vegetales y metodologías. Análisis de Coordenadas Principales (PCoA)

También conocido como Escalado Multidimensional Métrico (MDS, por sus siglas en ingles), donde para su tratamiento dentro del programa se utiliza una matriz de similitud, el PCoA es similar al Análisis de Componentes Principales (PCA) pues conserva las distancias y disimilitud y similitud dentro de una matriz, sean estas cualquier medida ya sean calculadas a partir de datos cualitativos, cuantitativos, semicuantitativos, lo que permite un manejo más flexible (Rojas-Jimenez, 2022).

Modelo Generalizado Lineal Mixto (GLMM)

Para determinar si existen diferencias entre las formaciones vegetales y las metodologías en cuanto a riqueza (S), abundancia relativa y la diversidad (H'), se usó el Modelo Generalizado Lineal Mixto (GLMM, por sus siglas en ingles); por la posibilidad de modelo para usar datos con distribución no normal y que contienen individuos de muestras agrupadas o pareadas (Bolker *et al.*, 2009).

$$g(\mu_{ij}) = X_{ij}\beta + Z_{ij}u_j$$

Dónde:

$g(\mu_{ij})$ = es la función de enlace que transforma el valor esperado de la respuesta (μ_{ij}).

$X_{ij}\beta$ = representa a la variable de los efectos fijos, definidos por las variables explicativas y sus coeficientes asociados (β).

$Z_{ij}u_j$ = representa a la variable de los efectos aleatorios.

Usando las familias Binomial Negativa (analiza datos respuesta de conteo, enteros) para la riqueza y la abundancia, y la familia Gamma (analiza datos con fracciones).

Para la comparación por pares entre las formaciones vegetales y las metodologías se realizó una prueba Pos Hoc, que consisten en realizar internamente Contrastes de Medias Estimadas, con la corrección de los valores p por Bonferroni, corrigiendo los valores de significancia porque se realizan comparaciones múltiples.

Análisis de datos

Para el desarrollo del trabajo en gabinete, la redacción, base de datos, procesamiento de datos y otros, se usaron diferentes programas; la redacción en general se realizó en *Word*; luego del procesamiento de muestras en el laboratorio y su identificación, se realizó una base de datos con Excel, y el procesamiento de la información se hizo con diferentes programas básicos como Excel y Past (4.15), y otros programas más avanzados como R Studio. Dentro de R se realizaron diferentes gráficos y pruebas estadísticas y la aplicación del Modelo Generalizado Lineal Mixto (GLMM), en este modelo se aplicó la corrección del p -valor con Bonferroni para las comparaciones por pares múltiples; para la visualización y elaboración del catálogo de avispas de la familia Ichneumonidae del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho se realizó con el programa de Photoshop.

IV. RESULTADOS

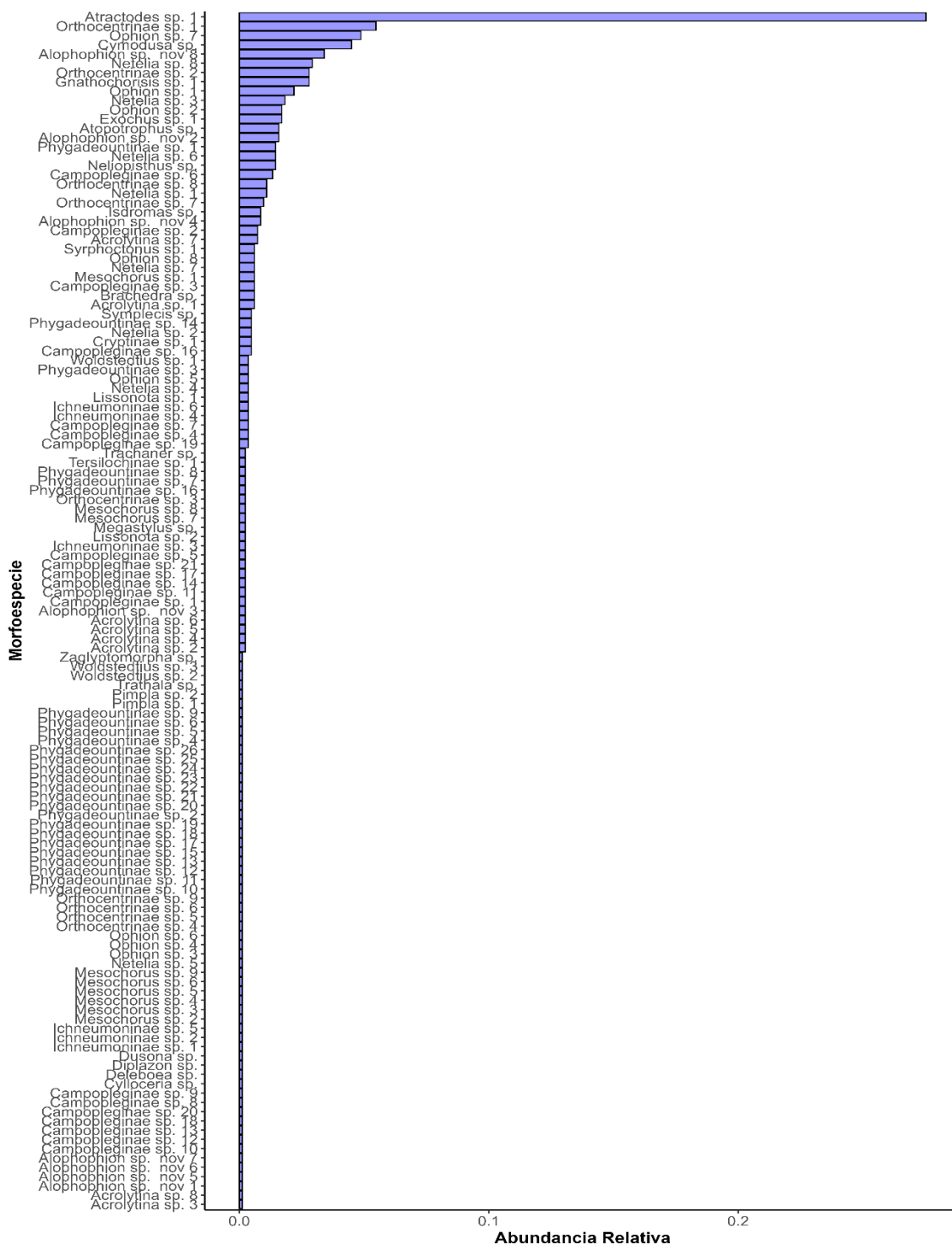
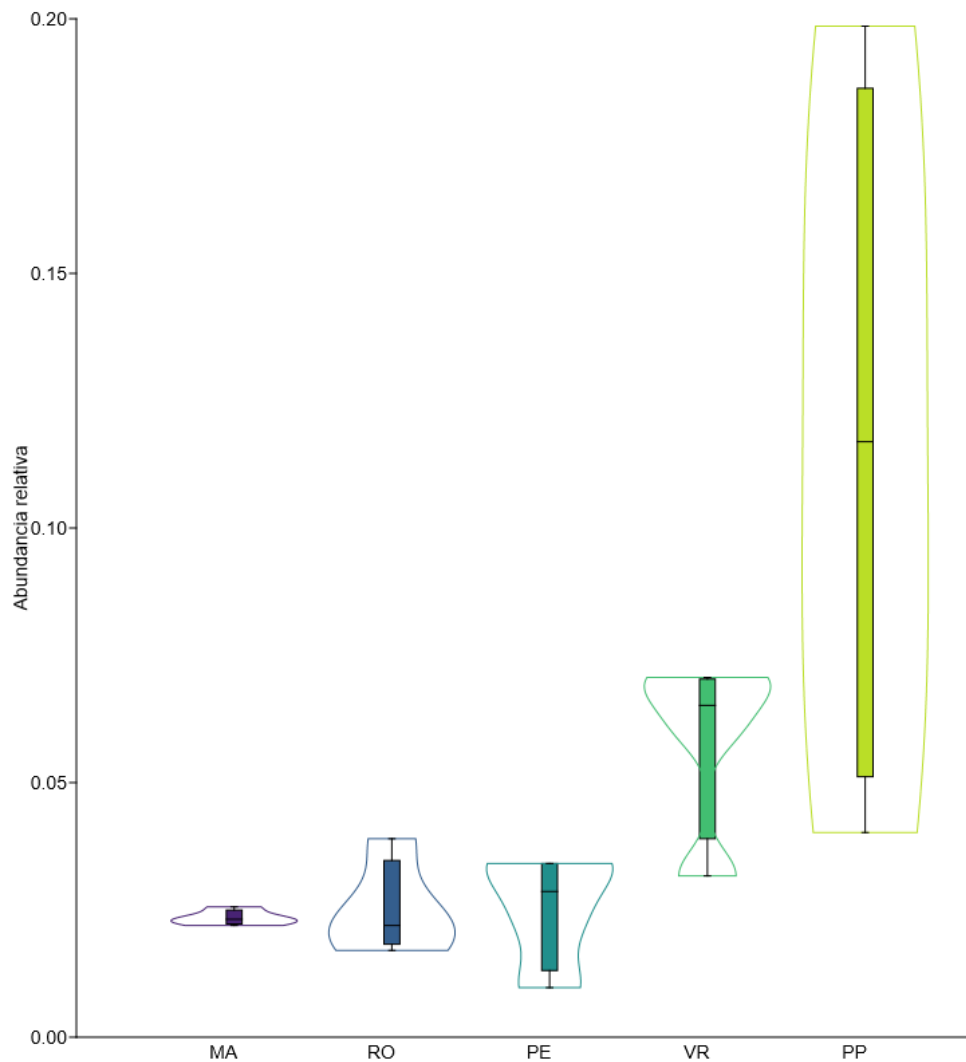
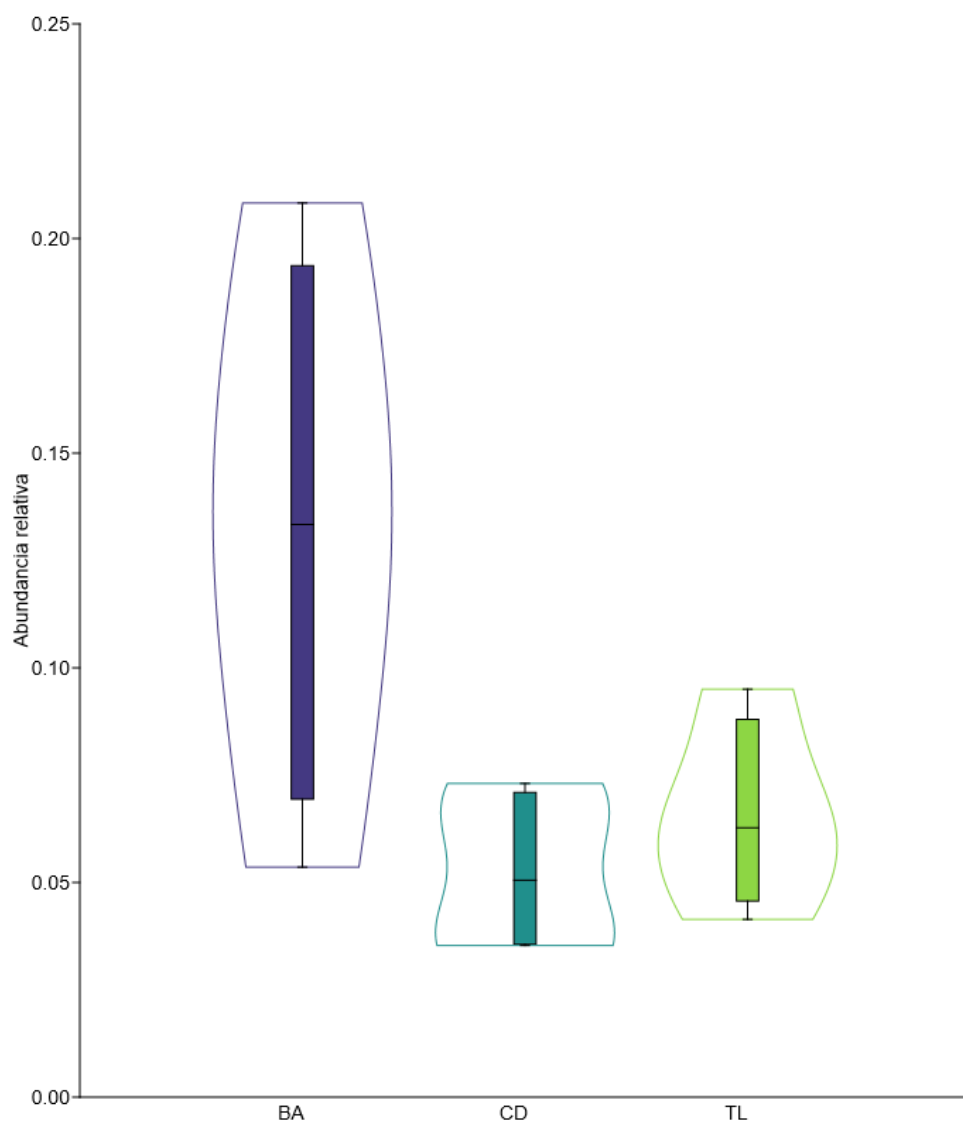


Figura 3: Abundancia relativa por morfoespecie colectados de la familia Ichneumonidae de las formaciones vegetales del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, Quinua.



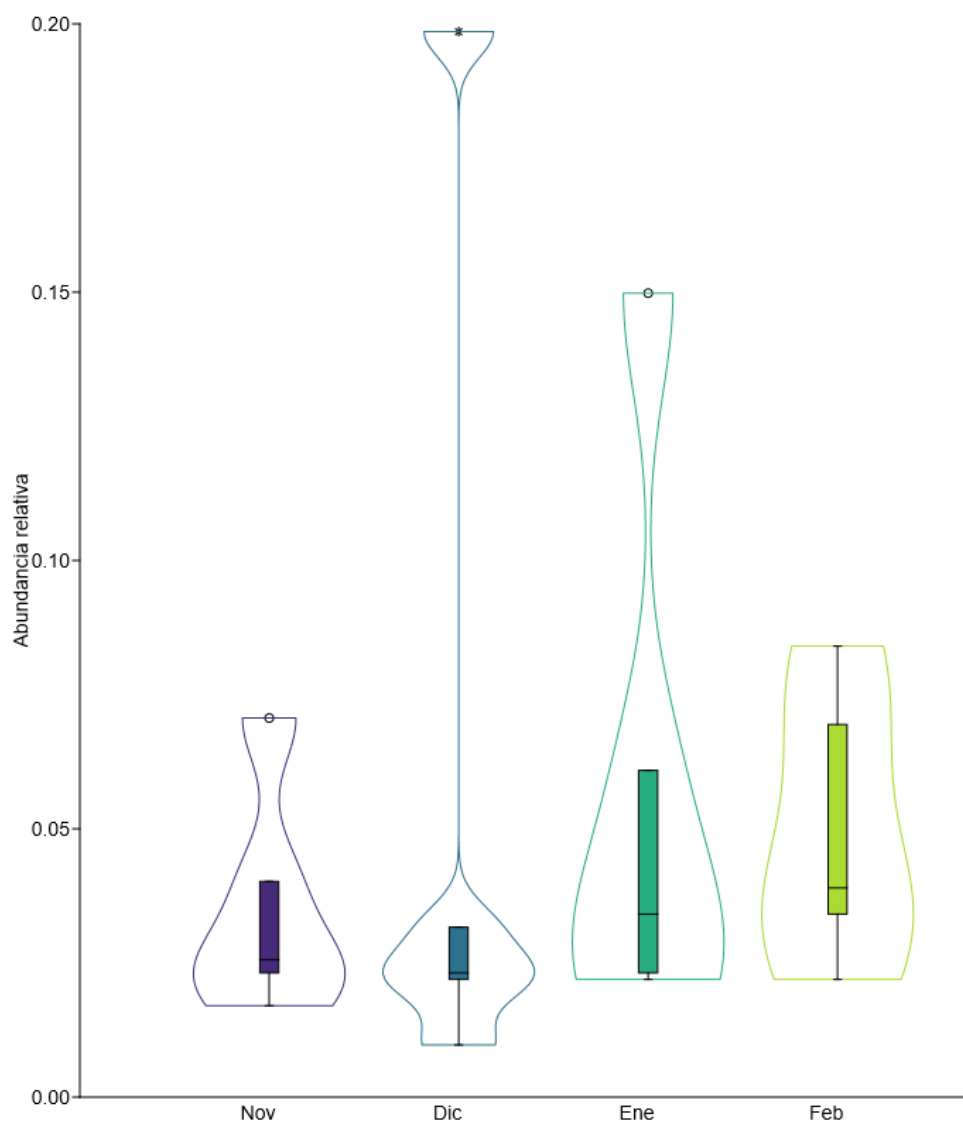
VR: Vegetación ribereña; PE: Plantación de eucaliptos; PP: Plantación de pinos; MA: Matorral arbustivo, RO: Roquedal

Figura 4: Abundancias relativas de avispas colectadas de la familia Ichneumonidae por formación vegetal en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, Quinua.



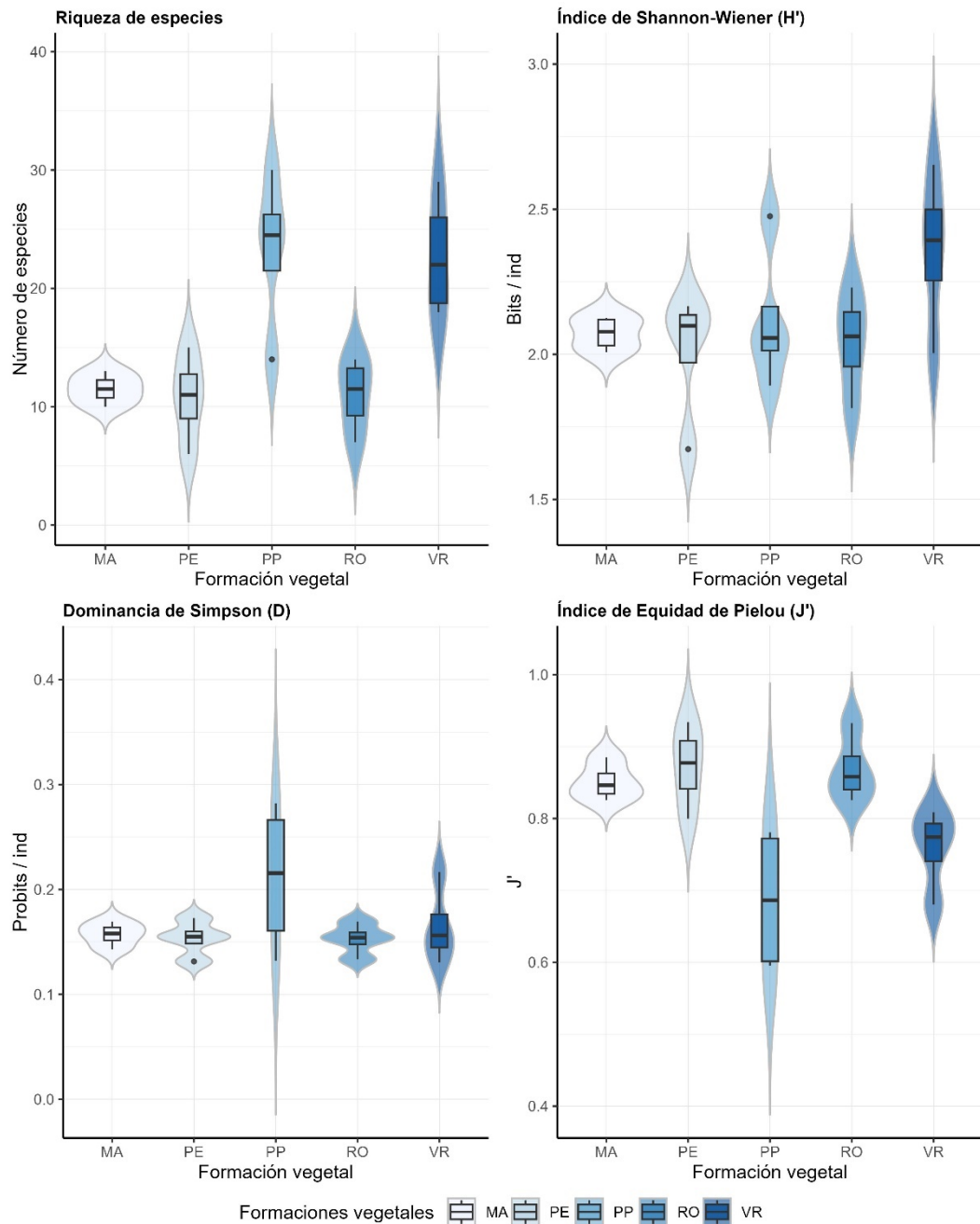
BA: Bandejas amarillas; CD: Colecta directa; TL: Trampa de luz

Figura 5: Abundancias relativas de avispas colectadas de la familia Ichneumonidae por método de evaluación en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, Quinua.



NOV: Noviembre; DIC: Diciembre; ENE: Enero; FEB: Febrero

Figura 6: Abundancias relativas de avispas colectadas de la familia Ichneumonidae por mes de evaluación en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, Quinua.

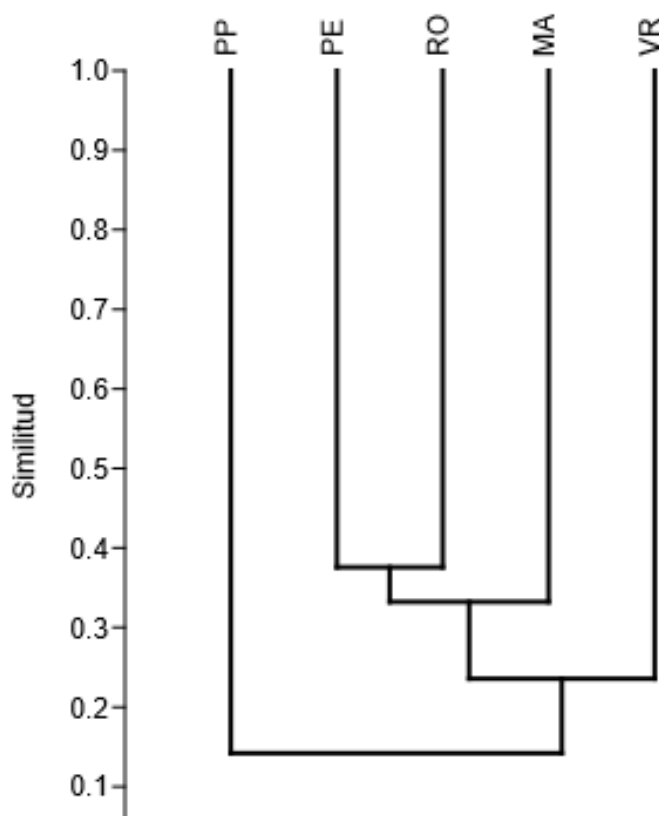


VR: Vegetación riberena; PE: Plantación de eucaliptos; PP: Plantación de pinos; MA: Matorral arbustivo; RO: Roquedal.

Figura 7: Distribución de los índices de diversidad alfa (violín + boxplot) de avispas Ichneumonidae por formaciones vegetales en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, Quinua

Tabla 2: Índices Similitud de Bray-Curtis de las avispas de la familia Ichneumonidae por formaciones vegetales del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, Quinua.

Form.vegetal	V. ribereña	P. eucalipto	P. pino	Matorral	Roquedal
V. ribereña	1	21%	22%	22%	27%
P. eucalipto	0,21	1	11%	35%	38%
P. pino	0,22	0,11	1	10%	13%
Matorral	0,22	0,35	0,10	1	31%
Roquedal	0,27	0,38	0,13	0,31	1



VR: Vegetación riberena; PE: Plantación de eucaliptos; PP: Plantación de pinos; MA: Matorral arbustivo; RO: Roquedal.

Figura 8: Dendrograma de similitud de Bray-Curtis de las avispas de la familia Ichneumonidae por formación vegetal del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, Quinua.

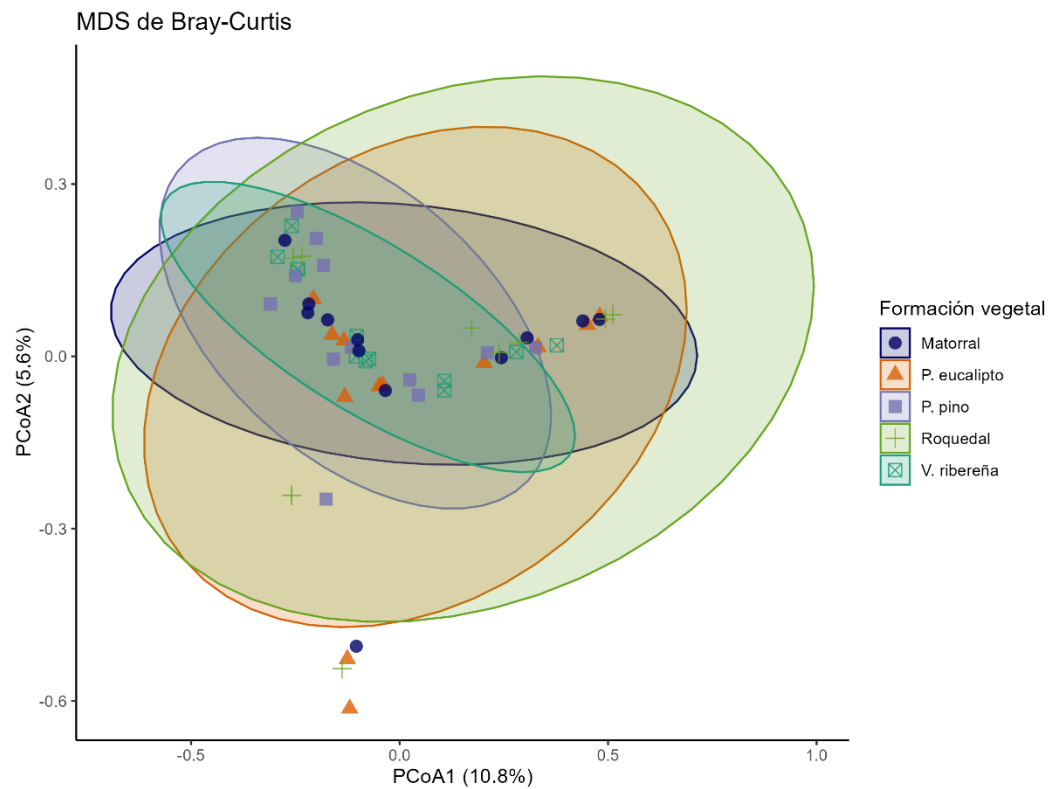
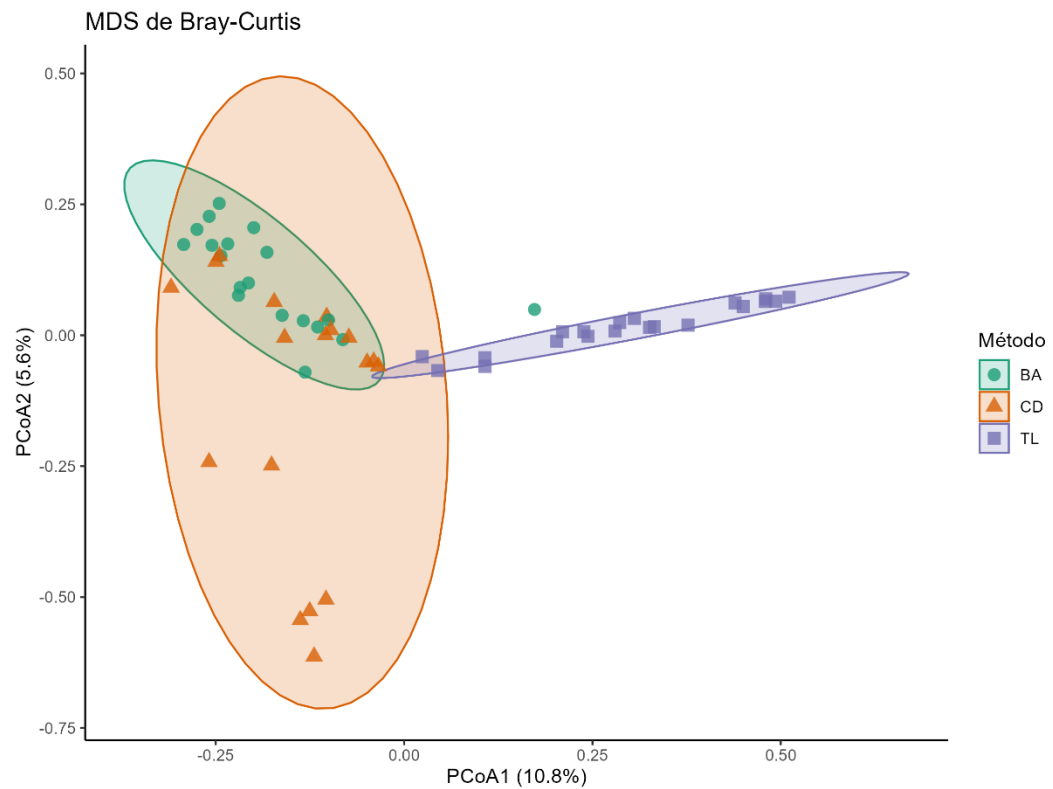


Figura 9: Gráfico MDS con distancias de Bray-Curtis de las Formaciones vegetales en base a las avispas de la familia Ichneumonidae en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, Quinua.



BA: Bandeja amarilla; CD: Colecta directa; TL: Trampa de luz

Figura 10: Gráfico MDS con distancias de Bray-Curtis de los Métodos en base a las avispas de la familia Ichneumonidae en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, Quinua.

V. DISCUSIONES

En la figura 3 se pueden observar la abundancia relativa para la familia Ichneumonidae en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, consolidando un total de 129 morfoespecies dentro de nuestra área de estudio, siendo una comunidad mayor de esta familia a comparación de otros estudios realizados dentro de nuestro país, específicamente en la región del Cusco, Quino & Montoya (2016) registraron en total 108 especies entre varias familias de avispas dentro de un espacio altamente afectado por la agricultura; sin embargo, en estudios realizados específicamente en icneumonídeos en ambientes poco impactados como es el estudio realizado por Pérez-Urbina *et al.* (2010) pudieron colectar un total de 128 especies, siendo un número similar al que se ha obtenido en el presente trabajo de investigación, sin embargo, en cuanto a la cantidad de géneros encontrados existen diferencias bastante marcadas, ya que para nuestro trabajo se encontró en total 25 géneros distribuidas en 15 subfamilias y en el trabajo de Pérez-Urbina *et al.* encontraron un total de 70 géneros distribuidas en 15 subfamilias, esto puede deberse a la técnica empleada para la colecta de especímenes, en el trabajo citado se empleó una trampa Malaise por un mayor tiempo de muestreo, y en caso de nuestro trabajo se emplearon 3 técnicas lo que podría explicar la diferencia de diversidad de géneros además del corto tiempo de muestreo.

Las avispas parasitoides, los icneumonídeos tienen cierta relación con la humedad tal como lo menciona estudios en la fenología de estos insectos (Ruíz-Cancino *et al.*, 2024). En la figura 4 se muestra la abundancia relativa de los especímenes colectados de acuerdo a la formación vegetal muestreada, donde se puede observar que la plantación de pinos (PP) tienen una mayor abundancia de especímenes seguido de la vegetación ribereña (VR), pero se debe mencionar que las condiciones del ambiente de las PP lo convierten en espacios más beneficioso para el desarrollo y crecimiento poblacional de diferentes insectos, ya que sus suelos se encuentran completamente recubiertos con materia orgánica provenientes de ramas y hojas, así mismo, debido a las constantes lluvias se mantiene un ambiente propicio para el desarrollo de estos individuos por la abundante humedad que retiene la materia orgánica, tal como lo menciona Julca-

Otiniano *et al.* (2006); además, puede deberse a alta cantidad de recursos alimenticios que pueda hallarse en dicha formación vegetal lo que puede ser beneficioso para un grupo de avispas y su crecimiento poblacional ser muy alta.

El tipo de trampa es bastante importante para este tipo de estudios, ya que las trampas Malaise son colectores bastante efectivos para todo tipo de insecto volador, así mismo, al ser una trampa pasiva no tiene efectos o errores antrópicos como el que podría efectuarse al realizar colecta manual con red de jama o la trampa de bandeja amarilla que necesita ciertas condiciones ambientales, sin embargo, al ser técnicas más específicas tienen mejores resultados, tal como lo menciona Reategui (2019) en su trabajo de investigación donde compara tres técnicas de colecta para la familia Ichneumonidae, donde también se encuentran diferencias, ya que en dicho estudio colectaron más de 2000 individuos de Ichneumonidae, es por ello que del mismo modo también existen una diferencia en relación a la diversidad de géneros y especímenes, porque el total de individuos colectados en esta investigación es de 821 encontrándose una mayor abundancia con la trampa de bandeja amarilla (figura 5), pero, bastante inferior al colectado con el trabajo citado, sin embargo, de acuerdo a su investigación, el empleo de las trampas de bandeja amarilla y la colecta directa vienen a ser una mejor opción para el muestreo de icneumonídeos. Además en la investigación realizada por (Marquina, 2019), empleando solo trampas Malaise, la colecta directa y trampa de luz, sin el empleo de bandejas amarillas, la cantidad de especies colectadas se ve afectado, en el trabajo citado hallaron 30 especies, encontrándose una diferencia a favor del empleo y uso de las bandejas para el estudio de la familia Ichneumonidae.

Como se mencionó antes, la misma fenología de la familia Ichneumonidae nos permite encontrarlos en ambientes con abundante humedad (Porter, 1980; Rodríguez-Mota *et al.*, 2015; Ruíz-Cancino *et al.*, 2024), es por ello que en la figura 6 donde se observa la abundancia relativa de los especímenes colectados entre los meses de colecta (noviembre a febrero), se encontró una abundancia superior entre los meses de diciembre y enero, por las constantes lluvias que ocurren entre estos meses, tal como lo menciona el SENAMHI (2025), información que se apoya en la investigación realizada por Gonzales-Moreno & Bordera (2011) donde nos menciona que durante la época lluviosa se encuentra una mayor diversidad y

mayor abundancia de especies, dentro de las tres coberturas vegetales donde realizó su trabajo de investigación. Sin embargo, difiere con Rodríguez-Mota *et al.* (2015) quienes en su investigación sobre diversidad de Ichneumonidae realizada en bosques de pino en México, tuvieron una menor diversidad, situación que da lugar a una mayor investigación para poder tener datos y mejor precisión con respecto a la fenología de estos insectos. Pero, cabe recalcar que la media de la abundancia relativa en el mes de diciembre es inferior, y podría deberse a los días de muestreo realizado en el mes en cuestión, donde las constantes lluvias fueron desfavorables para el muestreo de la trampa de luz y la colecta directa, por la reducción de la actividad de las avispas durante las lluvias y el agua que no permite el correcto manejo de la red entomológica, respectivamente.

Los índices de Shannon-Wiener para cada formación vegetal presentada en la figura 7 nos indica que la formación vegetal muestreada con menor diversidad en cuanto a las morfoespecies es la plantación de pinos, con un índice igual a 2,42 bits/ind, y la formación con mayor diversidad es la vegetación ribereña con 3,47 bits/ind, lo que nos indicaría una diferencia visual por las medias de ambas formaciones vegetales porque a pesar de la diferencia encontrada a nivel de abundancia, las plantaciones de pino tienen menor diversidad, esto podría deberse al nivel de dominancia por parte de algunas morfoespecies, entre ellas y la más abundante *Atractodes* sp. que tiene una alta cantidad de individuos registrados en ese punto de muestreo, lo que podría ser explicado también por el índice de Dominancia de Simpson (D) y el índice de equidad de Pielou (J'), donde a mayor dominancia, menor es la diversidad y de igual manera la equidad con menor valor nos indica baja diversidad, caso que se muestra en los índices en la plantación de pinos con 0,254 D y 0,593 J', donde respectivamente se representa lo antes mencionado. Además podría explicarse por el nivel de impacto ya que al ser una plantación, este ecosistema ha sido altamente impactado y por lo tanto, existe una perturbación a nivel de la flora y fauna lo que provoca la presencia de especies dominantes y más abundantes como lo demuestran investigaciones en diversidad, donde guardan la misma relación (Curo, 2024; Doria-Bolaños et al., 2021).

En la comparación por similitud mediante el índice de Bray-Curtis en la tabla 3, podemos observar que las formaciones vegetales más similares son las

Plantaciones de eucalipto con Roquedal, con 38% de similitud, seguido de las plantaciones de las Plantaciones de eucalipto con los Matorrales arbustivos con 35%; por otra parte se presenta que dentro del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, las formaciones vegetales que más se diferencian son las Plantaciones de pino con el matorral arbustivo, y las Plantaciones de eucalipto con las plantaciones de pino, cada par con una similitud de 10% y 11% respectivamente. Lo que podría explicarse por la humedad presente dentro de estas plantaciones, la temperatura que afecta al crecimiento de esta familia de parasitoides, el tipo de especie vegetal dominante dentro de estos ecosistemas también afectan a la diversidad y abundancia de este grupo de himenópteros, en investigaciones realizadas en bosques de *Pinus spp.* y *Juniperus flácida* también se encuentran alta diversidad de icneumonídeos (Rodríguez-Mota *et al.*, 2015). Sin embargo, realizando una comparación a una distancia de 0.5 en el índice de Bray-Curtis, no se observarían similitudes por lo que cada formación vegetal se consideraría diferente una con otra.

En la figura 9 se muestra la comparación de formaciones vegetales por medio de un Análisis de Coordenadas Principales (PCoA o MDS) con distancias de Bray-Curtis, donde podemos observar los patrones de distribución de las comunidades de icneumonídeos, lo que nos muestra que todas las formaciones vegetales tienen las mismas comunidades por el solapamiento de todos los elipses de la figura, pero, se observan ligeras diferencias donde los matorrales arbustivos junto con las plantaciones de eucalipto tienen puntos alejados de las elipses sobrepuestas. En el anexo 5 se puede observar las comparaciones por pares, determinando que las plantaciones de eucalipto con las plantaciones de pino presentan una diferencia significativa con un p-valor menor a 0,05 en términos de riqueza específica y abundancia poblacional (0,001 y $1 \cdot 10^{-5}$, respectivamente), también las Plantaciones de eucalipto tienen diferencias significativas en cuanto al Índice de Shannon-Wiener y la riqueza con Vegetación ribereña (0,019 y 0,001, respectivamente). Del mismo modo Matorrales arbustivo presenta una diferencia significativa de riqueza y abundancia con las plantaciones de pino (0,003 y $5 \cdot 10^{-6}$, respectivamente) y con Vegetación ribereña (0,005 y 0,043, respectivamente). Por otra parte, la plantación de eucalipto y matorrales arbustivos no tienen diferencias significativas en los índices alfa. Diferencias que pueden explicarse por

las constantes perturbaciones que tienen estos ecosistemas, en especial el matorral arbustivo, donde en agosto del último año se produjo un incendio (SERNANP, 2024), lo que pudo haber provocado una alteración al medio donde se desarrollan diversos individuos llegando a reducir el área de esta formación vegetal y por consecuencia, también la riqueza y abundancia de nuestro objetivo de estudio, las avispas parasitoides de la familia Ichneumonidae.

En la figura 10 se muestra el PCoA con la comparación de las comunidades de avispas por metodologías de muestreo, donde se muestra que cada metodología de muestreo es diferente y tienen una diversidad distinta a las otras; las bandejas amarillas y la colecta directa presentan una diferencia significativa con un p-valor menor a 0,05, en relación a la abundancia al igual que las bandejas amarillas y la trampa de luz (p-valor = 0,01 y 0,026 respectivamente), viéndose una diferencia en cuanto a sus abundancias, mas no en el índice de diversidad y la riqueza, lo que se puede explicar por la eficiencia de los diferentes métodos de muestreo. En el estudio de Reategui, (2019) donde estudia la eficiencia de las trampas, menciona que el más eficiente viene a ser la Colecta directa con red entomológica ya que se busca específicamente al individuo que se quiere investigar, lo que puede observarse dentro del análisis, ya que los especímenes colectados con metodología de colecta directa se sobrepone al elipse de bandeja amarilla lo que da lugar a la efectividad del método sobre la trampa amarilla. Los especímenes colectados con la trampa de luz forman una elipse diferenciada, dejando ver que la comunidad de avispas a comparación de las demás metodologías de muestreo viene a ser diferente principalmente por las especies encontradas, ya que con las trampas de luz se colectan únicamente especies nocturnas, y las especies diurnas que se colectan en las trampas de bandeja amarilla que funciona con la luz solar y la colecta directa que se realiza durante el día.

En las figuras 9 y 10 los PCoA nos representan un 16% de variabilidad, aunque esto pueda parecer relativamente bajo, debemos recordar que la composición de las avispas parasitoides son bastante diversas y su variabilidad esta distribuida en muchos ejes o factores. Sin embargo, el patrón visual que nos representa, es realmente funcional y real, ya que los gráficos muestran un patrón claro con separación definida por formación vegetal o método de colecta.

La curva de acumulación presentada en el Anexo 9 nos muestra que la cantidad de morfoespecies encontrados no son suficientes para poder alcanzar la asíntota y estos resultados se puede deber a la alta cantidad de “singletons” (único de su tipo) y “doubletons” (grupo de dos elementos) lo cual se puede explicar por la alta diversidad de esta familia (Ruiz-Cancino, 2011) además de que la falta de información acerca de este grupo dentro de nuestro país todavía es muy escasa de acuerdo a la investigación y búsqueda de información para la realización de este trabajo. Además que esta familia tiene una alta diversidad y poca abundancia (Rodríguez, 2006) lo que podría explicar la poca eficiencia de muestreo.

La eficiencia de muestreo es de 52%, logrando el registro de más de la mitad de especies presentes estimados por la curva de acumulación de Clench. Sin embargo, no es llamativa la información, ya que estadísticamente aún faltaría por registrar el 48% de especies dentro de esta área de muestreo con lo que se podría mejorar aumentando el esfuerzo de muestreo y el tiempo de muestreo para las avispas de la familia Ichneumonidae, aunque revisando información adicional es complicado llegar a un buen porcentaje de eficiencia de muestreo ya que una investigación realizada por Sääksjärvi (2003), en diversidad de avispas parasitoides (Ichneumonidae) en la selva tropical peruana por un periodo relativamente largo (2 años; 1998 – 2000), llegó a concluir en su investigación que sin importar el tiempo de muestreo que se realizó no logró que la curva de acumulación de especies alcanzara la asíntota esperada. En otra investigación realizada por Sulca (2013) estudió avispas parasitoides de la familia hermana de los Ichneumonídeos, la familia Braconidae, en Cuzco por un tiempo de 8 meses entre el 2007 y 2008, logrando alcanzar una eficiencia de muestreo en su curva de acumulación alrededor del 57%.

Siendo así que el estudio de las avispas parasitoides son una demostración de lo grande y amplia que es la diversidad de los artrópodos, desde lo que se conoce y lo que aún falta por conocerse; por lo que superar por poco el 50% de la eficiencia de muestreo de acuerdo a las curvas de acumulación, es un dato común en el estudio de los parasitoides, que podría mejorarse incrementando las zonas de muestreo y con mayor tiempo de muestreo, sin embargo, como se presentaron en casos anteriores, esto se traducen en un inventario más completo.

VI. CONCLUSIONES

1. El Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, tiene una alta biodiversidad de avispas parasitoide de la familia Ichneumonidae el cual estuvo compuesta por 129 morfoespecies, las cuales están agrupadas en 25 géneros y 15 subfamilias.
2. Se registraron un numero alto de riqueza de morfoespecies, así mismo, una alta abundancia en las plantaciones de pino seguido de la vegetación ribereña, destacando *Atractodes* sp. con 229 individuos siendo así la morfoespecie con mayor número de especímenes registrados seguido de Orthocentrinae sp. 1.
3. Los Índices alfa fueron determinados, la vegetación ribereña tiene mayor valor en el Índice de Shannon-Wiener con 3,470 y el menor fue 2,418 en la plantación de pinos, demostrando que la vegetación ribereña tiene alta diversidad. Por otra parte, al realizar la matriz de similitud con distancias de Bray-Curtis se observó que la plantación de eucaliptos tiene una mayor similitud con el Roquedal con un 38%, pero, la plantación de pinos y los matorrales arbustivos son los más diferentes con una similitud de 10%.
4. Al hacer las comparaciones de riqueza, abundancia y diversidad de las formaciones vegetales encontramos que las formaciones vegetales que tienen diferencias son las plantaciones de eucalipto y el matorral arbustivo, esto por la riqueza encontrada y su abundancia, por otra parte, los índices de diversidad de Shannon-Wiener con diferencia significativa son las plantaciones de eucalipto con la vegetación rivereña. En cuanto a las metodologías de muestreo aplicadas para el estudio, las comunidades de avispas entre la colecta directa y la bandeja amarilla son similares por ser diurnas y se diferencian de las colectadas con la trampa de luz, siendo estas, nocturnas.

VII. RECOMENDACIONES

- A los futuros investigadores, desarrollar más estudios de avispas de la familia Ichneumonidae y de otras especies de parasitoides e insectos en general dentro de Ayacucho, ya que la información existente es escasa, y aún no se cuenta con una base de datos.
- A la jefatura y personal del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho a seguir apoyando e incentivando la investigación en esta Área Natural Protegida para conocerlo más y mejorar el cuidado y conservación de la biodiversidad por parte de los visitantes y pobladores a través de educación ambiental.
- A futuros investigadores de avispas parasitoides, para lograr un mejor inventariado, incrementar el tiempo de evaluación, las zonas y espacios de evaluación para incrementar el esfuerzo de muestreo y reducir la presencia de “singletons” y “doubletons” y acercarse más a la asíntota en la curva de acumulación.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarado, M. (2014). Revisión del género de avispas sudamericanas Alophosphion Cushman, 1947 (Hymenoptera: Ichneumonidae: Ophioninae). *Revista Peruana de Biología*, 21(1), 003-060. <https://doi.org/10.15381/rpb.v21i1.8245>
- Badii, M., Landeros, J., & Cerna, E. (2008). *Patrones de asociación de especies y sustentabilidad*. 3(1)(632-660), 29.
- Bolker, B. M., Brooks, M. E., Clark, C. J., Geange, S. W., Poulsen, J. R., Stevens, M. H. H., & White, J.-S. S. (2009). Generalized linear mixed models: A practical guide for ecology and evolution. *Trends in Ecology & Evolution*, 24(3), 127-135. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2008.10.008>
- Broad, G. R., Shaw, M. R., & Fitton, M. G. (2018). *Ichneumonid Wasps (Hymenoptera: Ichneumonidae): Their Classification and Biology*. Field Studies Council.
- Bustillo, A. (2008). *Generalidades sobre los insectos* (pp. 14-92).
- Collantes, R., & Rodríguez-Berrío, A. (2015). Diversidad de avispas parasitoides (Hymenoptera) en agroecosistemas de palto (*Persea americana* Mill.) y mandarina (*Citrus* spp.) en Cañete, Lima, Perú. *APORTE SANTIAGUINO*, 8, 207-218. <https://doi.org/10.32911/as.2015.v8.n2.226>
- Coronado-Blanco, J. M., & Ruiz-Cancino, E. (2017). Familia Ichneumonidae. *Fundamentos de Entomología Forestal*. https://www.academia.edu/44899263/Familia_Ichneumonidae
- Curo, R. (2024). *Abejas Euglossini (Hymenoptera: Apidae) en una gradiente antropogénica de los Bosques Húmedos del distrito de Chungui, La Mar*. Universidad Nacional De San Cristóbal De Huamanga.
- Doria-Bolaños, M., García-Gonzales, P., & Fachin-Ruiz, G. (2021). Entomofauna diversity study at the Biodiversity Center of the National University San Martín. *Revista Agrotecnológica Amazónica*, 1(2). <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/605/6052659003/index.html>
- Fernández, S., & Pujade-Villar. (2015). *CLASE INSECTA Orden Hymenoptera* (Vol. 36). http://sea-entomologia.org/IDE@/revista_59.pdf
- Fernández, F., & Sharkey, M. (2006a). *Biología y diversidad de Hymenoptera* (pp. 94-113). <https://doi.org/10.13140/2.1.4674.2086>
- Fernández, F., & Sharkey, M. J. (2006b). *Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical*. Sociedad Colombiana de Entomología.
- Fik, M., & Manso, L. (2020). *Monitoreo De Plagas Con Trampa De Luz*. <https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/bitstream/handle/20.500.12123/10015/I>

NTA_CRBsAsSur_EEABarrow_Fik_M_Monitoreo_plagas_trampa_luz.pdf?
sequence=1&isAllowed=y

- Fuentes, A. (2015). *Identificación de especímenes y delimitación de morfoespecies*. <https://www.docsity.com/es/docs/identificacion-de-especimenes-y-delimitacion-de-morfoespecies/2106189/>
- Gonzales-Moreno, A., & Bordera, S. (2011). New records of Ichneumonidae (Hymenoptera: Ichneumonidae) from Mexico. *ResearchGate*. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.2879.1.1>
- González-Moreno, A. (2011). *Diversidad de ichneumonidae (Insecta, Hymenoptera) de la reserva de la biosfera Ría Lagartos (Yucatán, México)* [Http://purl.org/dc/dcmitype/Text, Universitat d'Alacant / Universidad de Alicante]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=121644>
- Goulet, H., & Huber, J. (1993). *Hymenoptera of the World: An Identification Guide to Families*. *ResearchGate*. https://www.researchgate.net/publication/259227143_Hymenoptera_of_the_World_An_Identification_Guide_to_Families
- Hernández, J. (2000). *Manual de Métodos y Criterios para la Evaluación y Monitoreo de la Flora y la Vegetación*. <https://www.gep.uchile.cl/Publicaciones/Manual%20de%20M%C3%A9todos%20y%20Criterios%20para%20la%20Evaluaci%C3%B3n%20y%20Monitoreo%20de%20la%20Flora%20y%20la%20Vegetaci%C3%B3n.pdf>
- Huamán Ccarhuaypina, W. E. (2014). *Artrópodos predadores capturados con trampas de caída en cultivo y bosque de tara de Ccaccañan-Tambillo-Ayacucho* [Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga]. <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/2018>
- Julca-Otiniano, A., Meneses-Florián, L., Blas-Sevillano, R., & Bello-Amez, S. (2006). La Materia Orgánica, Importancia Y Experiencia De Su Uso En La Agricultura. *Idesia (Arica)*, 24(1), 49-61. <https://doi.org/10.4067/S0718-34292006000100009>
- Márquez, J. (2005). *Técnicas de colecta y preservación de insectos*. <http://sea-entomologia.org/PDF/GeneralInsectorum/GE-0056.pdf>
- Marquina, E. (2019). Estudio de la familia Ichneumonidae en la región Cusco. *Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco*. <https://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/3814>
- MINAM. (2015). *Guía de inventario de la fauna silvestre*. Ministerio del Ambiente. Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural.
- Moreno, C. E. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad*. 86.

- Nicholls, C. (2008). *Control biológico de insectos*. Universidad de Antioquia. https://books.google.com/books/about/Control_biol%C3%B3gico_de_insectos.html?hl=es&id=LPwcidQx3TkC
- Nieves-Aldrey, J., & Fontal-Cazalla, F. (1999). *Filogenia y Evolución Del Orden Hymenoptera*. 29, 16.
- Orozco-Peón, O., et al. (2019). Comunidades y gremios de parasitoides (Hymenoptera: Ichneumonidae) en cultivo de maíz y selva baja caducifolia circundante. *Ecosistemas y recursos agropecuarios*, 6(17), 195-205. <https://doi.org/10.19136/era.a6n17.1977>
- Pereira, C., Maycotte, C., Elena, B., & Calle, A. (2011). *BIODIVERSIDAD* (primera). <https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/4770/biodiversidad.pdf>
- Pérez-Urbina, B., Correa-Sandoval, A., Ruíz-Cancino, E., Kasparyan, D. R., Coronado-Blanco, J., & Horta-Vega, J. (2010). Diversity of Ichneumonidae (Hymenoptera) at Cañón del Novillo, Victoria, Tamaulipas, Mexico. *Entomotropica*, 25, 83-97.
- Porter, C. (1980). Zoogeografía de las ichneumonidae latino-americanas (Hymenoptera). *Acta Zoológica Lilloana*, 5-52.
- Quino & Montoya, T. (2016). *Avispas Asociadas Al Cultivo De Papa En: Checcoperca, Urquillos (Cusco) Y Pisonaypata, Kiuñalla (Apurímac)* [UNSAAC]. https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/2674/253T20160281_TC.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Reategui, Jair. (2019). *Eficiencia Del Uso De Tres Tipos De Trampas Entomológicas Para La Captura De Parasitoides De La Familia Ichneumonidae (Insecta: Hymenoptera) En La Reserva Nacional Allpahuayo Mishana Iquitos – Peru, Loreto 2014* [UCP]. http://repositorio.ucp.edu.pe/bitstream/handle/UCP/851/JAIR_ECOG_T_TI_TULO_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ricardo-Nápoles, N., Oliver, P., Cejas-Rodriguez, F., & Ortiz, J. (2021). *Tipos y características de las formaciones vegetales de Cuba*. 203, 1-42.
- Rodríguez Berrío, A. (2006). *Estudio de la fauna de Ichneumonidae Cenobiontes (Hymenoptera) como potenciales bioindicadores de diversidad en ecosistemas de montaña mediterránea* [Http://purl.org/dc/dcmitype/Text, Universitat d'Alacant / Universidad de Alicante]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=121033>
- Rodríguez-Mota, A. J., Ruíz-Cancino, E., Ivanovich-Khalaim, A., Coronado-Blanco, J. M., Treviño-Carreón, J., Rodríguez-Mota, A. J., Ruíz-Cancino, E., Ivanovich-Khalaim, A., Coronado-Blanco, J. M., & Treviño-Carreón, J. (2015). Diversidad de Ichneumonidae (Hymenoptera) en un bosque de Pinus spp. Y Juniperus flaccida en Jaumave, Tamaulipas, México. *Revista*

- mexicana de biodiversidad*, 86(4), 972-980.
<https://doi.org/10.1016/j.rmb.2015.08.003>
- Rojas-Jimenez, K. (2022). *Ciencia de Datos para Ciencias Naturales*.
https://bookdown.org/keilor_rojas/CienciaDatos/
- Ruiz-Cancino, E. (2011). *Ichneumonidae (Hymenoptera) Del Estado De Tamaulipas, México*. Planea.
<https://riuat.uat.edu.mx/bitstream/123456789/1247/1/1247.pdf>
- Ruiz-Cancino, E., Khalaim, A., Rafaelevich, D., & Coronado-Blanco, J. (2024). *Ichneumonidae (Hymenoptera)* (pp. 325-331).
- Sääksjärvi, I. E. (2003). *Diversity of parasitic wasps (Hymenoptera: Ichneumonidae) in a lowland rain forest mosaic in Peruvian Amazonia*. Turun yliopisto.
- SENAMHI. (2025). *SENAMHI Ayacucho—Pronostico Detalle*.
<https://www.senamhi.gob.pe/main.php?dp=ayacucho&p=pronostico-detalle>
- SERNANP. (2023). *Plan Maestro Santuario Histórico De La Pampa De Ayacucho 2023—2027*. 88.
- SERNANP. (2024). *Bomberos forestales del Sernanp liquidaron incendio en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho*.
<https://www.gob.pe/institucion/sernanp/noticias/1009361-bomberos-forestales-del-sernanp-liquidaron-incendio-en-el-santuario-historico-de-la-pampa-de-ayacucho>
- Suarez, R., Cerdeña, J., Zumarán, G., & Alvarado, M. (2021). Avispas parasitoides Ophioninae (Hymenoptera: Ichneumonidae) del departamento de Arequipa, Perú. *Revista Peruana de Biología*, 28(2).
<https://doi.org/10.15381/rpb.v28i2.19387>
- Sulca L. A. (2013). Distribución de Rogadinae (Hymenoptera: Braconidae) en una gradiente altitudinal en los andes del sur del Perú. *Ecología Aplicada*, 12(1-2), 141. <https://doi.org/10.21704/rea.v12i1-2.447>
- Townes, H. (1969a). *The Genera of Ichneumonidae* (Vol. 1). American Entomological Institute.
- Townes, H. (1969b). *The Genera of Ichneumonidae* (Vol. 2). American Entomological Institute.
- Townes, H. (1969c). *The Genera of Ichneumonidae* (Vol. 3). American Entomological Institute.
- Townes, H. (1971). *The Genera of Ichneumonidae* (Vol. 4). American Entomological Institute.

ANEXOS

Anexo 1: Listado de morfoespecies y abundancias registradas en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho (SHPA).

Subfamilia	Género	Morfoespecie	Abund.	Abundancia relativa
Banchinae	Deleboea	<i>Deleboea</i> sp.	1	0,0012
	Lissonota	<i>Lissonota</i> sp. 1	3	0,0037
		<i>Lissonota</i> sp. 2	2	0,0024
	Zaglyptomorpha	<i>Zaglyptomorpha</i> sp.	1	0,0012
Campopleginae		Campopleginae sp. 1	2	0,0024
		Campopleginae sp. 2	6	0,0073
		Campopleginae sp. 3	5	0,0061
		Campopleginae sp. 4	3	0,0037
		Campopleginae sp. 5	2	0,0024
		Campopleginae sp. 6	11	0,0134
		Campopleginae sp. 7	3	0,0037
		Campopleginae sp. 8	1	0,0012
		Campopleginae sp. 9	1	0,0012
		Campopleginae sp. 10	1	0,0012
		Campopleginae sp. 11	2	0,0024
		Campopleginae sp. 12	1	0,0012
		Campopleginae sp. 13	1	0,0012
		Campopleginae sp. 14	2	0,0024
		Campopleginae sp. 16	4	0,0049
		Campopleginae sp. 17	2	0,0024
		Campopleginae sp. 18	1	0,0012
		Campopleginae sp. 19	3	0,0037
		Campopleginae sp. 20	1	0,0012
		Campopleginae sp. 21	2	0,0024
	Cymodusa	<i>Cymodusa</i> sp.	37	0,0451
	Dusona	<i>Dusona</i> sp.	1	0,0012
Cremastinae	Trathala	<i>Trathala</i> sp.	1	0,0012
Cryptinae		Cryptinae sp. 1	4	0,0049
Cyllocerinae	Cylloceria	<i>Cylloceria</i> sp.	1	0,0012
Diplazontinae	Diplazon	<i>Diplazon</i> sp.	1	0,0012
	Syrphoctonus	<i>Syrphoctonus</i> sp.	5	0,0061
		<i>Woldstedtius</i> sp. 1	3	0,0037
	Woldstedtius	<i>Woldstedtius</i> sp. 2	1	0,0012
		<i>Woldstedtius</i> sp. 3	1	0,0012
Ichneumoninae		Ichneumoninae sp. 1	1	0,0012

		Ichneumoninae sp. 2	1	0,0012
		Ichneumoninae sp. 3	2	0,0024
		Ichneumoninae sp. 4	3	0,0037
		Ichneumoninae sp. 5	1	0,0012
		Ichneumoninae sp. 6	3	0,0037
Mesochorinae	Mesochorus	<i>Mesochorus</i> sp. 1	5	0,0061
		<i>Mesochorus</i> sp. 2	1	0,0012
		<i>Mesochorus</i> sp. 3	1	0,0012
		<i>Mesochorus</i> sp. 4	1	0,0012
		<i>Mesochorus</i> sp. 5	1	0,0012
		<i>Mesochorus</i> sp. 6	1	0,0012
		<i>Mesochorus</i> sp. 7	2	0,0024
		<i>Mesochorus</i> sp. 8	2	0,0024
		<i>Mesochorus</i> sp. 9	1	0,0012
Metopiinae	Exochus	<i>Exochus</i> sp. 1	14	0,0171
Ophioninae	Alophophion	<i>Alophophion</i> sp. 1	1	0,0012
		<i>Alophophion</i> sp. 2	13	0,0158
		<i>Alophophion</i> sp. 3	2	0,0024
		<i>Alophophion</i> sp. 4	7	0,0085
		<i>Alophophion</i> sp. 5	1	0,0012
		<i>Alophophion</i> sp. 6	1	0,0012
		<i>Alophophion</i> sp. 7	1	0,0012
		<i>Alophophion</i> sp. 8	28	0,0341
	Ophion	<i>Ophion</i> sp. 1	18	0,0219
		<i>Ophion</i> sp. 2	14	0,0171
		<i>Ophion</i> sp. 3	1	0,0012
		<i>Ophion</i> sp. 4	1	0,0012
		<i>Ophion</i> sp. 5	3	0,0037
		<i>Ophion</i> sp. 6	1	0,0012
		<i>Ophion</i> sp. 7	40	0,0487
		<i>Ophion</i> sp. 8	5	0,0061
Orthocentrinae		Orthocentrinae sp. 1	45	0,0548
		Orthocentrinae sp. 2	24	0,0292
		Orthocentrinae sp. 3	2	0,0024
		Orthocentrinae sp. 4	1	0,0012
		Orthocentrinae sp. 5	1	0,0012
		Orthocentrinae sp. 6	1	0,0012
		Orthocentrinae sp. 7	8	0,0097
		Orthocentrinae sp. 8	9	0,0110
		Orthocentrinae sp. 9	1	0,0012
	Gnathochorisis	<i>Gnathochorisis</i> sp. 1	23	0,0280

	Megastylus	<i>Megastylus</i> sp.	2	0,0024
	Symplecis	<i>Symplecis</i> sp.	4	0,0049
Phygadeuontinae		Phygadeuontinae sp. 1	12	0,0146
		Phygadeuontinae sp. 2	1	0,0012
		Phygadeuontinae sp. 3	3	0,0037
		Phygadeuontinae sp. 4	1	0,0012
		Phygadeuontinae sp. 5	1	0,0012
		Phygadeuontinae sp. 6	1	0,0012
		Phygadeuontinae sp. 7	2	0,0024
		Phygadeuontinae sp. 8	2	0,0024
		Phygadeuontinae sp. 9	1	0,0012
		Phygadeuontinae sp. 10	1	0,0012
		Phygadeuontinae sp. 11	1	0,0012
		Phygadeuontinae sp. 12	1	0,0012
		Phygadeuontinae sp. 13	1	0,0012
		Phygadeuontinae sp. 14	3	0,0037
		Phygadeuontinae sp. 15	1	0,0012
		Phygadeuontinae sp. 16	2	0,0024
		Phygadeuontinae sp. 17	1	0,0012
		Phygadeuontinae sp. 18	1	0,0012
		Phygadeuontinae sp. 19	1	0,0012
		Phygadeuontinae sp. 20	1	0,0012
		Phygadeuontinae sp. 21	1	0,0012
		Phygadeuontinae sp. 22	1	0,0012
		Phygadeuontinae sp. 23	1	0,0012
		Phygadeuontinae sp. 24	1	0,0012
		Phygadeuontinae sp. 25	1	0,0012
		Phygadeuontinae sp. 26	1	0,0012
	Atractodes	<i>Atractodes</i> sp. 1	226	0,2753
	Brachedra	<i>Brachedra</i> sp.	5	0,0061
	Isdromas	<i>Isdromas</i> sp.	7	0,0085
	Trachaner	<i>Trachaner</i> sp.	2	0,0024
		Acrolityna sp. 1	5	0,0061
		Acrolityna sp. 2	2	0,0024
		Acrolityna sp. 3	1	0,0012
		Acrolityna sp. 4	2	0,0024
		Acrolityna sp. 5	2	0,0024
		Acrolityna sp. 6	2	0,0024
		Acrolityna sp. 7	6	0,0073
		Acrolityna sp. 8	1	0,0012
Pimplinae	Pimpla	<i>Pimpla</i> sp. 1	1	0,0012

		<i>Pimpla</i> sp. 2	1	0,0012
Tersilochinae		Tersilochinae sp. 1	2	0,0024
	Atopotrophus	<i>Atopotrophus</i> sp.	13	0,0158
	Neliopisthus	<i>Neliopisthus</i> sp.	12	0,0146
		<i>Netelia</i> sp. 1	9	0,0110
		<i>Netelia</i> sp. 2	4	0,0049
		<i>Netelia</i> sp. 3	15	0,0183
Tryphoninae	Netelia	<i>Netelia</i> sp. 4	3	0,0037
		<i>Netelia</i> sp. 5	1	0,0012
		<i>Netelia</i> sp. 6	12	0,0146
		<i>Netelia</i> sp. 7	5	0,0061
		<i>Netelia</i> sp. 8	24	0,0292
15	25	129	821	1,0000

Anexo 2: Valores de los test de normalidad para la abundancia, riqueza y diversidad de las avispas de la familia Ichneumonidae del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, Quinua.

Normalidad	Shapiro-Wilk		Anderson-Darling	
	gl	p-valor	gl	p-valor
Abundancia total	56	$3,5 \cdot 10^{-12}$	56	$2,6 \cdot 10^{-18}$
Riqueza	56	$1,4 \cdot 10^{-5}$	56	$1,3 \cdot 10^{-5}$
Índice de Shannon	56	0,0918	56	0,0714

Anexo 3: Abundancia e Intervalos de Confianza (IC – 95%) por formaciones vegetales de las avispas de la familia Ichneumonidae del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, Quinua.

Form. Vegetal	Media estimada	Error.S	IC (95%)	
			L.Inf	L.Sup
Matorral	6,42	1,54	4,01	10,26
P. eucalipto	6,92	1,64	4,34	11,01
P. pino	32,33	7,00	21,15	49,43
Roquedal	9,11	2,43	5,40	15,37
V. ribereña	15,92	3,54	10,29	24,62

Anexo 4: Riqueza e Intervalos de Confianza (IC – 95%) por formaciones vegetales de las avispas de la familia Ichneumonidae del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, Quinua.

Form. vegetal	Media estimada	Error.S	IC (95%)	
			L.Inf	L.Sup
Matorral	3,9	0,69	2,76	5,52
P. eucalipto	3,56	0,65	2,49	5,1
P. pino	8,52	1,2	6,46	11,23
Roquedal	5	0,93	3,47	7,21
V. ribereña	8,19	1,17	6,2	10,83

Anexo 5: Comparación por pares ($\alpha = 0.05$) de la Diversidad de Shannon-Wiener, Riqueza y Abundancias por formaciones vegetales de las avispas de la familia Ichneumonidae del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, Quinua.

Formaciones vegetales		Dif.est (log)	Dif.est (exp)	Error.S	p-valor
Matorral - P. eucalipto	H'	0,19	1,21	0,23	0,921
	S	0,09	1,09	0,24	0,996
	Ab	-0,08	0,93	0,34	0,999
Matorral - P. pino	H'	-0,36	0,7	0,23	0,53
	S	-0,78	0,46	0,22	0,003
	Ab	-1,62	0,2	0,32	5*10 ⁻⁶
Matorral - Roquedal	H'	-0,19	0,82	0,25	0,939
	S	-0,25	0,78	0,25	0,855
	Ab	-0,35	0,7	0,36	0,865
Matorral - V. ribereña	H'	-0,56	0,57	0,23	0,136
	S	-0,74	0,48	0,22	0,005
	Ab	-0,91	0,4	0,33	0,043
P. eucalipto - P. pino	H'	-0,56	0,57	0,23	0,136
	S	-0,87	0,42	0,22	0,001
	Ab	-1,54	0,21	0,32	1*10 ⁻⁵
P. eucalipto - Roquedal	H'	-0,39	0,68	0,25	0,548
	S	-0,34	0,71	0,25	0,664
	Ab	-0,28	0,76	0,36	0,939
P. eucalipto - V. ribereña	H'	-0,75	0,47	0,23	0,019
	S	-0,83	0,43	0,22	0,001
	Ab	-0,83	0,43	0,33	0,078
P. pino - Roquedal	H'	0,17	1,19	0,25	0,961
	S	0,53	1,7	0,22	0,119
	Ab	1,27	3,55	0,34	0,002
P. pino - V. ribereña	H'	-0,19	0,82	0,23	0,921
	S	0,04	1,04	0,19	1,000
	Ab	0,71	2,03	0,31	0,151
Roquedal - V. ribereña	H'	-0,36	0,7	0,25	0,607
	S	-0,49	0,61	0,22	0,178
	Ab	-0,56	0,57	0,35	0,494

H': Índice de Diversidad de Shannon-Wiener; S: Riqueza de morfoespecies; Ab: Abundancia

Anexo 6: Abundancia e Intervalos de Confianza (IC – 95%) por método de evaluación de las avispas de la familia Ichneumonidae del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, Quinua.

Método	media.estimada	Error.S	IC (95%)	
			L.Inf	L.Sup
Bandeja amarilla	22,84	4,69	15,28	34,16
Colecta directa	9,56	2,09	6,22	14,67
Trampa de luz	10,75	2,22	7,18	16,10

Anexo 7: Riqueza e Intervalos de Confianza (IC – 95%) por método de evaluación de las avispas de la familia Ichneumonidae del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, Quinua.

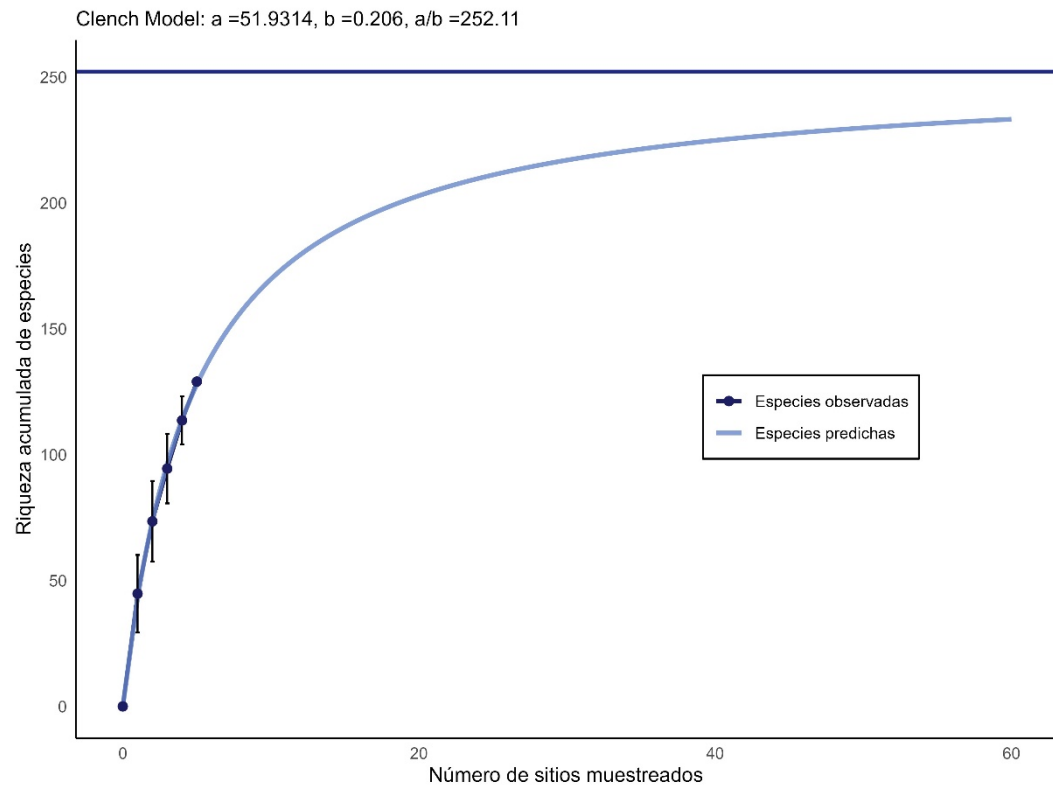
Método	media.estimada	Error.S	IC (95%)	
			L.Inf	L.Sup
Bandeja amarilla	6,88	0,96	5,23	9,05
Colecta directa	6,14	0,91	4,59	8,20
Trampa de luz	4,74	0,70	3,55	6,33

Anexo 8: Comparación por pares ($\alpha = 0.05$) del Índice de Shannon-Wiener, Riqueza y abundancia por método de evaluación de las avispas de la familia Ichneumonidae del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, Quinua.

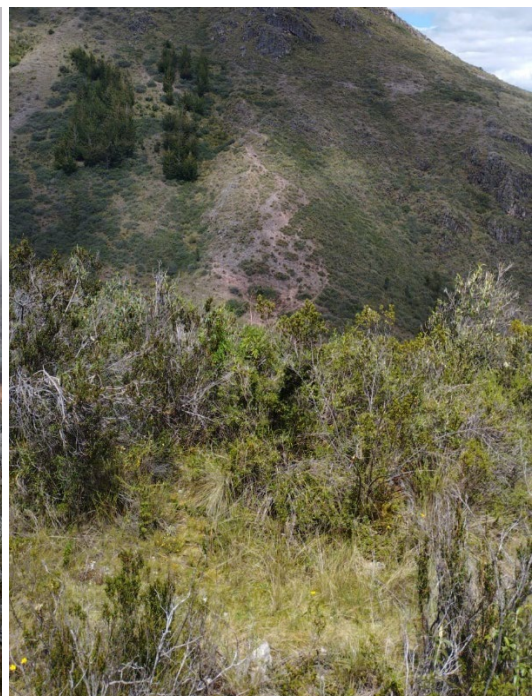
Método		Dif.est (log)	Dif.est (exp)	Error.S	p-valor
BA - CD	H'	0,17	1,18	0,2	0,699
	S	0,11	1,12	0,2	0,830
	Ab	0,87	2,39	0,3	0,010
BA - TL	H'	0,19	1,21	0,2	0,605
	S	0,37	1,45	0,2	0,142
	Ab	0,75	2,12	0,29	0,026
CD - TL	H'	0,03	1,03	0,2	0,991
	S	0,26	1,29	0,2	0,409
	Ab	-0,12	0,89	0,3	0,919

BA: Bandejas amarillas; CD: Colecta directa; TL: Trampa de luz; H': Índice de Shannon Wiener; S: Riqueza; Ab: Abundancia

Anexo 9: Curva de acumulación de morfoespecies con ajuste de Clench, de avispas de la familia Ichneumonidae del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, Quinua.



Anexo 10: Formaciones vegetales evaluados dentro del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho (Roquedal, Plantación de pinos, Plantación de eucaliptos, Matorral arbustivo, Vegetación ribereña) respectivamente.





Anexo 11: Trampa de luz instalado para la colecta de avispas parasitoides nocturnas de la familia Ichneumonidae en la plantación de pinos en Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho.



Anexo 12: Personal capacitado, colocando las trampas de bandeja amarilla en la formación vegetal de roquedales en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho.



Anexo 13: Montaje y etiquetado de avispas de la familia Ichneumonidae en el Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos en el departamento de entomología, colectadas en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho



Anexo 14: Catálogo de avispas de la familia Ichneumonidae colectadas en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho.



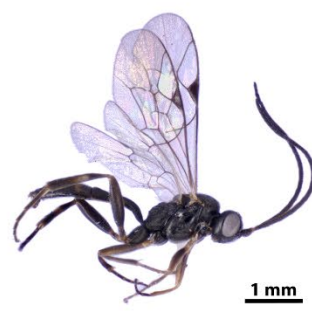
Acrolytina sp. 1



Acrolytina sp. 2



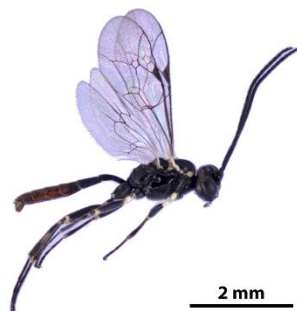
Acrolytina sp. 3



Acrolytina sp. 4



Acrolytina sp. 5



Acrolytina sp. 6



Acrolytina sp. 7



Acrolytina sp. 8



Alophophion sp. 1



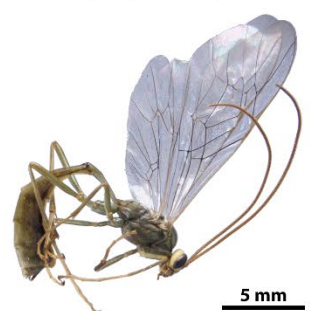
Alophophion sp. 2



Alophophion sp. 3



Alophophion sp. 4



Alophophion sp. 5



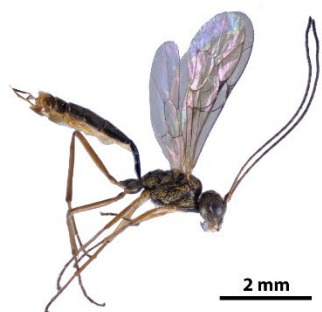
Alophophion sp. 6



Alophophion sp. 7



Alophophion sp. 8



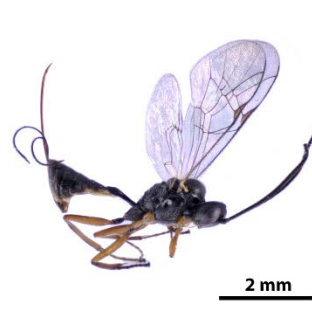
Atopotrophus sp.



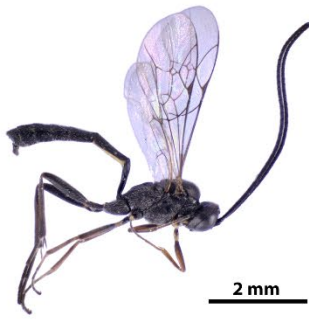
Atractodes sp.



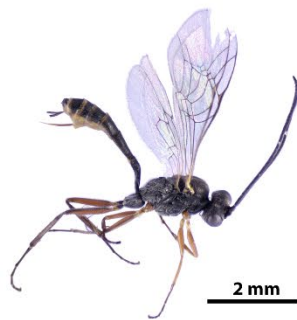
Brachedra sp.



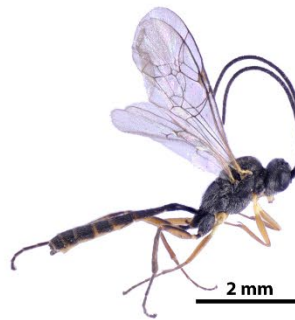
Campopleginae sp. 1



Campopleginae sp. 2



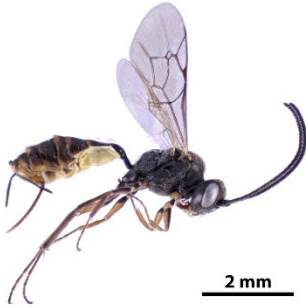
Campopleginae sp. 3



Campopleginae sp. 4



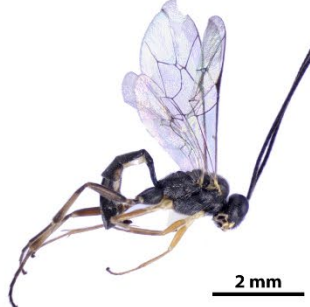
Campopleginae sp. 5



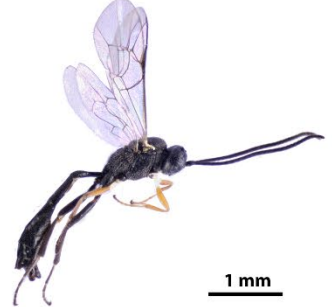
Campopleginae sp. 6



Campopleginae sp. 7



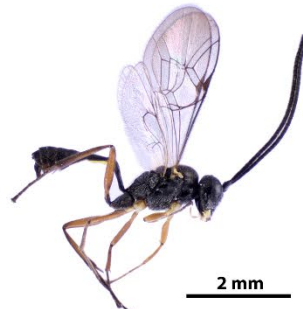
Campopleginae sp. 8



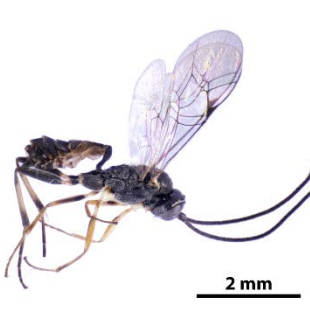
Campopleginae sp. 9



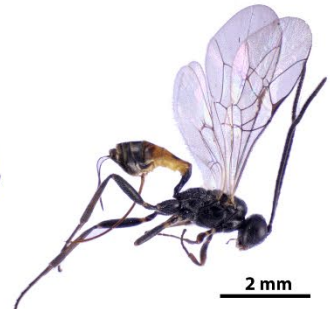
Campopleginae sp. 10



Campopleginae sp. 11



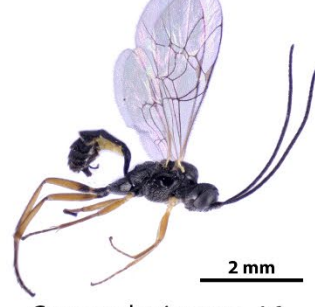
Campopleginae sp. 12



Campopleginae sp. 13



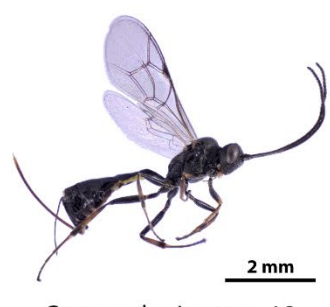
Campopleginae sp. 14



Campopleginae sp. 16



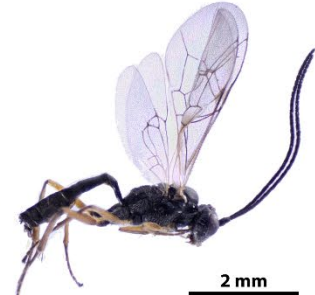
Campopleginae sp. 17



Campopleginae sp. 18



Campopleginae sp. 19



Campopleginae sp. 20



Campopleginae sp. 21



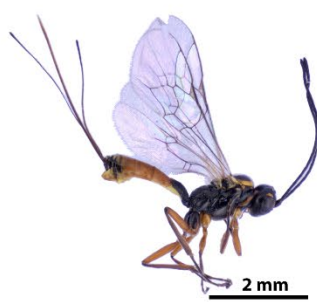
Cryptinae sp. 1



Cylloceria sp.



Cymodusa sp.



Deleboea sp.



Diplazon sp.



Dusona sp.



Exochus sp. 1



Gnathochoris sp. 1



Ichneumoninae sp. 1



Ichneumoninae sp. 2



Ichneumoninae sp. 3



Ichneumoninae sp. 4



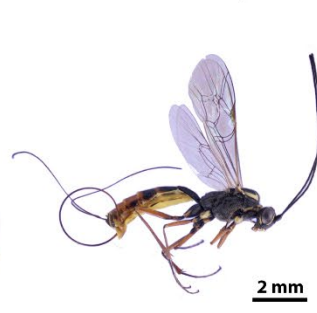
Ichneumoninae sp. 5



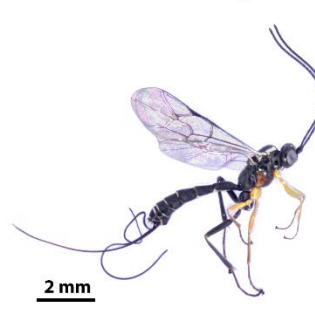
Ichneumoninae sp. 6



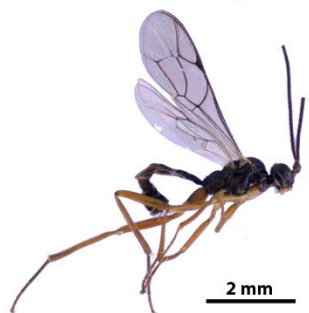
Isdromas sp.



Lissonota sp. 1



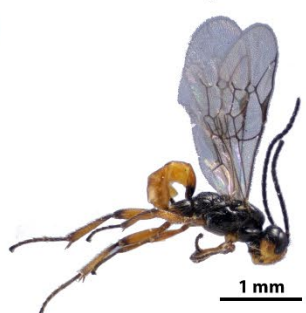
Lissonota sp. 2



Megastylus sp.



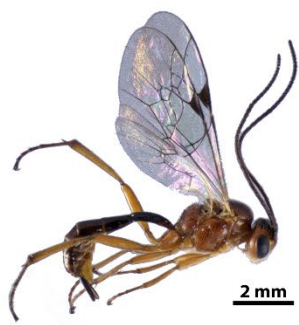
Mesochorus sp. 1



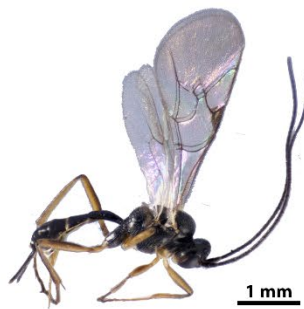
Mesochorus sp. 2



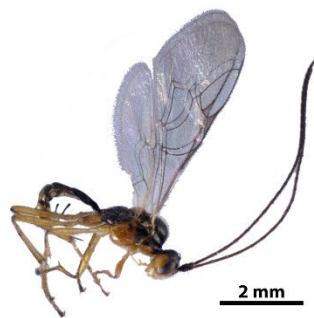
Mesochorus sp. 3



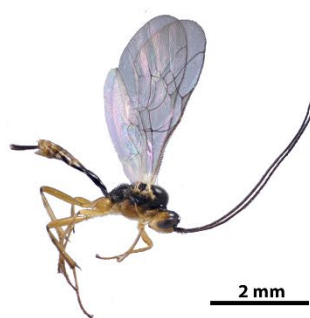
Mesochorus sp. 4



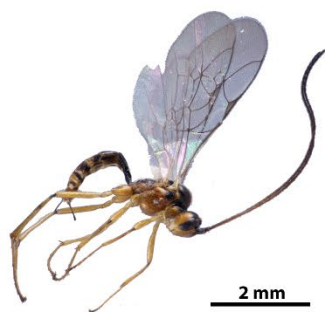
Mesochorus sp. 5



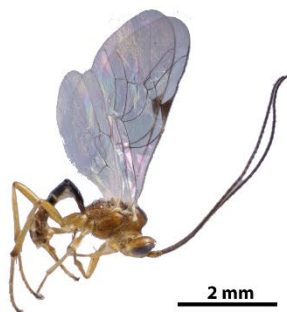
Mesochorus sp. 6



Mesochorus sp. 7



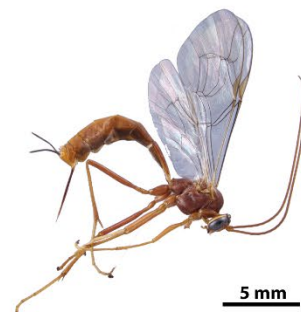
Mesochorus sp. 8



Mesochorus sp. 9



Neliopisthus sp.



Netelia sp. 1



Netelia sp. 2



Netelia sp. 3



Netelia sp. 4



Netelia sp. 6



Netelia sp. 7



Netelia sp. 8



Ophion sp. 1



Ophion sp. 3



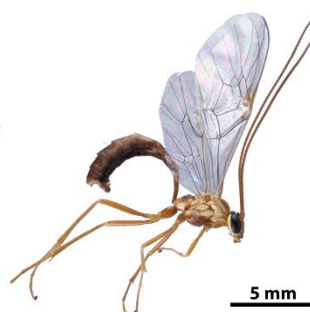
Ophion sp. 4



Ophion sp. 5



Ophion sp. 6



Ophion sp. 7



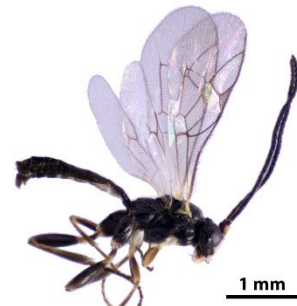
Ophion sp. 8



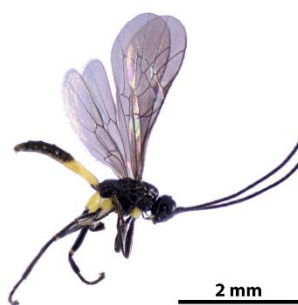
Orthocentrinae sp. 1



Orthocentrinae sp. 2



Orthocentrinae sp. 3



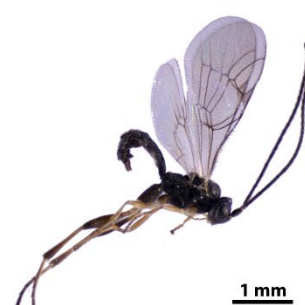
Orthocentrinae sp. 4



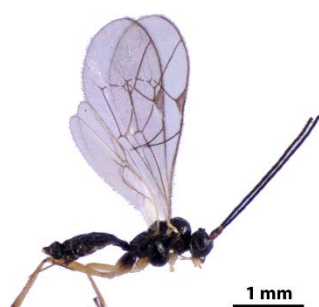
Orthocentrinae sp. 5



Orthocentrinae sp. 6



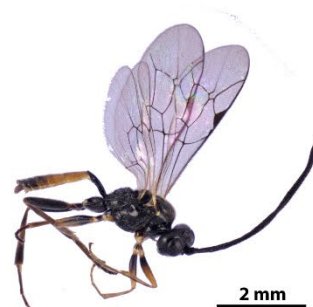
Orthocentrinae sp. 7



Orthocentrinae sp. 8



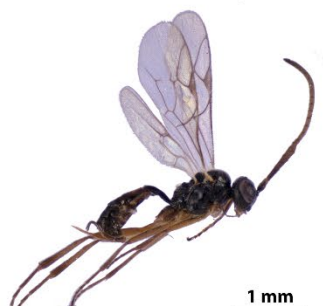
Phygadeountinae sp. 1



Phygadeountinae sp. 2



Phygadeountinae sp. 3



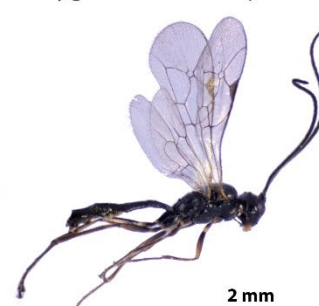
Phygadeountinae sp. 4



Phygadeountinae sp. 5



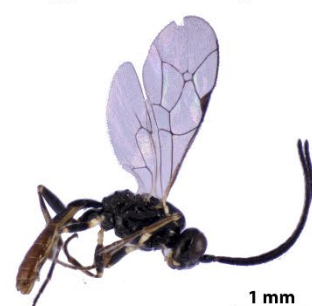
Phygadeountinae sp. 6



Phygadeountinae sp. 7



Phygadeountinae sp. 8



Phygadeountinae sp. 9



Phygadeountinae sp. 10



Phygadeountinae sp. 11



Phygadeountinae sp. 12



Phygadeountinae sp. 13



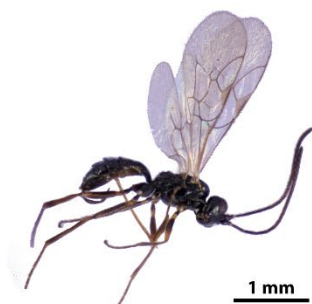
Phygadeountinae sp. 14



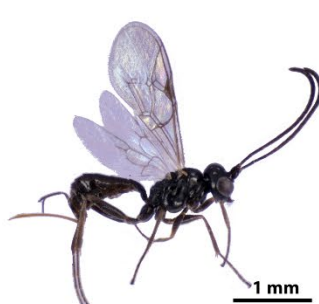
Phygadeountinae sp. 15



Phygadeountinae sp. 16



Phygadeountinae sp. 17



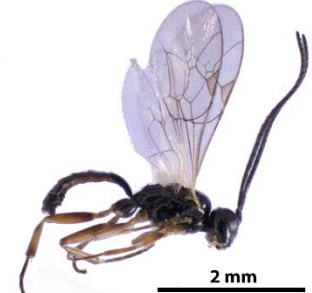
Phygadeountinae sp. 18



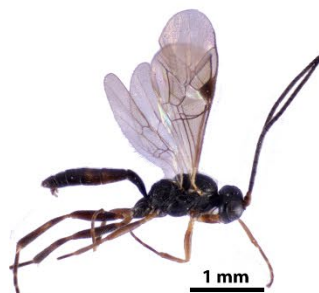
Phygadeountinae sp. 19



Phygadeountinae sp. 20



Phygadeountinae sp. 21



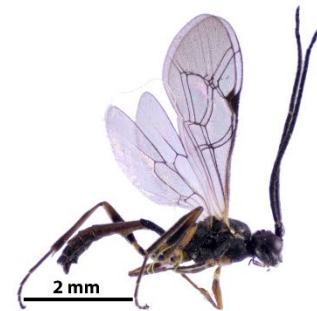
Phygadeountinae sp. 22



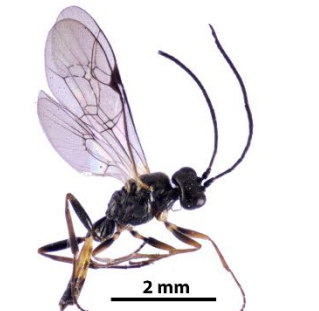
Phygadeountinae sp. 23



Phygadeountinae sp. 24



Phygadeountinae sp. 25



Phygadeountinae sp. 26



Pimpla sp. 1



Pimpla sp. 2



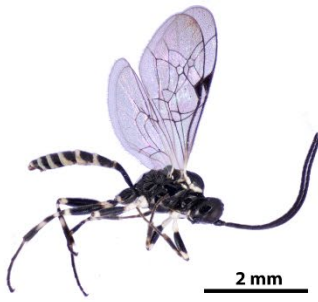
Symplecis sp.



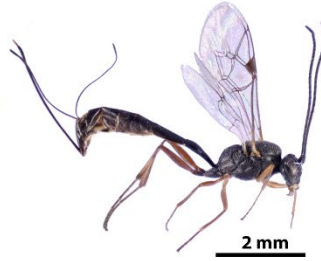
Syrphoctonus sp. 1



Tersilochinae sp.



Trachaner sp.



Trathala sp.



Woldstedtius sp. 1



Woldstedtius sp. 2

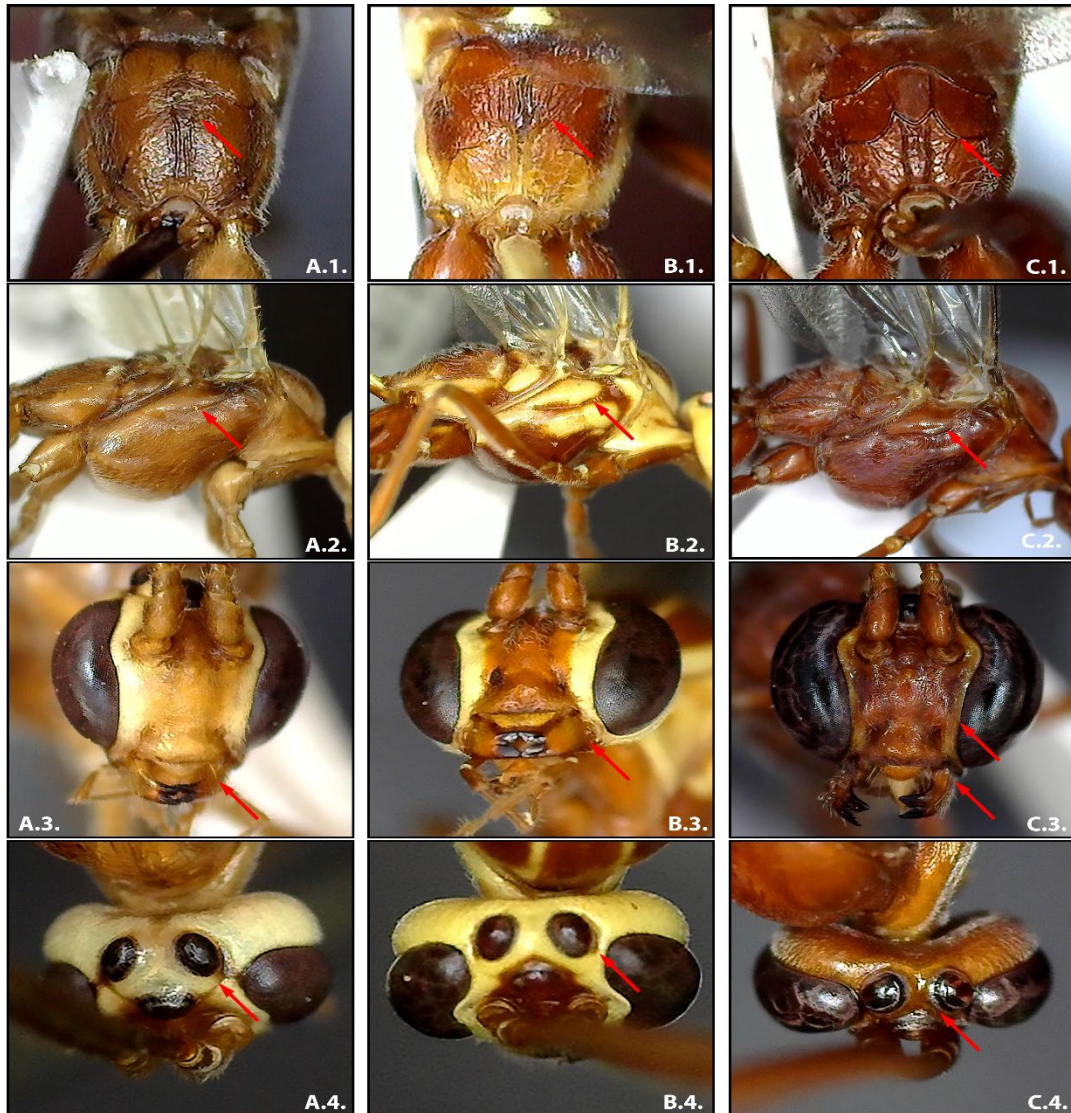


Woldstedtius sp. 3



Zaglyptomorpha sp.

Anexo 15: Ejemplo de diferenciación entre morfoespecies de avispas (*Alophophion* sp.) de la familia Ichneumonidae colectadas en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho.



A: *Alophophion* sp. 2; B: *Alophophion* sp. 4; C: *Alophophion* sp. 8; A.3: Cara, 1,3 más ancha que larga, clipeo ondulado liso con setas presentes en los surcos, mandíbulas con setas presentes; B.3: Cara, 1,5 más ancha que larga liso, clipeo ligeramente ondulado liso, ojos con ligera emarginación y mandíbulas 1,4 más ancha que larga, setas ausentes.; C.3: Cara, 1,1 más ancha que larga ligeramente rugoso con punciones, clipeo liso, ojos con emarginación prominente, mandíbulas con setas ligeramente largas. A.4: ocelos posteriores separados 0,8 el diámetro del ocelo posterior y separado del ojo compuesto 0,5 el diámetro del ocelo posterior, carina presente separando un área peciolar y porteroexterna; B.4: ocelos posteriores separados por 0,3 el diámetro del ocelo, carina ausente con surco presente que une los ocelos posteriores, ocelos separados del ojo compuesto por 0,3 el diámetro del ocelo posterior. C.4: ocelos posteriores separadas por 0,3 el diámetro del ocelo, sin espacio entre el ocelo y el ojo compuesto.

Anexo 16: Permiso de investigación por parte de la Jefatura del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho



**RESOLUCIÓN JEFATURAL DEL SANTUARIO HISTÓRICO DE LA PAMPA DE
AYACUCHO**

R.J. N° 005-2024-SERNANP-SHPA-J.

Quinua, 05 de noviembre del 2024

VISTO:

La solicitud presentada por el Sr. **JUAN GABRIEL SULCA AGUILAR** para realizar investigación que incluye el supuesto de la colecta o extracción de muestras biológicas y uso de equipo o infraestructura de ANP de administración nacional, en el marco del Proyecto denominado: **"Biodiversidad de Avispas (*Hymenoptera, Ichneumonidae*) en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Quinua – Ayacucho"**, por un periodo de 4 meses.

CONSIDERANDO:

Que, según lo previsto en los incisos g) e i) del artículo 2° de la Ley N° 26834, Ley de Áreas Naturales Protegidas, unos de sus principales objetivos de protección es servir de sustento y proporcionar medios y oportunidades para el desarrollo de la investigación científica;

Que, en concordancia con ello, en el artículo 29° de la precitada Ley, se establece que el Estado reconoce la importancia de las Áreas Naturales Protegidas para el desarrollo de la investigación científica básica y aplicada, siempre que no afecte los objetivos de conservación, se respete la zonificación y las condiciones establecidas en el Plan Maestro;

Que, la actualización del Plan Director de las Áreas Naturales Protegidas, aprobada por Decreto Supremo N° 016-2009-MINAM, refiere que la investigación científica constituye una herramienta básica para la generación de información que permita mejorar el conocimiento sobre la diversidad biológica, así como para el manejo de recursos naturales y la gestión de riesgos y amenazas;

Que, mediante Decreto Supremo N° 010-2015-MINAM, publicado el 23 de setiembre de 2015, se declara de interés nacional el desarrollo de investigaciones al interior de las Áreas Naturales Protegidas de administración nacional, determinándose su gratuidad, así como los procedimientos de aprobación automática y evaluación previa para su otorgamiento;

Que, en el artículo 4° del mencionado Decreto Supremo, se prevé cinco supuestos en los que la autorización de investigación requiere de evaluación previa: a) ingreso a ámbitos de acceso restringido, b) la colecta o extracción de muestras biológicas, c) se prevea la alteración del entorno o instalación de infraestructura en el caso de áreas naturales protegidas de administración nacional, d) el uso de equipo o infraestructura perteneciente a las ANP de administración nacional, e) investigación en predios privados;

Que, mediante Resolución Presidencial N° 287-2015-SERNANP, publicada el 20 de enero de 2016, se aprueban las Disposiciones Complementarias al Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas en materia de investigación, las mismas que establecen las normas y lineamientos que regulan las investigaciones realizadas al interior de las Áreas Naturales Protegidas de administración nacional;

Que, en el artículo 23° de las precitadas Disposiciones Complementarias se establecen los criterios de evaluación del Plan de Investigación;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 35-2017-MINAM del 03 de febrero del 2017, modifica, entre otros, el Procedimiento N° 4 del Texto Único de Procedimientos Administrativos – TUPA del SERNANP, aprobado por Decreto Supremo N° 002-2012-MINAM y modificado por Resolución Ministerial N° 152-2016-MINAM y Resolución Ministerial N° 315-2016-MINAM;

Que, mediante la Resolución Presidencial N° 099-2017-SERNANP, publicado el 18 de abril de 2017, se modifica el proceso GAN-01-10-Otorgamiento de Certificado de Procedencia, asimismo deja sin efecto la Resolución Presidencial N° 250-2013-SERNANP que aprobó el Certificado de Procedencia de los recursos naturales renovables forestales, flora y/o fauna silvestre provenientes de las Áreas Naturales Protegidas de administración nacional;

Que, mediante el documento del visto, se evalúa la solicitud presentada, concluyendo que el expediente cumple con los requisitos establecidos en el artículo 18° de las Disposiciones Complementarias al Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas en materia de investigación, y que el Plan de Investigación se encuentra conforme a los criterios establecidos en el artículo 23° de las Disposiciones Complementarias en mención;

En uso de las atribuciones conferidas por el numeral 2.1 del artículo 2° del Decreto Supremo N° 010- 2015-MINAM, el artículo 14° de las Disposiciones Complementarias al Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas en materia de investigación, aprobadas por Resolución Presidencial N° 287-2015-SERNANP, y el artículo 27° del Reglamento de Organización y Funciones del SERNANP, aprobado mediante Decreto Supremo N° 006-2008-MINAM.

SE RESUELVE:

Artículo 1°. Autorizar el desarrollo de la investigación científica denominada: **"Biodiversidad de Avispas (*Hymenoptera, Ichneumonidae*) en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Quinoa – Ayacucho"**, por un periodo de 4 meses, a favor de **JUAN GABRIEL SULCA AGUILAR**, a ser realizada en el ámbito del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, por el periodo de cuatro (04) meses, de acuerdo al siguiente cronograma:

Actividades a desarrollar	Mes								
	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Coordinaciones generales	x								
Evaluación preliminar	x								
1ra. evaluación		x							
2da. evaluación			x						
3ra. evaluación				x					
4ta. evaluación					x				
Sistematización de datos		x	x	x	x	x	x	x	x
Procesamiento de información		x	x	x	x	x	x	x	x
Presentación del informe final (bajo los términos concordados con la Jefatura del ANP) *									x
Remisión de una copia digital de su publicación autorizando su publicación en la biblioteca digital del SERNANP.									x

* Solo en el caso de ser investigación prioritaria se presenta informe

** En caso no realizar una publicación deberá ser comunicado y podrá presentar un reporte de los resultados de acuerdo a estructura definida por el SERNANP

Fechas de ingreso al (as) ANP

Fecha de inicio:	13 de noviembre, 2024
Fecha de término:	30 de febrero, 2024
Periodo	4 meses
Número de días en el ANP	07 días por cada evaluación

Artículo 2º. Autorizar el ingreso a **JUAN GABRIEL SULCA AGUILAR** y a las siguientes personas, integrantes del equipo de investigación:

Nº	Nombres y apellidos	DNI Nº	Profesión	Experiencia predominante en	Puesto en el estudio
1	Juan Gabriel Sulca Aguilar	74079176	Egresado de Biología	Entomología	Tesista y responsable principal
2	Percy Colos Galindo	10771311	Biólogo	Entomología	Asesor e investigador
3	Nilver Jhon Zenteno Guillermo	45083855	Biólogo	Avispas y coleópteros	Asesor e investigador

Artículo 3º. Los integrantes del equipo de investigación son responsables de conocer y cumplir las disposiciones contenidas en la Ley N° 26834, Ley de Áreas Naturales Protegidas, y su Reglamento, aprobado mediante Decreto Supremo N° 038-2001-AG, modificado por Decreto Supremo N° 010-2015-MINAM, así como en la Resolución Presidencial N° 287-2015-SERNANP. Asimismo, los investigadores deberán cumplir con las normas que la Jefatura y su personal dispongan durante el desarrollo de la investigación.

Artículo 4º. **JUAN GABRIEL SULCA AGUILAR**, autorizado en el artículo 1º de la presente Resolución, en su calidad de investigador principal asume las siguientes obligaciones y compromisos:

- Presentar copia de la presente autorización al personal del ANP que lo solicite.
- No extraer muestras distintas a las autorizadas.

- c. Entregar una vez publicado los resultados de la investigación, una copia digital del informe o la publicación al SERNANP y autorizar su registro en la biblioteca digital del SERNANP.
- d. Entregar a la jefatura del ANP un informe final de la investigación.
- e. No utilizar las muestras biológicas con fines de acceso a recursos genéticos o sus productos derivados; así como, no utilizar los conocimientos colectivos vinculados a los recursos biológicos de pueblos indígenas; sin contar con el contrato de acceso correspondiente.

El incumplimiento injustificado de estas obligaciones y compromisos producirá el ingreso del investigador en la lista de investigadores inhabilitados para próximas autorizaciones emitidas por el SERNANP.

Artículo 5°. La presente autorización no convalida la necesidad del investigador de obtener los permisos adicionales requeridos por otras entidades acorde a sus competencias.

Artículo 6°. La autorización a la que se refiere el Artículo 1° caducará automáticamente al vencer el plazo concedido, por el incumplimiento injustificado de los compromisos adquiridos o por cualquier daño al patrimonio natural, sin perjuicio de las responsabilidades administrativas, civiles o penales que pudieran originarse.

Artículo 7°. El SERNANP se abstiene de toda responsabilidad por los accidentes o daños que puedan sufrir los integrantes del equipo de investigación durante el desarrollo del proyecto de investigación científica.

Artículo 8°. Regístrese la presente Resolución en el Módulo de Seguimiento a las autorizaciones de investigación del SERNANP, en el archivo de autorizaciones de la Jefatura del CCEA y publíquese en la página web del SERNANP (www.sernanp.gob.pe)

Regístrese y comuníquese.

Firmado digitalmente por PASTOR
SALCEDO Hugo Orlando FAU
20476052178 asft
Motivo: Dey V° B°
Fecha: 05.11.2024 11:18:51 -05:00

[firmado digitalmente]

HUGO ORLANDO PASTOR SALCEDO
JEFE DEL SANTUARIO HISTÓRICO DE LA PAMPA DE AYACUCHO

Anexo 17: Constancia de identificación de muestras emitido por el Departamento de entomología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
MUSEO DE HISTORIA NATURAL



Lima, 04 de abril del 2025

A QUIEN CORRESPONDA

Por medio de la presente, dejo constancia que el Bachiller Gabriel Sulca Aguilar con DNI 74079176, realizó la identificación de las muestras de su tesis titulada "Biodiversidad de avispas (Hymenoptera - Ichneumonidae) en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Quinua - Ayacucho".

Las identificaciones fueron corroboradas por mí, Mabel Alvarado Gutierrez en mi calidad de Curadora de Hymenoptera del Departamento de Entomología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y especializada en el estudio de la familia Ichneumonidae comprobada por mi producción científica (https://dina.concytec.gob.pe/appDirectorioCTI/VerDatosInvestigador.do?id_investigador=10457). Se corroboró las identificaciones realizadas de los 821 especímenes que son listadas en el Anexo 1.

Se expide la presente constancia a solicitud del interesado para los fines que considere pertinentes y quedo a su disposición en caso requiera información adicional.

Atentamente,

Prof. Dra. Mabel Alvarado Gutierrez
Curadora de Hymenoptera
Departamento de Entomología
Museo de Historia Natural, UNMSM
e-mail: glamasm@unmsm.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
MUSEO DE HISTORIA NATURAL



Anexo 1

Lista de especímenes identificados clasificados por especie

N°	Especies	N° de ind.
1	Acrolytina sp. 1	5
2	Acrolytina sp. 2	2
3	Acrolytina sp. 3	1
4	Acrolytina sp. 4	2
5	Acrolytina sp. 5	2
6	Acrolytina sp. 6	2
7	Acrolytina sp. 7	6
8	Acrolytina sp. 8	1
9	Alrophophion sp. 1	1
10	Alrophophion sp. 2	13
11	Alrophophion sp. 3	2
12	Alrophophion sp. 4	7
13	Alrophophion sp. 5	1
14	Alrophophion sp. 6	1
15	Alrophophion sp. 7	1
16	Alrophophion sp. 8	28
17	Atopotrophus sp.	13
18	Atractodes sp. 1	226
19	Brachedra sp.	5
20	Campopleginae sp. 1	2
21	Campopleginae sp. 10	1
22	Campopleginae sp. 11	2
23	Campopleginae sp. 12	1
24	Campopleginae sp. 13	1
25	Campopleginae sp. 14	2
26	Campopleginae sp. 16	4
27	Campopleginae sp. 17	2
28	Campopleginae sp. 18	1
29	Campopleginae sp. 19	3
30	Campopleginae sp. 2	6
31	Campopleginae sp. 20	1
32	Campopleginae sp. 21	2
33	Campopleginae sp. 3	5
34	Campopleginae sp. 4	3
35	Campopleginae sp. 5	2
36	Campopleginae sp. 6	11
37	Campopleginae sp. 7	3
38	Campopleginae sp. 8	1
39	Campopleginae sp. 9	1
40	Cryptinae sp. 1	4
41	Cylloceria sp.	1

[Firma manuscrita]



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA
VICERECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
MUSEO DE HISTORIA NATURAL



42	<i>Cymodusa</i> sp.	37
43	<i>Deleboea</i> sp.	1
44	<i>Diplazon</i> sp.	1
45	<i>Dusona</i> sp.	1
46	<i>Exochus</i> sp. 1	14
47	<i>Gnathochoris</i> sp. 1	23
48	<i>Ichneumoninae</i> sp. 1	1
49	<i>Ichneumoninae</i> sp. 2	1
50	<i>Ichneumoninae</i> sp. 3	2
51	<i>Ichneumoninae</i> sp. 4	3
52	<i>Ichneumoninae</i> sp. 5	1
53	<i>Ichneumoninae</i> sp. 6	3
54	<i>Isdromas</i> sp.	7
55	<i>Lissonota</i> sp. 1	3
56	<i>Lissonota</i> sp. 2	2
57	<i>Megastylus</i> sp.	2
58	<i>Mesochorus</i> sp. 1	5
59	<i>Mesochorus</i> sp. 2	1
60	<i>Mesochorus</i> sp. 3	1
61	<i>Mesochorus</i> sp. 4	1
62	<i>Mesochorus</i> sp. 5	1
63	<i>Mesochorus</i> sp. 6	1
64	<i>Mesochorus</i> sp. 7	2
65	<i>Mesochorus</i> sp. 8	2
66	<i>Mesochorus</i> sp. 9	1
67	<i>Neliopisthus</i> sp.	12
68	<i>Netelia</i> sp. 1	9
69	<i>Netelia</i> sp. 2	4
70	<i>Netelia</i> sp. 3	15
71	<i>Netelia</i> sp. 4	3
72	<i>Netelia</i> sp. 5	1
73	<i>Netelia</i> sp. 6	12
74	<i>Netelia</i> sp. 7	5
75	<i>Netelia</i> sp. 8	24
76	<i>Ophion</i> sp. 1	18
77	<i>Ophion</i> sp. 2	14
78	<i>Ophion</i> sp. 3	1
79	<i>Ophion</i> sp. 4	1
80	<i>Ophion</i> sp. 5	3
81	<i>Ophion</i> sp. 6	1
82	<i>Ophion</i> sp. 7	40
83	<i>Ophion</i> sp. 8	5
84	<i>Orthocentrinae</i> sp. 1	45
85	<i>Orthocentrinae</i> sp. 2	23
86	<i>Orthocentrinae</i> sp. 3	2

Av. Arenales 1256, Jesús María
Apdo. 14-0434, Lima 14, Perú

Teléfonos: (511) 619-7000 anexo 5703

E-mail: museohn@unimam.edu.pe
<http://museohn.unimam.edu.pe>



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
MUSEO DE HISTORIA NATURAL



87	Orthocentrinae sp. 4	1
88	Orthocentrinae sp. 5	1
89	Orthocentrinae sp. 6	1
90	Orthocentrinae sp. 7	8
91	Orthocentrinae sp. 8	9
92	Orthocentrinae sp. 9	1
93	Phygadeoutinae sp. 1	12
94	Phygadeoutinae sp. 10	1
95	Phygadeoutinae sp. 11	1
96	Phygadeoutinae sp. 12	1
97	Phygadeoutinae sp. 13	1
98	Phygadeoutinae sp. 14	4
99	Phygadeoutinae sp. 15	1
100	Phygadeoutinae sp. 16	2
101	Phygadeoutinae sp. 17	1
102	Phygadeoutinae sp. 18	1
103	Phygadeoutinae sp. 19	1
104	Phygadeoutinae sp. 2	1
105	Phygadeoutinae sp. 20	1
106	Phygadeoutinae sp. 21	1
107	Phygadeoutinae sp. 22	1
108	Phygadeoutinae sp. 23	1
109	Phygadeoutinae sp. 24	1
110	Phygadeoutinae sp. 25	1
111	Phygadeoutinae sp. 26	1
112	Phygadeoutinae sp. 3	3
113	Phygadeoutinae sp. 4	1
114	Phygadeoutinae sp. 5	1
115	Phygadeoutinae sp. 6	1
116	Phygadeoutinae sp. 7	2
117	Phygadeoutinae sp. 8	2
118	Phygadeoutinae sp. 9	1
119	<i>Pimpla</i> sp. 1	1
120	<i>Pimpla</i> sp. 2	1
121	<i>Symplecis</i> sp.	4
122	<i>Syrphoctonus</i> sp. 1	5
123	<i>Tersilochinae</i> sp. 1	2
124	<i>Trachaner</i> sp.	2
125	<i>Trathala</i> sp.	1
126	<i>Woldstedtius</i> sp. 1	3
127	<i>Woldstedtius</i> sp. 2	1
128	<i>Woldstedtius</i> sp. 3	1
129	<i>Zaglyptomorpha</i> sp.	1
Total general		821

Anexo 18: Constancia de depósito de muestras de avispas de la familia Ichneumonidae en el Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos en el Departamento de Entomología.



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
MUSEO DE HISTORIA NATURAL



Lima, 8 de junio de 2025

CONSTANCIA MUSM-ENT-086-2025

Por medio de la presente, dejo constancia que el Sr. **JUAN GABRIEL SULCA AGUILAR** ha depositado el 100% del material entomológico (ANEXO) procedente del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, departamento de Ayacucho.

Este material es proveniente del proyecto: **"Biodiversidad de Avispas (Hymenoptera, Ichneumonidae) en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Quínuá – Ayacucho"**, llevado a cabo con la autorización de la R.J. N° 005-2024-SERNANP-SHPA-J.

Se expide la presente constancia a solicitud de la interesada, para los fines que estime convenientes.



Firmado digitalmente por SILVIA
DÁVILA (Diana Fernanda FAJ)
20148082242 soft
Módulo: Soy el autor del documento
Fecha: 08.06.2025 15:37:05 -05:00

Dra. Diana Silva Dávila
Jefe (e)
Departamento de Entomología

Anexo 19: Matriz de consistencia

Título: Biodiversidad de Avispas (Hymenoptera, Ichneumonidae) en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho Autor: Juan Gabriel SULCA AGUILAR					
Problema	Objetivos	Marco teórico	Variables de estudio		Metodología
¿Cuál es la diversidad de avispas (Hymenoptera, Ichneumonidae) en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho entre los meses de octubre – 2024 y enero 2025?	Objetivo general Determinar la estructura de la comunidad de las avispas (Hymenoptera, Ichneumonidae) en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Objetivos específicos - Determinar la composición, riqueza y abundancia de las avispas (Hymenoptera, Ichneumonidae) en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, entre los meses de octubre – 2024 y enero - 2025. - Determinar los Índice alfa (Índice de Shannon Wiener e Índice de Simpson) y beta (índice de Morisita e índice de Jaccard) de las avispas (Hymenoptera, Ichneumonidae) en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. - Comparar la composición, riqueza, abundancia y diversidad entre formaciones vegetales y metodologías de colecta.	Antecedentes Bases teóricas -Hymenoptera -Familia Ichneumonidae -Distribución de Ichneumonidae. -Ciclo de vida de Ichneumonidae. -Reproducción de Ichneumonidae. Marco conceptual -Insecto -Avispas (Hymenoptera, Ichneumonidae) -Biodiversidad -Composición -Riqueza -Abundancia -Diversidad Alfa -Diversidad beta -ANP -Inventario -Formación vegetal -Trampa de luz -Trampa de bandeja amarilla -Colecta directa	Variable Diversidad de avispas Formaciones vegetales Métodos de colecta	Indicador Riqueza de avispas (n° de especies diferentes) Abundancia de avispas (n° de indiv. por especie) Diversidad alfa (Índice de Shannon y Simpson) Diversidad beta (Índice de Morisita-Horn y Índice de similitud de Jaccard) Matorral, plantaciones de pino, roquedal y vegetación ribereño, plantación de eucalipto Trampa de bandeja amarilla Trampa de luz Colecta directa o manual	Tipo de investigación -Básica Nivel de investigación -Descriptiva Régimen de investigación -Libre Diseño -Descriptivo Muestreo -Población: Comunidad de avispas Ichneumonidae del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho entre octubre – 2024 y enero – 2025. -Muestra: Avispas Ichneumonidae colectadas con métodos de muestreo del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho entre octubre – 2024 y enero – 2025. -Muestreo: Determinístico para las estaciones de muestreo y para las técnicas de colecta, determinístico y sistemático. Método de colecta: Trampas de bandeja amarilla, trampas de luz y Colecta manual o directa.

**UNSCH**FACULTAD DE
CIENCIAS BIOLÓGICAS**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS****Bach. Gabriel SULCA AGUILAR****RESOLUCIÓN DECANAL N° 351-2025-UNSCH-FCB-D**

En la ciudad de Ayacucho, siendo las cuatro de la tarde del día martes treinta de setiembre del año dos mil veinticinco; se reunieron los miembros del Jurado Evaluador en el Auditorio del Centro Cultural de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, actuando como presidente encargado el Dr. Pedro Ayala Gómez con memorando N° 221-2025-UNSCH-FCB a su vez (miembro -jurado), el Dr. Yuri Olivier Ayala Sulca (miembro – jurado), el Mg. Percy Colos Galindo (miembro – asesor), y el Mg. Luis Uriel Moscoso García actuando como secretario docente, para presenciar la sustentación de tesis titulada: Biodiversidad de avispas (Hymenoptera: Ichneumonidae) en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, Quinua – Ayacucho, presentado por el **Bach. Juan Gabriel SULCA AGUILAR**; el presidente luego de verificar la documentación presentada, indicó al secretario docente dar lectura a la documentación generada que refrenda el presente acto académico, luego de ello dispuso el inicio del acto de sustentación, indicando al sustentante que dispone de cuarenta y cinco minutos para exponer su trabajo de investigación tal como establece en el Reglamento de Grados y Títulos de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Culminada la exposición, el presidente invitó a cada uno de los Miembros del Jurado a participar con sus observaciones, sugerencias y preguntas al sustentante. Culminada esta etapa, el presidente invitó al sustentante y al público asistente a abandonar momentáneamente el Auditorio del Centro Cultural de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga para que los miembros del jurado evaluador puedan realizar las deliberaciones y calificaciones correspondientes; cuyos resultados son los que se consignan a continuación:

Miembros del Jurado Evaluador	Exposición	Respuesta/preguntas	Promedio
Pedro Ayala Gómez	18	18	18
Dr. Yuri Oliver Ayala Sulca	18	17	18
Mg. Percy Colos Galindo	18	18	18
PROMEDIO			18

El sustentante alcanzó el promedio de 18 aprobatorio. Acto seguido, el presidente autorizó el ingreso del sustentante y el público al Auditorio del Centro Cultural de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga dando a conocer los resultados e indicando que de este modo se da por finalizado el presente acto académico, siendo las seis con treinta minutos; firmando al pie del presente en señal de conformidad.

Dr. Pedro Ayala Gómez
Presidente (e)

Dr. Yuri Olivier Ayala Sulca
Miembro -jurado
Mg. Percy Colos Galindo
Miembro – asesor
Mg. Luis Uriel Moscoso García
Secretario Docente



FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

DECANATURA - ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE TESIS

Nº 064-2025-FCB-D

Yo, FIDEL RODOLFO MUJICA LENGUA, Director de la Escuela Profesional de Biología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga; autoridad encargada de verificar la tesis titulada: **Biodiversidad de avispa (Hymenoptera, Ichneumonidae) en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Quinoa - Ayacucho**, por JUAN GABRIEL SULCA AGUILAR; he constatado por medio del uso de la herramienta TURNITIN, procesado CON DEPÓSITO, una similitud de 7%, grado de coincidencia, menor a lo que determina la ausencia de plagio definido por el Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación de la UNSCH, aprobado con Resolución del Consejo Universitario Nº 039-2021-UNSCH-CU.

En consecuencia, la tesis cumple con las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Se acompaña el INFORME FINAL DE TURNITIN correspondiente.

Ayacucho, 14 de noviembre del 2025.


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
Escuela Profesional de Biología
Dr. Fidel R. Mujica Lengua
DIRECTOR

Biodiversidad de avispa (Hymenoptera, Ichneumonidae) en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Quinua – Ayacucho

por JUAN GABRIEL SULCA AGUILAR

Fecha de entrega: 12-nov-2025 04:43p. m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2812561694

Nombre del archivo: A_SULCA_AGUILAR-Juan_Gabriel-_pregrado-2025_TURNITIN_WORD.docx (2.12M)

Total de palabras: 10310

Total de caracteres: 56092

Biodiversidad de avispas (Hymenoptera, Ichneumonidae) en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Quinua – Ayacucho

INFORME DE ORIGINALIDAD

7%	7%	3%	4%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga	2%
	Trabajo del estudiante	
2	repositorio.unsch.edu.pe	2%
	Fuente de Internet	
3	repositorio.unsaac.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
4	idoc.pub	1%
	Fuente de Internet	
5	edoc.pub	<1%
	Fuente de Internet	
6	repositorio.uach.mx	<1%
	Fuente de Internet	
7	www.lillo.org.ar	<1%
	Fuente de Internet	
8	revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe	<1%
	Fuente de Internet	
9	SANTOYO ROBLES JULISSA ALEJANDRA. "Informe de Gestión Ambiental del Proyecto Instalación y Mejoramiento del Servicio de	<1%

Agua del Sistema de Riego Yanacocha Grande, Yanacocha Chico y Yuraccyacu-IGA0015210", R.D.G. N° 182-2015-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA, 2021

Publicación

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias

< 30 words

Excluir bibliografía

Activo