

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE AGRONOMÍA



**“DIVERSIDAD DE ARTRÓPODOS EN PASTOS NATURALES BAJO
ESTRÉS HÍDRICO EN EL DISTRITO DE MAÑAZO, PUNO, PERÚ.”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERA AGRÓNOMA**

LUCY ISABEL SALVATIERRA MAZA

Lima – Perú

2019

**La UNALM es titular de los derechos patrimoniales de la presente investigación
(Art. 24 - Reglamento de Propiedad Intelectual)**

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

**“DIVERSIDAD DE ARTRÓPODOS EN PASTOS NATURALES BAJO ESTRÉS
HÍDRICO EN EL DISTRITO DE MAÑAZO, PUNO, PERÚ.”**

LUCY ISABEL SALVATIERRA MAZA

Tesis para optar el Título de:

INGENIERA AGRÓNOMA

Sustentada y Aprobada ante el siguiente jurado:

.....

Dr. Percy Ernesto Zorogastúa Cruz

PRESIDENTE

.....

Ing. Mg. Sc. Germán Elías Joyo Coronado

ASESOR

.....

Biol. Mg. Sc. Clorinda Elisa Vergara Cobián

MIEMBRO

.....

Dr. Alexander Regulo Rodríguez Berrio

MIEMBRO

LIMA - PERÚ

2019

A mis padres, por el gran apoyo y motivación.

A Flavio, por apoyarme en todos mis proyectos.

A mis amigos, que me acompañan siempre.

AGRADECIMIENTOS

A mi asesor, el Ing. Mg. Sc. Germán Joyo Coronado, por su paciencia y orientación en el desarrollo de esta investigación y en mi crecimiento profesional.

A la profesora Biol. Mg. Sc. Clorinda Vergara Cobián por su orientación y apoyo en la fase de procesamiento de muestras, facilitarme los ambientes, equipos, y en la identificación de algunas familias y especies.

Al Dr. Alexander Rodríguez por su paciencia y aportes en el desarrollo de trabajo, por el apoyo en la fase de interpretación de datos de diversidad.

Al Dr. Percy Zorogastúa por sus aportes y correcciones en el desarrollo de esta investigación.

A Juan Manuel Andía, por el apoyo en la identificación de familias de arañas.

Al profesor Hugo Ramos, por el apoyo con los contactos de los agricultores, por el primer recorrido en el distrito de Mañazo y reconocimiento de las áreas de estudio.

Al Ing. Mg. Sc. Yony Callohuari, por sus aportes de información y apoyo con las muestras de colémbolas.

ÍNDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	REVISIÓN DE LITERATURA	2
2.1.	ARTRÓPODOS ASOCIADOS A PASTOS	2
2.2.	EVALUACIÓN Y COLECTA DE ARTRÓPODOS EN PASTOS	5
2.3.	MEDIDAS DE BIODIVERSIDAD	5
2.3.1.	Métodos de medición.....	5
2.4.	PASTOS NATURALES DE ZONAS ALTO ANDINAS	7
2.5.	GANADERÍA ALTO ANDINA.....	11
2.6.	OSCILACIÓN SUR (ENSO).....	12
2.7.	ESTRÉS HÍDRICO.....	13
2.8.	CLASIFICACIÓN DE ARTRÓPODOS	13
2.8.1.	CLASE ARÁCHNIDA.....	14
a.	Orden Acari.....	14
b.	Orden Araneae.....	14
	Familia Amaurobiidae	14
	Familia Anyphaenidae	14
	Familia Araneidae.....	15
	Familia Gnaphosidae	15
	Familia Linyphiidae.....	15
	Familia Lycosidae.....	16
	Familia Salticidae	16
	Familia Theridiidae.....	16
	Familia Thomisidae	16
	Familia Trachelidae	17
2.8.2.	CLASE CHILÓPODA.....	17
a.	Orden Lithobiomorpha.....	17
2.8.3.	CLASE INSECTA	17
a.	Orden Coleóptera	17
	Familia Anthicidae	17
	Familia Carabidae.....	18
	Familia Chrysomelidae.....	18
	Familia Coccinellidae	18
	Familia Curculionidae	18
	Familia Dermestidae.....	19

Familia Elateridae.....	19
Familia Endomychidae	19
Familia Histeridae.....	19
Familia Meloidae	20
Familia Melyridae.....	20
Familia Nitidulidae	20
Familia Scarabaeidae	21
Familia Staphylinidae	21
Familia Tenebrionidae	21
b. Orden Díptera.....	22
Familia Agromizidae	22
Familia Anthomyiidae	22
Familia Bibionidae	23
Familia Bombyliidae	23
Familia Ceratopogonidae.....	23
Familia Chironomidae	23
Familia Chloropidae	24
Familia Dolichopodidae	24
Familia Drosophilidae	24
Familia Lauxaniidae	25
Familia Lonchaeidae.....	25
Familia Muscidae	25
Familia Phoridae.....	26
Familia Sarcophagidae	26
Familia Sciaridae	26
Familia Sciomyzidae	26
Familia Sphaeroceridae	27
Familia Syrphidae.....	27
Familia Tabanidae	27
Familia Tachinidae	28
Familia Tipulidae.....	28
Familia Ulididae	28
c. Orden Hemíptera	28
Familia Anthocoridae	28
Familia Aphididae	29

Familia Cercopidae.....	29
Familia Cicadellidae	29
Familia Delphacidae	30
Familia Geocoridae.....	30
Familia Lygaeidae	30
Familia Miridae	30
Familia Pentatomidae	30
Familia Pseudococcidae	31
Familia Psyllidae	31
Familia Reduviidae.....	32
d. Orden Hymenóptera.....	32
Familia Apidae	32
Familia Braconidae.....	32
Familia Encyrtidae.....	33
Familia Formicidae.....	33
Familia Ichneumonidae	34
Familia Liopteridae.....	34
Familia Pompilidae.....	34
Familia Proctotrupidae	34
Familia Sphecidae.....	35
Familia Torymidae	35
e. Orden Lepidóptera.....	36
Familia Erebidae.....	36
Familia Gelechiidae	36
Familia Hesperidae	36
Familia Lycaenidae.....	37
Familia Noctuidae.....	37
Familia Nymphalidae	37
Familia Pieridae	38
Familia Pterophoridae.....	38
Familia Pyralidae	38
f. Orden Odonata	39
Familia Aeshnidae	39
g. Orden Orthóptera.....	39
Familia Acrididae	39

h.	Orden Thysanóptera	39
	Familia Phlaeothripidae	39
i.	Orden Trichóptera	40
2.8.4.	CLASE ENTOGNATHA	40
a.	Orden Collémbola.....	40
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	41
3.1.	UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	41
3.1.1.	Zona de vida del distrito de Mañazo.....	41
3.2.	LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	42
3.3.	METODOLOGÍA	45
3.3.1.	FASE CAMPO.....	45
3.3.2.	FASE LABORATORIO	47
3.4.	PARÁMETROS METEOROLÓGICOS	48
3.4.1.	Temperatura	48
3.4.2.	Precipitación	49
3.5.	ANÁLISIS DE DATOS	50
3.5.1.	Abundancia	50
3.5.2.	Relaciones entre parámetros	50
3.5.3.	Diversidad.....	50
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	53
4.1.	DIVERSIDAD DE ARTRÓPODOS ASOCIADOS A PASTOS NATURALES EN EL DISTRITO DE MAÑAZO, PUNO	53
4.1.1.	Área 1.....	55
4.1.2.	Área 2.....	59
4.1.3.	Área 3.....	63
4.1.4.	Área 4.....	66
4.2.	INFLUENCIA DE LOS FACTORES AMBIENTALES EN LA ABUNDANCIA.....	69
4.3.	DIVERSIDAD	80
4.4.	DIVERSIDAD VEGETAL.....	83
V.	CONCLUSIONES.....	86
VI.	RECOMENDACIONES.....	87
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	88
VIII.	ANEXOS.....	105

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Órdenes y familias de artrópodos registrados en la Ecorregión del Parque Nacional Los Cardones (2007-2008)	4
Cuadro 2: Población de ganado vacuno, ovino, caprino, alpacas y llamas del departamento de Puno.....	12
Cuadro 3: Diversidad y número de individuos en las cuatro zonas altoandinas de pastos naturales en el distrito de Mañazo, Puno	54
Cuadro 4: Número de morfotipos y familias del área 1	57
Cuadro 5: Número de individuos del área 1 asociados a pastos naturales según el tipo de colecta	58
Cuadro 6: Número de morfotipos y familias del área 2.....	61
Cuadro 7: Número de individuos del área 2 asociados a pastos naturales según el tipo de colecta	62
Cuadro 8: Número de morfotipos y familias del área 3.....	65
Cuadro 9: Número de individuos del área 3 asociados a pastos naturales según el tipo de colecta	66
Cuadro 10: Número de morfotipos y familias del área 4.....	68
Cuadro 11: Número de individuos del área 4 asociados a pastos naturales según el tipo de colecta	69
Cuadro 12: Índice de abundancia proporcional	81
Cuadro 13: Matriz de similitud de familias entre las áreas evaluadas.....	82
Cuadro 14: Especies vegetales identificadas en cada área del distrito de Mañazo.....	83

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de zona de vida del distrito de Mañazo	41
Figura 2: Fotografía del área 1	42
Figura 3: Fotografía del área 2	43
Figura 4: Fotografía del área 3	43
Figura 5: Fotografía del área 4	44
Figura 6: Imagen satelital de la distribución de las áreas de muestreo en el distrito de Mañazo	45
Figura 7: Variación de la temperatura mensual del distrito de Mañazo, período,	49
Figura 8: Variación de la precipitación mensual de Mañazo período 2015- 2016	50
Figura 9: Porcentaje de familias de artrópodos asociadas a pastos naturales en el distrito de Mañazo, Puno.	55
Figura 10: Porcentaje de familias de artrópodos asociados a pastos naturales en el área 1 del distrito de Mañazo, Puno	56
Figura 11: Porcentaje de familias de artrópodos asociados a pastos naturales en el área 2 del distrito de Mañazo, Puno.	60
Figura 12: Porcentaje de familias de artrópodos asociados a pastos naturales en el área 3 del distrito de Mañazo, Puno.	64
Figura 13: Porcentaje de familias de artrópodos asociados a pastos naturales en el área 4 del distrito de Mañazo, Puno.	67
Figura 14: Efecto de la precipitación en la abundancia de artrópodos asociados a pastos naturales en el área 1 del distrito de Mañazo, Puno.....	70
Figura 15: Efecto de la precipitación en la abundancia de artrópodos en el área 2	71
Figura 16: Efecto de la precipitación en la abundancia de artrópodos en el área 3	72
Figura 17: Efecto de la precipitación en la abundancia de artrópodos en el área 4	73
Figura 18: Efecto de la T° y HR sobre la abundancia en el área 1	74
Figura 19: Efecto de la T° y HR sobre la abundancia en el área 2	75
Figura 20: Efecto de la T° y HR sobre la abundancia en el área 3	76
Figura 21: Efecto de la T° y HR sobre la abundancia en el área 4	77
Figura 22: Efecto de la temperatura mínima en la abundancia de artrópodos.....	77
Figura 23: Efecto de la temperatura máxima en la abundancia de artrópodos	78
Figura 24: Efecto del tipo de colecta en la abundancia de artrópodos.....	78

Figura 25: Efecto del tipo de colecta y precipitación en la abundancia de artrópodos.....	79
Figura 26: Eficiencia del muestreo en el paisaje de Mañazo, Puno.....	80
Figura 27: Índice de similaridad Bray-Curtis, de las áreas evaluadas en el distrito de Mañazo, Puno	82

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Escala para daño por especies insectiles en los pastos	105
ANEXO 2: Superficie de pastos naturales en el Perú, según departamento, 2012.....	106
ANEXO 3: Población de ganado ovino en el Perú, según departamento, 2012.....	107
ANEXO 4: Población de ganado alpaquero en el Perú, según departamento, 2012	108
ANEXO 5: Fotografías de los artrópodos representativos de las zonas altoandinas evaluadas en el distrito de Mañazo, Puno.....	109
ANEXO 6: Diversidad y número de individuos en las cuatro zonas altoandinas de pastos naturales en el distrito de Mañazo, Puno	117
ANEXO 7: Resumen total del morfotipeo.....	121
ANEXO 8: Artrópodos asociados a pastos naturales en el área 1 del distrito de Mañazo, Puno	130
ANEXO 9: Artrópodos asociados a pastos naturales en el área 2 del distrito de Mañazo, Puno	131
ANEXO 10: Artrópodos asociados a pastos naturales en el área 3 del distrito de Mañazo, Puno	133
ANEXO 11: Artrópodos asociados a pastos naturales en el área 4 del distrito de Mañazo, Puno	134
ANEXO 12: Clase Gastrópoda colectada manualmente según áreas del distrito de Mañazo	136
ANEXO 13: Géneros de artrópodos encontrados en el distrito de Mañazo	136
ANEXO 14: Especies vegetales identificadas en el distrito de Mañazo, Puno	137
ANEXO 15: Clasificación de familias de artrópodos según el tipo de colecta en el distrito de Mañazo, Puno.	142
ANEXO 16: Pastoreo de ganado vacuno en campo colindante al área 1	144
ANEXO 17: Metro cuadrado marcado en cada unidad de muestreo.....	145
ANEXO 18: Muestras colectadas en alcohol etílico al 70%	145
ANEXO 19: Colecta manual dentro de cada unidad de muestreo.....	146
ANEXO 20: Colecta manual de larvas en las especies vegetales.....	146
ANEXO 21: Larva colectada en placa petri, en área 1	147
ANEXO 22: Materiales para colecta manual de artrópodos y especies vegetales	147
ANEXO 23: Río Jatunmayo con bajo caudal	148
ANEXO 24: Morfotipeo inicial	148

ANEXO 25: Materiales utilizados para el morfotipo 149	149
ANEXO 26: Caja entomológica inicial con especímenes colectados en redada 149	149
ANEXO 27: Artrópodos colectados en alcohol..... 150	150

RESUMEN

Se evaluó cuatro campos del distrito de Mañazo, región Puno, ubicados estratégicamente en las localidades de Quinsa Chacjua, Qearaya, Cari Cari y Jatunmayo, realizándose tres evaluaciones durante los meses de enero, marzo y abril del año 2016. Dentro de cada campo, se tomó cinco unidades de muestreo al azar, de 1m² cada una. La evaluación consistió en muestrear los artrópodos en dos tipos de colecta: con red entomológica a través de todo el campo y manualmente, dentro de cada metro cuadrado; además, se recolectó muestra de las especies vegetales para su posterior identificación. Los artrópodos colectados fueron identificados a nivel de familia y solo algunos especímenes a nivel de género; las especies vegetales se identificaron a nivel de género en su mayoría, con ayuda de especialistas en ambos casos. La entomofauna colectada a nivel de paisaje (en los cuatro campos) fue clasificada en 13 órdenes y 82 familias de artrópodos, con un total de 1402 individuos y adicionalmente, 30 individuos de la clase Gastrópoda. La familia predominante fue Miridae, seguida de Lonchaeidae, Cicadellidae y Tenebrionidae. Según los siete estimadores utilizados (ACE, ICE, Chao 1, Chao 2, Jack 1, Jack 2 y Bootstrap) se obtuvo una eficiencia buena de muestreo del 74.34%. Dentro de la vegetación evaluada en el paisaje, predominaron especies vegetales pertenecientes a las familias Asterácea y Poaceae, tales como los géneros *Taraxacum* y *Festuca*.

Palabras clave: artrópodos, biodiversidad, pastos naturales, entomofauna, insectos de Puno

ABSTRACT

Four fields of the Mañazo district, Puno region, strategically located in the locations of Quinsa Chacjua, Qearaya, Cari Cari and Jatunmayo were evaluated, and three evaluations were carried out during the months of January, March and April of 2016. Within each field, five random sampling units of 1m² each were taken. The evaluation consisted of sampling arthropods in two types of collection: with entomological network throughout the field and manually, within each square meter; also, a sample of the plant species was collected for later identification. The collected arthropods were identified at the family level and only some specimens at the genus level; plant species were identified mostly at the genus level, with the help of specialists in both cases. The entomofauna collected at landscape level (in the four fields) was classified in 13 orders and 82 families of arthropods, with a total of 1402 individuals and additionally, 30 individuals of the Gastropoda class. The predominant family was Miridae, followed by Lonchaeidae, Cicadellidae and Tenebrionidae. According to the seven estimators used (ACE, ICE, Chao 1, Chao 2, Jack 1, Jack 2 and Bootstrap) a good sampling efficiency of 74.34% was obtained. In the vegetation evaluated in the landscape, plant species belonging to the Asteraceae and Poaceae families predominated, such as the genera *Taraxacum* and *Festuca*.

Key words: arthropods, biodiversity, natural pastures, entomofauna, Puno insects

I. INTRODUCCIÓN

Las pasturas naturales como principal alimento de la ganadería altoandina sufren un deterioro permanente a causa del sobrepastoreo, manejo inadecuado en actividades productivas, cambios climáticos como el incremento de la temperatura y la distribución irregular de la precipitación pluvial, y la degradación ambiental por la aparición de plagas y enfermedades, entre otros (Vega y Torres, 2013, p.12).

Los pastos naturales en el Perú representan alrededor de 18 millones de hectáreas de las cuales, Puno posee la mayor extensión con aproximadamente el 19.4 por ciento de la superficie total de pastos y cuenta además con la mayor población de ganado alpaquero y ovino a nivel nacional, conducidos de forma extensiva. (INEI, 2012)

La incidencia del Fenómeno El Niño genera un incremento de la temperatura del aire y presencia de sequías, es decir, la disponibilidad de pastos puede presentar una carencia de abundancia debido a la precipitación escasa en la sierra sur del Perú (MINAGRI, 2019). Asimismo, los efectos del fenómeno influirían posiblemente sobre los artrópodos con cambios de comportamiento (Asociación española de Entomología, s.f) y con el incremento de plagas en ciertos cultivos (MINAGRI, 2019).

Por esta razón, la investigación está enfocada en brindar información acerca de los artrópodos presentes en la vegetación de pastos naturales de la Provincia de Puno, distrito de Mañazo.

OBJETIVO PRINCIPAL

- Determinar la diversidad de artrópodos asociados a pastos naturales bajo estrés hídrico, localizados en el distrito de Mañazo, Puno.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la eficiencia del muestreo de las familias de artrópodos a nivel de paisaje del distrito de Mañazo.
- Determinar el tipo de vegetación predominante en las zonas de evaluación.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ARTRÓPODOS ASOCIADOS A PASTOS

Ticona (1989), reportó entre los insectos fitófagos en asociación de alfalfa (*Medicago sativa* L.) y pasto ovillo (*Dactylis glomerata* L.) a algunos gusanos de tierra “ticuchi” y *Perizoma sordescens*, en tres localidades del departamento de Puno: SAIS Buenavista, SAIS La Unión (Asillo) y San Juan de Chuquibambilla (Ayaviri).

Entre los insectos defoliadores de pasturas en Uruguay se reportaron a *Rachiplusia nu* Guenée, *Anticarsia gemmatalis* (Hübner), *Colias lesbia* (Fabricius) y varias especies del género *Spodoptera* y además a grillos, hormigas, crisomélidos, *Epinotia*, *Anacamptis* y la pulgilla (Ribeiro y Zerbino, 2000).

Estrada (1989), en las localidades SAIS La Unión (Progreso) Azángaro y San Juan de Chuquibambilla del departamento de Puno, utilizó el método Golpe de Red en pastos asociados de trébol (*Trifolium repens* L.) y “rye grass” (*Lolium perenne* L.) y reportó insectos masticadores como *Epitrix subcrinita* (J.L.LeConte,1857), *Copitarsia turbata* (Herrich-Schaeffer) y *Agrotis ípsilon* Hufnagel,1766 , y como picadores chupadores a *Bergallia* sp., trips y pulgones.

En praderas de tipo tolar, Paca, Paca, Palao, Canaza y Bustinza (2003), reportaron las siguientes familias y especies: en la familia Aeshnidae a *Aeshna brevipennis* (libélula); en la familia Aphididae a *Myzus* spp. (pulgones); en la familia Carabidae a *Harpalus turmalinus* (carábido andino); en la familia Chrysomelidae a *Epitrix* spp. (pulga saltona) y *Ceratomyza fascialis*; familia Formicidae con *Atta* spp. y *Formica* spp.; familia Gelechiidae a *Phthorimaea operculella*; familia Lacustidae con *Osmilia* sp. (saltamonte); familia Noctuidae a *Copitarsia turbata* (gusano de tierra); familia Sarcophagidae a *Sarcophaga* sp.; familia Sphecidae con *Hammophyla* sp.; familia Scarabaeidae con *Bothynus* sp. y la familia Tenebrionidae con *Tenebrio* sp. (escarabajo de campo).

EcoRegistros (2018), reportó en la ciudad de Santa Cruz a las siguientes familias: Coccinellidae a *Cycloneda sanguinea*; Melyridae a *Astylus atromaculatus*; Erebidae a *Thysania agrippina*; Hesperidae a *Chiomara asychis*; Noctuidae a *Ascalapha odorata*; Nymphalidae a *Hamadryas sp.*, *Ithomia agnosia*, *Physcopedaliodes physcoa*, *Pteronymia ozia*, *Heniconus sp.*, *Forsterinaria sp.*, *Phystis simois*, *Adelpha malea*, *Adelpha lycorias*, *Actinote sp.*, *Adelpha sp.*, *Hypanartia bella*, *Anartia jatrophae*, *Marpesia petreus*; *Siproeta stelenes*, *Marpesia chiron*, *Temenis laothoe*, *Callicore sorana*, *Junonia genoveva*, *Hamadryas epinome*, *Anartia amathea*, *Catonephele aconthius* y *Doxocopa agathina*, Pieridae a *Leptophobia sp.*, *Phoebis neocypris* y *Anteos clorinde*; Pentatomidae a *Dichelops melacanthus*; Apidae a *Apis mellifera* y Formicidae a *Cephalotes atratus*. En la ciudad de La Paz, también mencionó a la familia Nymphalidae con las especies siguientes: *Oressinoma typhla*, *Altinote negra* y *Vanessa braziliensis*.

Quispe, Tangara, Pinto, Rojas y Jacobsen (2012) estudiaron la entomofauna en malezas adyacentes al cultivo de quinua en el altiplano de Bolivia y encontraron las siguientes familias: Miridae, Aphididae con la especie *Myzus persicae*, Nabidae, Braconidae, Sphecidae con el género *Sphex sp.*, Apidae con la especie *Apis mellifera*, Vespidae con el género *Monobia sp.*, Coccinellidae con el género *Eriopis sp.*, Chrysomellidae, Carabidae, Meloidae con el género *Epicauta sp.*, Syrphidae, Tachinidae, Tipulidae, Asilidae, Mydidae, Noctuidae con la especie *Helicoverpa gelotopoeon* y Gelechiidae con la especie *Eurysacca quinoae*.

Ferrufino (1986) reportó como principales órdenes de insectos asociados a las gramíneas *Brachiaria decumbens*, *B. humidicola*, *Panicum máximum*, *Andropogon gayanus* y *Hemarthria altissima* en Chipiri, Bolivia, a Homóptera (70%) con numerosos individuos de las familias Cicadellidae y Cercopidae, seguido en abundancia por Orthóptera (17%), Díptera (7%), Hemíptera (3%), Himenóptera (2%) y Coleóptera (1%).

Cava, Corronca y Echeverría (2013, p.1793), citaron en la Ecorregión Pastizal Altoandino Nublado de las Yungas a las siguientes familias:

Cuadro 1: Órdenes y familias de artrópodos registrados en la Ecorregión del Parque Nacional Los Cardones (2007-2008)

Orden Hymenóptera	Orden Díptera	Orden Araneae
Formicidae	Chironomidae	Anyphaenidae
Pteromalidae	Chloropidae	Araneidae
Mymaridae	Muscidae	Theridiidae
Ceraphronidae	Agromyzidae	Lycosidae
Eulophidae	Sciaridae	Thomisidae
Braconidae	Dolichopodidae	Coriniidae
Platygastridae	Phoridae	Clubionidae
Proctotrupidae	Tephritidae	Pholcidae
Eucolidae	Tachinidae	Lyniphiidae
Ichneumonidae	Heliomizidae	Theridiosomatidae
Vespidae	Tipulidae	Dictynidae
Chrysididae	Mycetophilidae	Salticidae
Diapriidae	Ceratopogonidae	Tetragnathidae
Encyrtidae	Syrphidae	Gnaphosidae
Scelionidae	Cecidomidae	Philodromidae
Aphelinidae	Chamaemiidae	Titanoecidae
Elasmidae	Otitidae	
Eurytomidae	Bombylidae	
Pompilidae	Ephydriidae	
	Fannidae	
	Drosophilidae	
	Empididae	
	Pipunculidae	

2.2. EVALUACIÓN Y COLECTA DE ARTRÓPODOS EN PASTOS

Noreña (2009) utilizó una metodología para muestrear los insectos asociados a la pradera la cual consistió en hacer un zigzag de 10 pases dobles de jama en cinco sitios por hectárea, y finalmente cuantificó los insectos presentes.

Según Medina (1977), los especímenes del orden Lepidóptera no deben transportarse en un mismo recipiente con ejemplares de otros órdenes a causa de que “las escamas de los lepidópteros se adhieren a las setas y partes del cuerpo de los otros insectos quitándoles a muchos su valor taxonómico”. Así, el autor menciona que las mariposas, alevillas y odonatos se conservan mejor en triángulos de papel encerado guardados en cajitas de cartón con preservativos (naftalina, paradiclorobenceno o clorocresol). Indica, además, que insectos grandes como saltamontes o coleópteros “no deben juntarse con insectos pequeños debido a que tardan más en morir y algunos expelen por sus mandíbulas y cuerpos líquidos que pueden destruir los especímenes más pequeños”.

La necesidad de sumergir las larvas en agua caliente antes de su preservación en alcohol etílico se fundamenta porque esta coagula las proteínas de ellas, permitiendo así, su conservación por más tiempo (Lorea, 2004, p. 10).

2.3. MEDIDAS DE BIODIVERSIDAD

La biodiversidad es la “medida de la diversidad o variedad biológica” (Moreno, 2001, p.6).

2.3.1. Métodos de medición

Para medir los cambios en la biodiversidad se utilizarán los componentes alfa y beta.

a) Diversidad alfa (Moreno, 2001)

La diversidad alfa evalúa la diversidad dentro de las comunidades. Se dividen en dos grupos de acuerdo a las variables biológicas que miden:

- Riqueza específica: cuantifica el número de especies presentes.
- Estructura: indica la distribución en proporción basado en la importancia de cada especie.

Los estimadores no paramétricos utilizados son los siguientes:

Riqueza específica:

- Chao 2: Variante de Chao 1, utiliza datos de incidencia y es recomendado en muestras pequeñas
- Jackknife de 1er orden: Se basa en el número de especies que ocurren en una sola muestra.
- Jackknife de 2º orden: Es similar al anterior pero además considera el número de especies en dos muestras.
- Bootstrap
- ACE: Utiliza datos de abundancia, que “se refiere a la suma de probabilidades de encontrar especies observadas dentro del total de especies presentes, pero no observadas” (Colwell citado en Bautista, Monks y Pulido, 2013, p.14). Es utilizado para diez o menos individuos por muestra.
- ICE: Es similar al estimador anterior, solo que utiliza especies encontradas en diez o menos muestras (Lee y Chao citados en Bautista *et al.*, 2013, p.14).

Estructura:

- Chao 1: Estima el número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras en la muestra (Chao *et al.* citados en Moreno, 2001, p.40).
- Estadístico Q

Dentro de este grupo de la estructura, se encuentran los índices de abundancia proporcional:

- Índice de dominancia de Simpson: este índice manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar pertenezcan a la misma especie, o en este caso, a la misma familia. Esta muy influenciado por la importancia de las especies más dominantes. (Magurran *et al.* citados en Moreno, 2001, p.41). Cuando el valor obtenido es superior a 10, indica que hay una especie dominante.
- Índice de equidad de Shannon-Weaver: Mide “el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección” (Magurran *et al.* citados en Moreno, 2001, p.43). Cuando el valor es menor a 2, se dice que la diversidad es poco equilibrada, mientras el valor se acerca a 5, es más diverso. Los valores generalmente están entre 1.5 y 3.5.

b) Diversidad beta

Es la diversidad entre hábitats que mide el grado de cambio biótico por causas ambientales.

- Índice de similitud / disimilitud

Expresa el grado de semejanza entre dos muestras.

2.4. PASTOS NATURALES DE ZONAS ALTO ANDINAS

Los pastos naturales altoandinos además de ser fuente de alimento para el ganado son componentes importantes de las microcuencas hidrográficas según el Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI, 2017, p.2):

- Como cobertura vegetal al evitar la erosión de los suelos por el impacto de las gotas de lluvia y granizadas, favoreciendo la infiltración del agua.
- Sustento de biodiversidad: flora y fauna silvestre.
- Estabilización y regulación de sistemas hidrológicos.
- Interviene en procesos de captura del carbono.

Alejo, Valer, Pérez, Canales y Bustinza (2014), indicaron que los pastos naturales de la sierra alimentan al 73 por ciento del ganado vacuno, al 94 por ciento de ovinos y al 100 por ciento de alpacas (p.7).

Mamani (2016), indicó que las praderas naturales altoandinas ocupan una superficie nacional de más de 15 millones de hectáreas y como recurso forrajero son fuente importante de alimentación (más del 85 por ciento) de camélidos, ovinos y vacunos.

Quispe (1991), en las praderas nativas de Puno del Centro Experimental La Raya, distrito de Santa Rosa, Provincia de Melgar, mencionó a las siguientes especies de pastos naturales más representativos: *Calamagrostis sp.* (crespillo), *Festuca dolichophylla* J. Presl (chilliwa), *Stipa obtusa* (Nees & Meyen) Hitchc. (tisha), *Stipa ichu* (Ruiz & Pav.) Kunth (siqua ichu),

Distichia muscoides Nees & Meyen (kunkuna), *Scirpus rigidus* (Steud.) Boeckeler (totorilla), *Alchemilla pinnata* Ruiz & Pav. (sillu sillu) y *Nasella pubiflora* (Trin. & Rupr.) (pasto plumilla).

Vega y Torres (2013), indicaron que las praderas naturales están cubiertas por pastizales conformados por pastos perennes como las chilliguas, la talla, el sillu sillu, el libro libro, y pastos temporales como el chiji pasto y el llapa pasto (p. 15).

La tasa de crecimiento de los pastos y forrajes de las zonas altoandinas varía de acuerdo a la estación mostrando la mayor productividad en primavera y verano durante la época de lluvias en comparación con una época seca, según reportes del laboratorio de Investigación de Pastizales de la Universidad Nacional Agraria la Molina realizados en la unidad de producción CONSAC de la S.A.I.S TUPAC AMARU, Junín. (Bernal, 2005, p.30)

Entre las especies forrajeras más comunes que predominan en campos de la hacienda Santa Fe de Sollocota, provincia de Azángaro, Puno, a una altitud de 4 100 a 4 6000 m s.n.m. se encuentran *Stipa obtusa* (Nees & Meyen) Hitchc., *Festuca rigescens* (J.Presl) Kunth, *Calamagrostis antoniana* (Griseb.) Steud. y *Calamagrostis rigida* (Kunth) Trin. Ex Steud. que son fuente de alimento para camélidos según Kalinowski (1970).

Kalinowski (1970), reportó en las provincias de Azángaro, Melgar, Lampa, San Román y Puno a las especies forrajeras *Festuca dolichophylla* J. Presl, *Calamagrostis vicunarum* (Wedd.) Pilg., *Stipa ichu* (Ruiz & Pav.) Kunth, *Muhlenbergia fastigiata* Presl, *Stipa depauperata* Pilg., *Calamagrostis antoniana* (Griseb.) Steud., *Muhlenbergia peruviana* (P.Beauv.) Steud., *Calamagrostis humboldtiana* Steud., *Calamagrostis trichophylla* Pilg., *Juncus rigidus* Desf., *Stipa mexicana* Hitchc., *Stipa brachyphylla* Hitchc., *Aristida enodis* Hack, *Distichlis humilis* Phil., *Festuca orthophylla* Pilg., *Festuca megalura* Nutt., *Alchemilla pinnata* Ruiz & Pav. y *Trifolium amabile* Kunth, en muestreos de invierno y verano.

Alvarado (2012), reportó a *Distichia muscoides* Nees & Meyen, *Alchemilla diplophylla* Diels y *Oxychloë andina* Phil. como especies de mayor dominancia en humedales altoandinos de la provincia Candarave, departamento de Tacna. Además, se presentaron los géneros *Aciachne*, *Arenaria*, *Astragalus*, *Alchemilla*, *Azorella*, *Baccharis*, *Calamagrostis*, *Carex*, *Caltha*, *Distichia*, *Eleocharis*, *Eriocaulum*, *Festuca*, *Gentiana*, *Hypochoeris*, *Juncus*, *Lilaeopsis*, *Mimulus*, *Nostoc*, *Oxychloe*, *Poa*, *Polipon*, *Plantago* y *Werneria*.

La Universidad Nacional del Altiplano de Puno (UNAP, 2001), determinó en un estudio, la composición florística de los bofedales peruanos del sistema TDPS (Titicaca, Desaguadero, Poopó y Salar de Coipasa), reportando las siguientes especies: *Aciachne acicularis* Laegaard, *Alchemilla diplophylla* Diels, *Alchemilla pinnata* Ruiz & Pav., *Astragalus arequipensis* Vog., *Astragalus peruvianus* Vog., *Astragalus* sp., *Belloa schultzii* (Wedd.) Cabrera, *Calandrinia acaulis* Kunth, *Caltha sagittata* Cav., *Cardamine bonariensis* Pers., *Carex* sp., *Castilleja pumila* (Benth.) Wedd. Ex Herrera, *Cerastium danguyi* Macbride, *Deyeuxia curvula* Weed, *Deyeuxia eminens* (Presl) Steudel, *Deyeuxia ovata* (Presley) Steudel, *Deyeuxia rigescens* (Presl) Scribn., *Deyeuxia vicunarum* (Wedd.) Pilg., *Distichia filamentosa* Buchenau, *Distichia muscoides* Nees & Meyen, *Distichia* sp., *Eleocharis albibracteata* Nees & Meyen ex Kunth, *Festuca dolichophylla* Presl, *Gentiana podocarpa* (Phill.) Griseb., *Gentiana sedifolia* Kunth in H.B.K., *Gentianella primuloides* (Gilg) Pringle, *Geranium sessiliflorum* Cav., *Hydrocotyle bonariensis* Commerson ex Lam., *Hypochoeris echegarayi* Hieron., *Hypochoeris eremophila* Cabr., *Hypochoeris eriolaena* (Sch. Bip.) Reiche, *Hypochoeris taraxacoides* (Walp.) Benth. & Hook, *Hypsela reniformes* (H.B.K.) Presl., *Isöetes lechleri* Mett., *Junellia minima* (Meyen) Moldenke, *Lilaeopsis andina* Hill., *Lucilia conoidea* Wedd., *Lucilia kunthiana* (DC.) Zardini, *Luzula peruviana* Desv., *Lysipomia acaulis* H.B.K. y *Mimulus glabratus* H.B.K.

Evaluaciones en la puna seca de Puno, provincia del Collao - Puno, se registraron pastizales naturales de valor forrajero con especies representativas como *Hypochoeris stenocephala* (A. Gray ex Wedd.) Kuntze (13.74%), *Alchemilla diplophylla* Diels (8.65%), *Lilaeopsis andina* A. W. Hill (8.60%), *Lilaea sabulata* Humboldt & Bonpland (7.97%) (UNAP, 2001, p.23).

Según Alejo *et al.* (2014), en las zonas de alta montaña del Perú se encontraron los siguientes tipos de pastizales:

- Pajonales, el tipo de vegetación que ocupa mayor extensión, donde predominan gramíneas como el ichu,
- Césped de puna, destacando el pacu pacu, mula pilli, pilli rosado, pasto estrella, y thurpa;
- Bofedales, que desarrollan especies propias de ambientes húmedos y constituyen fuentes de forraje durante los periodos de sequía y tienen especies como la kunkuna, hierbas como el libro libro, sillu sillu, pilli y puna;
- Tolares, donde predominan especies arbustivas leñosas y se asocian especies como chillca tola, pasto estrella, pesq'e, y gramíneas como chilligua e iro ichu;
- Los canllares “dominados por especies semiarbustivas de bajo valor forrajero” y
- Los totorales y juncales, donde predominan las totorillas que se desarrollan a la orilla de lagos.

Tapia (1984), indica que entre las especies de alto valor forrajero como importante recurso para el ganado constituyen gramíneas como *Aciachne pulvinata* Benth., *Aristida enodis* Hack, *Bouteloua simplex* Lag., *Bromus unioides* H.B.K., R.A.Phil., *Calamagrostis vicunarum* (Wedd.) Pilg., *Distichlis humilis* Phil., *Festuca dolichophylla* J. Presl, *Hordeum muticum* J. Presl, *Muhlenbergia fastigiata* (J. Presl) Henrard, *Nasella pubiflora* (Trin. & Rupr.), *Paspalum pigmaeum* Hack, *Poa humillima* Pilg., *Poa chamaeclinis* Pilg., *Poa horridula* Pilger, *Stipa ichu* (Ruiz & Pav.) Kunth y *Stipa obtusa* (Nees & Meyen) Hitchc.

Ramos (2011), reportó las siguientes especies forrajeras presentes en bofedales y áreas altoandinas del altiplano peruano- boliviano: *Aciachne acicularis* Lagaard, *Alchemilla diplophylla* Diels, *Alchemilla pinnata* R.&P., *Astragalus arequipensis* Vog., *Astragalus peruvianus* Vog. S. I., *Astragalus* sp., *Belloa schultzii* (Wedd.) Cabr., *Calandrinia acaulis* H.B.K., *Caltha sagittata*, *Cardamine bonariensis* Pers., *Carex* sp., *Castilleja pumila* (Benth.) Wedd. Ex Herrera, *Cerastium danguyi* Macbr., *Deyeuxia curvula* (Wedd), *Deyeuxia eminens* (Presl) Steudel, *Deyeuxia rigescens* (Presl) Scribn., *Deyeuxia vicunarum* (Wedd.) Pilg., *Distichia filamentosa*, *Distichia muscoides* Nees et Meyen, *Distichia* sp., *Eleocharis*

albibracteata Nees & Meyen ex Kunth, *Festuca dolichophylla* Presl, *Gentiana sedifolia* Kunth in H.B.K., *Gentianella primuloides* (Gilg) Pringle, *Geranium sessiliflorum* Cav., *Hydrocotyle bonariensis*, *Hypochoeris echeagarayi* Hieron., *Hypochoeris eremophila* Cabr., *Hypochoeris eriolaena* (Sch. Bip.) Reiche, *Hypochoeris taraxacoides* (Walp.) Benth. & Hook, *Hypsela reniformes* (H.B.K.) Presl., *Isöetes lechleri*, *Junellia minima* (Meyen) Moldenke, *Lilaeopsis andina* Hill., *Mühlenbergia fastigiata* (Presl) Henr., *Mühlenbergia ligularis* (Hack.) Hitchc., *Nostoc commune* Vauch., *Oxychloe andina* Philippi, *Poa* sp., *Scirpus deserticola* Phil., *Scirpus rigidus* (Steud.) Boeckl., *Scirpus* sp., *Stipa* sp. y *Trifolium amabile* H.B.K.

Quispe, Tangara, Pinto, Rojas y Jacobsen (2012) quienes estudiaron la entomofauna benéfica en malezas adyacentes al cultivo de quinua en el altiplano de Bolivia, encontraron las siguientes especies vegetales: en la familia Asteráceae a la especie *Senecio vulgaris* (Callu callu), *Tagetes* sp. (Chijchipa), *Bidens andicola* (Muni muni), *Parastrephia* sp. (T'hola), “Huma chillca” y “Qura llayta”; en la familia Brassicaceae a las especies *Capsella bursa pastoris* (Bursa bursa), *Lepidium bipinnatifidum* (Janu q'ara) y *Brassica campestris* (Mostacilla); en la familia Poaceae a los géneros *Festua* sp. (Festuca) y *Estipa* sp. (Paja); en la familia Fabaceae a *Medicago sativa* (alfalfa); en la familia Geraniaceae a *Erodium cicutarium* (Aguja aguja); en la familia Malvaceae a *Malva* sp. (Malvasa) y en la familia Solanaceae a *Nicotiana* sp. conocida como “tusca tusca”.

2.5. GANADERÍA ALTO ANDINA

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2012), la población de ovinos en el Perú es de 9 523 198 cabezas, las cuales están distribuidas de la siguiente manera: 1 019 438 ovinos en el norte del país que comprende los departamentos de Amazonas, Cajamarca, La Libertad, Lambayeque, Piura, Tumbes; 3 688 137 ovinos en el centro del país presentes en Ancash, Callao, Huancavelica, Huánuco, Ica, Junín, Lima y Pasco; 4 795 468 ovinos en el sur, que abarcan los departamentos de Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Cuzco, Madre de Dios, Moquegua, Puno y Tacna; finalmente, 20 155 ovinos en el Oriente comprendidos en Loreto, Ucayali y San Martín; siendo Puno el departamento con la mayor población ovina nacional representando un 21.93 por ciento.

En el Cuadro 2 se indica la población de ganado, siendo el ovino el más representativo.

Cuadro 2: Población de ganado vacuno, ovino, caprino, alpacas y llamas del departamento de Puno

Ganado	Vacunos	Ovinos	Caprino	Alpacas	Llamas
Cabezas	617 163	2 088 332	717	1 459 903	237 669

FUENTE: INEI, 2012

2.6. OSCILACIÓN SUR (ENSO)

Es un evento en el cual corriente de aguas cálidas se dirigen hacia el sur, frente a las costas del norte peruano y provocan a finales de año un verano con lluvias. (MINAGRI, 2019). Los últimos Fenómenos El Niño (FEN) más fuertes ocurrieron en los años 1982-1983 y 1997-1998, los cuales fueron eventos llamados extraordinarios por su patrón de calentamiento y mecanismos físicos (IGP, 2017, p.5).

Dentro de las características del fenómeno El Niño se encuentran: (MINAGRI, 2019)

- Incremento de la temperatura superficial del mar peruano.
- Incremento de la temperatura del aire en las zonas costeras
- Vientos débiles, etc.

Entre sus impactos negativos están: (MINAGRI, 2019)

- Lluvias excesivas en la costa Norte del Perú
- Deficiencia de lluvias en la sierra del Perú
- Incremento de plagas y enfermedades en ciertos cultivos
- Alteración de los ecosistemas marinos y costeros, etc.

El Niño 2015-2016, tuvo efectos en el sur del Perú que se evidenció con precipitaciones por debajo de lo normal principalmente en enero y marzo. El mayor número de hectáreas con cultivos afectados se presentó en las regiones de Puno, seguido de Piura. (Melo, Nieto y Hernández, 2016, p.15)

Según el Comité Multisectorial encargado del Estudio Nacional del Fenómeno El Niño, El Niño costero que ocurrió desde abril del 2015, presentó valores por encima de lo normal de las temperaturas oceánicas y atmosféricas (extremas) para enero del 2016. También el efecto

en el Pacífico Central fue la deficiencia de lluvias en la región andina. (Comité Multisectorial ENFEN, 2016)

2.7. ESTRÉS HÍDRICO

Según Moreno (2009), el agua en cantidades limitadas o excesivas constituyen un factor inductor de situaciones adversas o estresantes. El estrés por déficit hídrico no solo ocurre por carencia de agua, sino también por bajas temperaturas y por alta salinidad en el suelo. Cuando el déficit hídrico se desarrolla lentamente, las plantas tienden a adaptarse reduciendo su crecimiento foliar mientras que la raíz continua su crecimiento en búsqueda de agua en zonas más profundas del suelo.

Según Valladares *et al.* (2004), las plantas adquieren mecanismos o estrategias para afrontar el estrés hídrico y una de ellas es la estrategia elusiva o de escape, donde las especies adquieren una dormancia vegetativa parcial durante este período, como ejemplo se encuentran las gramíneas rizomatosas (*Stipa*, *Lygeum*, *Brachypodium*) (p. 167).

Luna, Estrada, Jiménez y Pinzón (2012), concluyeron en un estudio sobre especies arbóreas caducifolias con estrés inducido por déficit hídrico, que las plántulas disminuyen su evapotranspiración, el potencial hídrico al medio día y el contenido relativo de agua.

2.8. CLASIFICACIÓN DE ARTRÓPODOS

Los artrópodos conforman el filo de animales más numeroso de la tierra (Aguilar, 1988), y por lo tanto, su estudio es importante. Los Araneidae y los ácaros son los arácnidos más diversos y estas dos órdenes serán descritas a continuación.

2.8.1. CLASE ARÁCHNIDA

a. Orden Acari

Son abundantes en suelos y en desechos orgánicos, y muchos son parásitos en vertebrados, otros son fitófagos, predadores, etc. (Triplehorn y Johnson, 2005).

b. Orden Araneae

Todas las arañas son predatoras y pueden ser tejedoras, donde atrapan sus presas como Araneidae, Theridiidae, Tetragnathidae, etc. y cazadoras directas que persiguen a sus presas como Salticidae, acechan y tienen colores crípticos como Thomisidae y las que se esconden en la hojarasca como la familia Anyphaenidae (Aguilar, 1988).

Familia Amaurobiidae

Viven en el suelo comúnmente en lugares de alta humedad y construyen redes en forma de embudo (Jocqué, 2006, p.62). La tela construida es muy compleja y su refugio es de forma circular (Aguilera y Casanueva, 2005).

Céspedes (2008) reportó 2 morfoespecies de esta familia en la Reserva Municipal Valle de Tucavaca, Bolivia. Durán, Francke y Pérez (2009) recopilaron los registros de esta familia en algunos países como *Amaurobius ferox* en EUA, *Amaurobius fenestralis* y *Amaurobius similis* en Canadá, y *Amaurobius sp.* en México.

Actualmente existen 275 especies reportadas en todo el mundo (Catalogue of life, 2019).

Familia Anyphaenidae

Son principalmente cazadoras nocturnas y se pueden encontrar en árboles y hojarasca (Jocqué, 2006, p.72). Se ocultan en bolsas de seda de forma tubular y por esto se les conoce comúnmente como arañas tubulares (Grupo Ibérico de Aracnología, 2019).

En Juliaca, Puno, esta familia fue reportada solo en la zona urbana durante diciembre- marzo del 2015 y 2016 (Zapana, 2017). También se registró 2 morfoespecies en la Reserva Municipal Valle de Tucavaca, Bolivia (Céspedes, 2008).

Actualmente existen en el mundo 562 especies reportadas según Catalogue of life (2019).

Familia Araneidae

Son un grupo diverso de arañas tejedoras de telarañas pegajosas pero varios géneros reducen sus redes o abandonan completamente esta construcción (Grupo Ibérico de Aracnología, 2019). Se encuentran en todo el mundo y actualmente se registran 3004 especies identificadas (Catalogue of life, 2019).

EcoRegistros (2018), reportó a *Alpaida veniliae* “araña tejedora naranja” de la familia Araneidae en la ciudad de Tarija, Bolivia. En Juliaca, Zapana (2017) encontró especímenes de la familia Araneidae en menor cantidad en la zona urbana (1 individuo), seguida de la zona de transición (109 individuos) y la mayor abundancia fue en la zona rural (390 individuos), por lo cual esta familia no puede colonizar fácilmente los ambientes alterados por el hombre. En la Reserva Municipal Valle de Tucavaca, Bolivia, Céspedes (2008) identificó un total de 50 morfoespecies de esta familia.

Familia Gnaphosidae

Son arañas de vida libre y se encuentran mayormente sobre la superficie del suelo (Jocqué, 2006, p.128). Son conocidas como arañas terrestres de vientre plano (Grupo Ibérico de Aracnología, 2019).

Fue reportada con 4 morfoespecies en la Reserva Municipal Valle de Tucavaca por Céspedes (2008). Actualmente esta familia posee 2512 especies en todo el mundo (Catalogue of life, 2019).

Familia Linyphiidae

Son conocidas como las arañas enanas y sus telas delicadas las construyen en árboles, arbustos, hierbas y cerca del suelo, y los sacos de huevos son depositados en superficies lisas (Grupo Ibérico de Aracnología, 2019).

Especímenes de esta familia fueron reportados por Zapana (2017) en zonas urbanas de Juliaca durante diciembre del 2015 y marzo del 2016. Once morfoespecies de la familia también fueron identificadas por Céspedes (2008) en la Reserva Municipal Valle de Tucavaca.

En la actualidad existen 4522 especies descritas en esta familia a nivel mundial (Catalogue of life, 2019).

Familia Lycosidae

La mayoría son cazadores de vida libre y viven en el suelo o en madrigueras. Llevan a su progenie en el abdomen durante días o semanas (Grupo Ibérico de Aracnología, 2019).

Son encontrados en las zonas rurales y de transición en Juliaca, sin registro en las zonas de actividad del hombre (Zapana, 2017). También la familia fue reportada en la Reserva Municipal Valle de Tucavaca con 6 morfoespecies por Céspedes (2008). Actualmente están descritas 2398 especies a nivel mundial (Catalogue of life, 2019).

Familia Salticidae

Esta familia es considerada como arañas cazadoras vagabundas y no construyen telas para capturar a sus presas (Galiano, 1992). Las presas pueden ser insectos como moscas y mariposas, y también se pueden alimentar del néctar de las flores como una recompensa al mutualismo con la planta por la protección contra herbívoros (Bellota, 2018).

La familia fue reportada en la Reserva Municipal Valle de Tucavaca, Bolivia con 34 morfoespecies por Céspedes (2008), siendo la segunda familia más numerosa después de Araneidae.

Se encuentran descritas 6070 especies a nivel mundial, posicionándose como la primera familia con mayor cantidad de especies descritas dentro de Araneae (Catalogue of life, 2019).

Familia Theridiidae

Los individuos de esta familia construyen telas espaciales e irregulares con irradiación en diferentes direcciones para atrapar a su presa que se adhiere a la seda pegajosa (Grupo Ibérico de Aracnología, 2019). La familia posee 2480 especies descritas hasta la actualidad (Catalogue of life, 2019).

Fue reportada en la Reserva Municipal Valle de Tucavaca, Bolivia, por Céspedes (2008) con 12 morfoespecies colectadas.

Familia Thomisidae

Principalmente viven en el follaje y algunos géneros habitan el suelo (Grupo Ibérico de Aracnología, 2019), su distribución es a nivel mundial y existen 2119 especies descritas (Catalogue of life, 2019).

La presencia de esta familia fue reportada en las zonas de transición y rural de Juliaca (Zapana, 2017) y en la Reserva Municipal Valle de Tucavaca, Bolivia, por Céspedes (2008), con 25 morfoespecies colectadas.

Familia Trachelidae

Poseen 8 ojos en dos filas de cuatro, son errantes y no construyen redes de captura (Gualtieri, 2015). Actualmente se encuentran registradas 237 especies (Catalogue of life, 2019)

2.8.2. CLASE CHILÓPODA

Los ciempiés son animales de cuerpo alargados y planos con 15 o más pares de patas, los ojos pueden estar presentes o ausentes, y viven en el suelo debajo de cortezas o vegetal descompuesto (Triplehorn y Johnson, 2005). Este grupo es dioico (hay hembras y machos) y la reproducción es indirecta a través de la transferencia del espermatóforo del macho a la hembra, todas las especies son ovíparas y pueden vivir entre 2 a 5 años (Cupul, 2013). Esta clase comprende 5 órdenes las cuales son Craterostigmomorpha, Geophilomorpha, Lithobiomorpha, Scolopendromorpha y Scutigermomorpha.

a. Orden Lithobiomorpha

Este orden comprende a los ciempiés con 15 pares de patas en el estado adulto y miden entre 4 y 45 mm (Triplehorn y Johnson, 2005). Actualmente posee 1103 especies descritas y ocupa el segundo lugar después del orden Geophilomorpha (1264 especies) (Catalogue of life, 2019).

2.8.3. CLASE INSECTA

a. Orden Coleóptera

Llamados comúnmente escarabajos y poseen un pterotórax cubierto por los élitros. Son insectos holometábolos, es decir, la fase de larva es muy diferente de la forma adulta y las larvas pueden ser eruciformes, vermiformes, campodeiformes y escarabeiformes (Alonso, 2015).

Familia Anthicidae

Miden de 2 a 12 mm de longitud, se parecen en forma a las hormigas y viven en flores o sobre el follaje, otros bajo piedras y unos pocos en las dunas (Triplehorn y Johnson, 2005).

Familia Carabidae

La mayoría de los carábidos tanto larvas como adultos son predadores de otros insectos, unos pocos géneros se alimentan de caracoles y de plantas y tienen como hábito esconderse bajo escombros o cortezas (Triplehorn y Johnson, 2005, p.401).

Pueden medir desde 1mm a 70mm y su cuerpo puede ser plano o convexo y su coloración varía desde negro a colores metálicos, la mayoría son predadores y algunos son fitófagos. El estado larval consta de tres estadios y pueden ser predadores, alimentarse de frutas o semillas, comensales de hormigas, etc. (Roig y Domínguez, 2001). Posee 39 358 especies descritas actualmente (Catalogue of life, 2019).

Familia Chrysomelidae

El tamaño varía de 1 a 20 mm y el cuerpo puede ser alargado u oval y tener coloración de cuerpo muy variable. La alimentación puede ser a base de hojas, flores, frutos y polen, y las larvas pueden consumir hojas, raíces, tallos y semillas de plantas de las familias Asteráceae, Lamiáceae y Rosaceae (CONICET, 2019). Como ya se mencionó, la familia es fitófaga y su biología está relacionada a la base alimenticia que posee. Actualmente está descritas para esta familia 32500 especies (Catalogue of life, 2019).

Familia Coccinellidae

Según Zumbado y Azofeifa (2018), la mayoría de los integrantes de esta familia son depredadores generalistas que en ausencia de presas pueden depredar los estados de huevo o larva de su propia especie. Miden entre 0.9 a 11 mm de longitud, su cuerpo es ovalado, tiene colores llamativos y su fórmula tarsal es 4-4-4 (posee un tarsómero diminuto).

Familia Curculionidae

Esta familia posee aproximadamente 82 251 especies descritas (Catalogue of life, 2019) y se reconoce la familia principalmente por la “prolongación frontal de la cabeza que forma un rostro alargado y en general cilíndrico”, tiene coloración variable y especies de la subfamilia Conoderinae se compactan al ser perturbados y Hesperheide se mimetizan con moscas (Girón y Cardona, 2018).

Adultos de *Conotrachelus dubiae* son de actividad nocturna, poseen vuelos cortos y caminan rápidamente. Esta especie se alimenta de frutos de camu camu y al oviponer la hembra perfora el fruto (Pérez y Iannacone, 2008).

Familia Dermestidae

Esta familia tiene como característica una cobertura de escamas gruesas formando patrones y posee un solo ocelo medio. Los adultos pueden visitar flores o carcasas secas de animales, nidos y cabañas. La mayoría se alimentan de fuentes animales como pelo, plumas, hueso, piel etc. (Ciro, Eduardo y Hermann, 2008). Estos participan en la aceleración de descomposición de un cadáver y entre las especies asociadas a restos cadavéricos de cerdos en Lambayeque se encontraron a *Dermestes maculatus* y *Dermestes frischii* (Gines, Alcántara, Calderón, Infante y Villacorta, 2015).

Familia Elateridae

Según Zumbado y Azofeifa (2018) son conocidos como los gusanos alambres y son plagas de muchos cultivos como trigo, maíz, papa, camote y hortalizas. Pueden alimentarse de semillas recién sembradas, raíces o minar tubérculos.

Berríos (2013) menciona a *Conoderus sp.* como polinizador en el cultivo de Sacha inchi en Chinchao, alimentándose de polen y también menciona que son omnívoros.

Familia Endomychidae

La mayoría de las especies de esta familia se alimentan de hongos basidiomicetes, se distribuyen en todo el mundo pero el grupo predomina en zonas tropicales. Los adultos pueden medir desde 1 a 18mm y se han encontrado individuos fitófagos hasta depredadores (Shockley, 2009). Actualmente hay 81 especies existentes (Catalogue of life, 2019). En el Perú se encuentran los géneros *Amphix* y *Anidrytus* (Bravo, 2004).

Familia Histeridae

Los adultos son de tamaño pequeño a mediano, marrones o negros con antenas cortas geniculadas y capitadas. Se encuentran en materia orgánica en descomposición, excremento, hongos, cadáveres o debajo de cortezas consumiendo insectos pequeños (Bravo, 2004). Unas pocas especies viven en nidos de hormigas o termitas y en galerías de insectos perforadores

de madera, y cuando son perturbados inmovilizan sus patas y antenas (Triplehorn y Johnson, 2005).

Familia Meloidae

Sus individuos están activos durante el día alimentándose de hojas y flores, y al ser molestados secretan una sustancia irritante llamada cantaridina. El género *Epicauta* posee especies con larvas depredadoras de huevos y adultos de Acrididae (chapulines). Algunas especies del género *Meloe* presentan larvas parásitas de abejas solitarias que los transportan hasta su nido y allí devoran el huevo y las reservas como polen y néctar (Zumbado y Azofeifa, 2018). Existen actualmente 413 especies descritas (Catalogue of life, 2019).

Familia Melyridae

Ubicado en la superfamilia Cleroidea posee 7 especies descritas pertenecientes a los géneros *Carphuroides* y *Endeodes* (Catalogue of life, 2019). La mayoría se encuentra en flores alimentándose de polen y algunas se observaron sobre el suelo o piedras (Juárez y González, 2015).

Entre las presas principales según Contreras (2016), se encuentran “huevos, larvas, pupas, adultos de tamaño pequeño y cuerpo blando de diversos insectos”.

Familia Nitidulidae

Son conocidos como los escarabajos de la savia, se alimentan de plantas, frutos podridos, miel, polen y también de animales muertos, estiércol, etc., así como especies micófagas y las que se alimentan de frutos caídos y secos (Neumann y Elzen, 2004). Se encuentran en flores, frutos fermentados, miel de abejas, nidos de hormigas, entre otros. Hay especies depredadoras así como las que afectan a vegetales (Parsons *et al.* citados en Hernández, 2013).

López, Méndez y García (2011), asociaron a las inflorescencias de *Etlingera elatior* a nitidúlidos de gran abundancia pertenecientes al género *Colopterus*, por características del medio de las inflorescencias al acumular humedad y materia orgánica a medida que senescen, como hábitat propicio para el desarrollo de estos invertebrados.

Montagud e Ibáñez (2015), mencionaron que esta familia necesita humedad para sobrevivir y pueden llegar a concentrarse dentro de frutos caídos o sustratos húmedos para proveerse de este requerimiento.

Familia Scarabaeidae

Zumbado y Azofeifa (2018), mencionaron que los adultos son de actividad nocturna y se alimentan de flores, polen, hojas, tallos, raíces, etc. y las larvas comen raíces y tallos, o se alimentan de materia orgánica en descomposición, además el período larval puede extenderse de uno a tres años. Muchas son plagas de gramíneas, también de frutales y otros cultivos. También los autores mencionan a la subfamilia Rutelinae como plaga en pastos con larvas que se alimentan de raíces. El número de especies descritas asciende a 6574 (Catalogue of life, 2019).

Familia Staphylinidae

Son de cuerpo alargado, élitros muy pequeños dejando expuestos 5 o más segmentos abdominales y la mayoría carece de pubescencia en el cuerpo. Tiene además, un abdomen largo y móvil, que lo levantan cuando son molestados (Bravo, 2004).

Las larvas y adultos se encuentran distribuidos desde el nivel del mar hasta los 4000 metros de altitud, desde debajo de algas en las playas, asociados a hongos, madera en descomposición, hojarasca, en el borde de lagos, en nidos de aves o insectos, etc. (Navarrete y Newton, 2014).

Familia Tenebrionidae

El tamaño de los adultos varía entre 2mm hasta 5 cm y son de colores oscuros con puntuaciones en los élitros y el pronotum. La mayoría con saprófagos sobre todo en praderas y en el cultivo de papa. La especie *Pilobalia decorata* está registrada sobre pasturas en la sierra del Perú (Bravo, 2004).

Esta familia tiene hábitos de alimentación muy variados, pueden ser omnívoros alimentándose de detritos orgánicos, otros pueden estar en cuevas alimentándose de murciélagos y guano, en estiércol, en hongos, bajo cortezas de troncos, etc. (Brendell, 1975).

b. Orden Díptera

Familia Agromizidae

Según Zumbado y Azofeifa (2018), son plagas menores o importantes de cultivos e incluyen especies minadoras que pueden atacar cucurbitáceas, leguminosas, solanáceas, ornamentales, etc. Son de tamaño pequeño de 2 a 4mm, delgados, de color negro y/o amarillo y con vibrisas orales presentes.

Actualmente esta familia tiene 2988 especies descritas (Catalogue of life, 2019).

Según la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (2016), las larvas de Agromyzidae son minadoras o perforadoras de hojas y tallos, son por lo general específicos a un hospedante o a un pequeño grupo de plantas relacionadas, y algunas son incluidas en la legislación sobre cuarentena vegetal de varios países y es el caso de especies del género *Liriomyza* tales como *L. bryoniae*, *L. huidobrensis*, *L. sativae* y *L. trifolii*. Las hembras realizan perforaciones de alimentación y son percibidas como puntos blancos en las hojas, mientras que las perforaciones de oviposición suelen ser más pequeñas. Luego, las larvas minan a través del clorénquima en empalizada, cumplen tres estados larvarios y finalmente empupan.

SENASA (2018) menciona a *Amauromyza spp.*, *Chromatomyia hortícola*, *Chromatomia syngenesiae* y *Phytomyza gymnostoma* como plagas cuarentenarias de esta familia que no se encuentran en el Perú.

Familia Anthomyiidae

Poseen un tamaño medio entre 6 a 8mm de longitud, poseen un abdomen angosto, y el género *Delia* tiene importancia económica en cultivos como frejoles y cebollas ya que se alimentan de semillas emergidas y de bulbos. Entre las especies de *Delia* se encuentran *Delia antiqua* conocido como el gusano de la cebolla, y *Delia platura*, gusano del maíz (Salas, Larraín y Véjar, 2011).

La mayoría de los adultos son de color negro, el tamaño es similar al de una mosca doméstica o un poco más pequeña, y se diferencian de los Muscidae por que la vena anal llega al margen del ala, o como un pliegue (Valdés *et al.* ,2019).

Familia Bibionidae

Los adultos miden entre 4.5. a 7 mm de longitud, son de color negro por lo general, se encuentran principalmente sobre madera en descomposición, suelo rico en humus o raíces, en algunos casos pueden ser plagas agrícolas y algunas especies vuelan en grandes grupos (Barranco, 2003).

Se encuentran descritas 759 especies actualmente (Catalogue of life, 2019).

Familia Bombyliidae

Esta familia se encuentra distribuida en todo el mundo, por lo general, en áreas secas o desérticas, pueden medir desde 1 a 50 mm de longitud, tienen alas transparentes con patrones de color oscuro, se encuentran en las flores alimentándose de néctar y polen, y las larvas son parasitoides o depredadoras de otros insectos desde ortópteros hasta himenópteros (Barranco, 2003).

Actualmente hay 5291 especies existentes (Catalogue of life, 2019).

Familia Ceratopogonidae

Conocidos como “purrujas o jejenes”, son moscas diminutas con alas de 0.4 a 7 mm de longitud que pican la dermis del humano o de animales generando irritación en la zona, pero solo algunas especies se alimentan de la sangre de las personas, especies pertenecientes a los géneros *Culicoides* y *Leptoconops* (Zumbado y Azofeifa, 2018). Algunos son parásitos externos de otros insectos como tetigónidos, fásmidos, orugas, abejorros, larvas de Symphyta, mosquitos tipúlidos y arañas. Además otros se alimentan en las venas alares de las libélulas, crisopas y mariposas (Zumbado y Azofeifa, 2018). Las larvas pueden ser terrestres o acuáticas (Quiroz, 2005).

Familia Chironomidae

Oviedo y Reinoso (2018) reportaron larvas de Chironomidae en sustratos como lodo, arena, guijarro, rocas, hojarascas y maderas muertas en vegetaciones como bosques, suelos agrícolas y pastizales. Entre los géneros que encontraron en Tolima, Colombia, están *Cardiocladius*, *Chironomus*, *Clinotanypus*, *Corynoneura*, *Cryptotendipes*, etc.

Caleño, Rivera y Ovalle (2017) encontraron en lagos del páramo de Chingaza, a una altitud de 3200 y 3600 msnm, larvas de quironómidos agrupados en nueve géneros y tres

subfamilias, Chironominae: *Chironomus*, *Dicrotendipes* y *Tanytarsus*; Orthoclaadiinae: *Metriocnemus*, *Parametriocnemus* y *Pseudosmittia*; Tanypodinae: *Ablabesmyia*, *Alotanypus* y *Labrundinia*; asociados a detritos, raíces, rocas, sedimentos y macrófitas, siendo alguívoros, carnívoros o detritívoros.

Familia Chloropidae

Algunos clorópidos son atraídos por las secreciones de los ojos de humanos y animales siendo llamados “mosquitos de los ojos” y pueden transmitir conjuntivitis y la úlcera tropical (Quiroz, 2005, p.670).

Son comunes en praderas y en una diversidad de hábitats, las larvas se alimentan de tallos en cereales, otros son carroñeros y unos pocos, parásitos o predadores (Triplehorn y Johnson, 2005).

Las larvas pueden desarrollarse en madera podrida o corteza de árboles, en coníferas dañadas por otros insectos, heces y cuerpos muertos de vertebrados, nidos de aves o animales, y en especies vegetales principalmente sobre gras (Nartshuk, 2013).

Familia Dolichopodidae

Esta familia mide entre 1.3 a 7 mm, son de color verde metálico, con patas largas y delgadas, son depredadores de pequeños invertebrados y viven en zonas húmedas, con sombra, sobre troncos y muros (Carles, 2001).

Los adultos abundan cerca a pantanos y arroyos, mientras que las larvas viven en agua o barro, en madera descompuesta o debajo de cortezas y algunas son predadoras (Triplehorn y Johnson, 2005).

Familia Drosophilidae

Son moscas de tamaño pequeño entre 3 a 4mm de longitud, de color claro a rojizo, el abdomen puede presentar algunas franjas amarillas y las larvas viven en sustratos fermentados de frutas o verduras (Salas, Larraín y Véjar, 2011).

Castro (2017), mencionó a *Drosophila suzukii* como una plaga cuarentenaria en el territorio de Chile, mosca que ataca fruta sana asociados a frutas o vegetales con excesiva maduración o descomposición. Esta especie también se encuentra como plaga cuarentenaria no presente en el Perú con los hospedantes *Fragaria ananasa* y *Rubus spp.* (SENASA, 2018).

Familia Lauxaniidae

Los lauxánidos son pequeñas moscas robustas habitan en lugares umbríos y húmedos, y las larvas se alimentan de plantas, animales muertos u hongos (Triplehorn y Johnson, 2005).

Se encuentran registradas 1878 especies de esta familia (Catalogue of life, 2019).

Familia Lonchaeidae

Sus larvas son de hábitos fitófagos y algunas especies del género *Dasiops* han sido reportadas como causantes de agallas en gramíneas silvestres en Perú (Korytkoski y Ojeda, 1971).

El estado larval es de hábito fitófago y si bien se ha reportado que atacan gramíneas silvestres, también son invasores secundarios de tejidos de plantas enfermas o lesionadas (Triplehorn y Johnson, 2005, p.736).

Son considerados invasores secundarios ya que están asociados a otros insectos que generan daño a plantas. Son de tamaño pequeño de 3 a 6 mm de longitud, de color negro brillante o azul o verde metálico (Zumbado y Azofeifa, 2018).

Familia Muscidae

Según Patitucci (2010), la familia tiene hábitos variados, las larvas se alimentan de materia orgánica vegetal y animal, sobre estiércol, hongos, entre otros (p.9). Según Skidmore citado en Patitucci (2010), esta familia está distribuida desde ambientes tropicales a las zonas frías hasta los 5000 metros de altura (p.9).

Pérez y Wolff (2011), mencionan que los múscidos son comunes en regiones de altitud, son encontrados en zonas de alta precipitación, y tiene hábitos variados desde especies que pican o succionan sangre, otras son atraídas por el sudor, excremento, materia orgánica en descomposición y las larvas pueden alimentarse de madera, hongos y otros artrópodos.

Los adultos son de tamaño variable entre 3 a 12 mm, son de color gris o negro aunque algunas pueden ser azul metálico, etc., pueden ser hematófagos, depredadores o antófagos, mientras que las larvas son saprófagas, coprófagas, depredadoras y algunas fitófagas, desarrollándose en diversos medios (Zumbado y Azofeifa, 2018).

Familia Phoridae

Conocidas como las moscas escudo, son pequeñas a medianas de 0.5 a 6 mm con colores oscuros por lo general, con hábitos muy variados como saprófagas, fitófagas, parásitas, parasitoides, micófagas, depredadoras, etc. (Carles, 2007). Está además, distribuida por todo el mundo y actualmente existen 4081 especies (Catalogue of life, 2019).

Gines, Alcántara, Calderón, Infante y Villacorta (2015) asociaron esta familia a restos cadavéricos de cerdos (*Sus scrofa* L.) expuestos a condiciones de campo en Lambayeque.

Familia Sarcophagidae

Son moscas robustas y el tamaño varía desde 2 a 23 mm, de color gris, el tórax tiene una disposición de franjas longitudinales y las hembras son larvíparas (Melo, Mariluis, Silva, Patitucci y Mulieri, 2014).

Flores y Dale (1996) encontraron que los adultos de *Sarcophagula spp.* se encuentran sobre frutas y excrementos; y adultos de *Ravinia aurigena* prefieren frutas descompuestas pero también colonizan excrementos de bovinos en lomas.

Aballay, Fernández, Mulieri y Urquiza (2011) encontraron varias especies del género *Microcerella* asociados a los diferentes estados de descomposición de cerdos y llamas.

Familia Sciariidae

Los adultos miden entre 1 a 11 mm de longitud y atacan tejidos vivos de plantas, mientras que las larvas se encuentran en material vegetal en descomposición y tienen el hábito de empupar juntas siendo un patrón casi general en esta familia (Barranco, 2003).

Según Zumbado y Azofeifa (2018), las larvas se alimentan de material vegetal en descomposición, habitando bajo cortezas y en suelos ricos en materia orgánica. Solo algunas especies son fitófagas, alimentándose de raíces, tallos y hongos.

Familia Sciomyzidae

Es la única familia de moscas que las larvas son casi exclusivos parásitos de moluscos y unos pocos de caracoles o babosas. Pueden ser saprófagos, coprófagos, fungívoros, etc. (Murphy et al., 2012).

Familia Sphaeroceridae

Son moscas de tamaño pequeño menor a 5 mm de longitud, de cuerpo robusto color negro a marrón, pueden ser ápteros, alados o braquípteros, y están asociados a algas en descomposición, madrigueras, nidos de vertebrados y a bajas temperaturas, etc. Además, los adultos son fuertemente atraídos por heces humanas y pescado (Medina, Valverde y Wolff, 2017).

Según Quiroz (2005), las larvas se desarrollan en material vegetal o animal, y el estado adulto es atraído por el excremento animal siendo por lo tanto, vectores de gérmenes.

Familia Syrphidae

Son conocidos como las moscas abeja. Los adultos se alimentan de polen, las larvas se alimentan de otros insectos como áfidos o pulgones aunque algunas especies se desarrollan en deyecciones fecales de animales, y entre las especies predadoras de plagas agrícolas mencionan a los géneros *Allograptia*, *Platycheirus*, *Ocyptamus*, *Toxomerus*, *Syrphus*, etc. (Salas, Larraín y Véjar, 2011).

Según Barranco (2003), los adultos tienen una longitud entre los 4 a más de 25 mm, la coloración es variable con tonos amarillos, naranjas, grises o negros, conocidos también como las moscas de las flores ya que es el lugar donde se aparean y visitan como fuente de alimento, mientras que las larvas son depredadoras de artrópodos de cuerpo blando, algunas son carroñeras, viven en nidos de hormigas o se alimentan de materia orgánica en descomposición.

Familia Tabanidae

Los tabánidos miden entre 7 a 30 mm de longitud, son de cuerpo grueso, colocan posturas en masa cerca a fuentes de agua, las larvas pueden ser acuáticas, semiacuáticas o terrestres (Portillo, 2002). Estas se alimentan de larvas de insectos, anélidos, moluscos, crustáceos pequeños y también ocurre el canibalismo (Leclercq citado en Portillo, 2002).

Velásquez, Tiape, Gorayeb y Tamasaukas (2004), mencionaron que la menor captura de tabánidos fue en el período seco, y la mayor captura fue durante el periodo lluvioso e inicios del período seco.

Familia Tachinidae

Son de tamaño grande entre 2 a 8 mm de longitud, su cuerpo está cubierto de cerdas de tipo espiniformes, los adultos visitan las flores y se alimentan de polen y las larvas son parásitos de otros insectos así como también de algunos arácnidos y miriápodos (Salas, Larraín y Véjar, 2011). Se identifica con un tórax con dos cerdas notopleurales y subescutelo bien desarrollado (Zumbado y Azofeifa, 2018).

Barranco (2003) describió a los taquínidos adultos con un tamaño entre 2 a 20 mm de longitud, encontrándose en todos los hábitats, activos durante el día y algunos son crepusculares o nocturnos, mientras que las larvas son parasitoides internos de otros insectos, además de arañas y ciempiés.

Familia Tipulidae

Los adultos son de cuerpo delgado, pueden medir hasta 60mm, poseen patas muy largas y delgadas, alas angostas con patrones de coloración variable siempre con dos venas anales, generalmente de color pardo y pueden encontrarse cerca a fuentes de agua hasta en desiertos; mientras que las larvas son comunes en sedimentos, en material vegetal en descomposición, hongos, musgo y suelos de bosque (Barranco, 2003).

Familia Ulididae

Son moscas de tamaño pequeño a mediano, cuerpo de color negro brillante, tienen patrones alares y el género *Euxesta* es de importancia agrícola (Salas, Larraín y Véjar, 2011).

Por lo general las larvas son saprófagas y algunas se alimentan de frutos sanos y plantas; los adultos se alimentan de secreciones azucaradas de plantas o de insectos, excrementos, deyecciones de aves, etc. (Zumbado y Azofeifa, 2018).

c. Orden Hemiptera

Familia Anthocoridae

La mayoría son predadores de otros insectos como pulgones, y otras se alimentan de material vegetal en descomposición (Bravo, 2004).

Según Cueva, Ojeda y Korytkowski (1974), *Paratriphleps laeviusculus* tiene hábitos diurnos y hospeda maíz, algodón y frijol de palo, es predador de huevos y larvas de primeros estadios de macrolepidópteros y además, es fitófago parcialmente, alimentándose de savia y polen.

Familia Aphididae

Según Ascenzo (2016), son pequeños y de diversos colores que permiten mimetizarse con la planta hospedera, de cuerpo globoso y piriforme, ápteros y alados, con presencia de dos cornículos en la zona dorsal del sexto segmento abdominal.

Rosales *et al.* (2013), encontraron a áfidos hospedando plantas de las familias Apiaceae, Asteráceae, Fabaceae, Poaceae, etc.

Son insectos de importancia económica ya que causan pérdidas en muchos cultivos, se alimentan de la savia elaborada y excretan desechos de azúcar por el ano, que favorece la aparición de un hongo denominado fumagina (Ascenzo, 2016).

Familia Cercopidae

Conocidos como salivazos o chicharritas de los pastos, pueden medir hasta 4 cm, sus colores son variables y en la tibia poseen una corona de espinas apicales ubicadas en una o dos hileras (Foieri, 2017).

La ninfa se caracteriza por la masa de espuma que construye en su sitio de alimentación y sirve de defensa contra sus enemigos naturales y a las condiciones adversas del ambiente (Whittaker citado en Rodríguez, Castro, Morales y Peck, 2003).

Familia Cicadellidae

Insectos conocidos como salta hojas, miden entre 2 a 20 mm, son transmisoras de virus y bacterias fitopatógenas (Zumbado y Azofeifa, 2018).

Esta familia tiene muchas especies que habitan de preferencia gramíneas, y pueden ser específicos. (Hidalgo, Rodríguez, Ricardo y Ferrás, 1999, p.503)

Hembras de *Oncometopia clarior* ovipositan en masa de preferencia en el envés de las hojas (Alvarez, Arroyo, Pérez y Beltrán, 2012).

Familia Delphacidae

Se identifican porque sus tibias posteriores poseen una espuela móvil, miden menos de 10 mm, y algunas especies son plagas de gramíneas como arroz, maíz y caña de azúcar (Zumbado y Azofeifa, 2018).

Familia Geocoridae

Triplehorn y Johnson (2005) mencionaron que la mayoría de geocóridos son predadores y otros son fitófagos (p.300).

El género *Geocoris* conocido como “chinche ojón” es un importante depredador de moscas blancas, ninfas de *Lygus*, trips, huevos de lepidópteros, larvas pequeñas y ácaros, así como de otras especies benéficas (Asiimwe *et al.*, 2012)

Familia Lygaeidae

Según el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA, 1975), los chinches de la familia Lygaeidae fueron reportados dañando pasto pangola, uribe, pará y gramas naturales en Antioquía, Colombia. Estos se reproducen y alimentan de gramíneas, siendo abundantes en los meses de verano (p.108).

Miden aproximadamente 10 mm y la mayoría son fitófagos y otras son depredadoras (Zumbado y Azofeifa, 2018).

Familia Miridae

Son de hábitos fitófagos pero algunos también son predadores de otros insectos (Triplehorn y Johnson, 2005, p.294). Además, en América del Norte, la especie *Leptoterna dolobrata* genera daño en pasturas.

Son pequeños de tamaño menor a 10 mm, los ocelos están ausentes, poseen dos celdas en la base de la sección membranosa del ala y son considerados vectores poco eficientes de patógenos (Zumbado y Azofeifa, 2018).

Familia Pentatomidae

Tienen cuerpo en forma de escudo, miden entre 4 a 35 mm, el escutelo es grande y triangular, la mayoría son fitófagos alimentándose del floema y los depredadores, consumen diversos

insectos incluyendo chinches fitófagos, abejones y larvas de mariposas (Zumbado y Azofeifa, 2018).

Mayormente constituyen especies fitófagas afectando plantaciones de legumbres, cereales, cítricos, café, girasoles, etc. y son capaces de transmitir microorganismos dañinos mediante la alimentación como el caso de *Phytomonas staheli* y *Nematospora coryli* (Panizzi citado en Torres, 2005).

Guevara, Cardona y Pinto (2008) mencionaron que los huevos de *Euschistus rufimanus* son de color amarillo pálido a naranja, tienen dimorfismo sexual en estado adulto por el tamaño y viven aproximadamente 75 días.

Familia Pseudococcidae

Son insectos fitófagos cuyo tamaño es máximo 3 mm de longitud e infestan tanto la zona aérea o subterránea de las plantas. Las especies de importancia agrícola pertenecen a los géneros *Dysmicoccus*, *Phenacoccus*, *Planococcus* y *Pseudococcus* (Willink, Scatoni, Terra y Frioni, 1997).

Salazar (1972), mencionó a las siguientes especies encontradas en el territorio peruano: *Planococcus citri* (Risso), *Planococcus kraunhiae* (Kuwana), *Pseudococcus adonidum* (Linnaeus), *Pseudococcus obscurus* (Essig.), *Pseudococcus neomaritimus* Beardsley, *Phenacoccus gossypii* Townsend & Cockerell, *Saccharicoccus sacchari* (Cockerell), *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell), *Ferrisiana virgata* (Cockerell), *Puto usingeri* McKenzie, *Trionymus vallis* Ferris, *Antonina graminis* (Maskell) y *Gossypina glauca* Nov. sp.

Familia Psyllidae

Pérez e Iannacone (2009) reportaron que *Tuthillia cognata* (Psyllidae) presenta baja infestación en períodos lluviosos y junto con *Ocyptamus persimilis* (Syrphidae) prefieren ubicarse en el tercio superior de la planta.

Los transmisores de la enfermedad incurable de los cítricos Huanglongbing (HLB) son *Diaphorina citri* y *Trioza erytrae*. Esta última al alimentarse genera deformaciones en hojas jóvenes, ambas excretan grandes cantidades de melaza que sirven de sustrato para el desarrollo de hongos como la negrilla (Monzó, Urbaneja y Tena, 2015).

Diaphorina citri pasa por 5 estadios ninfales, el adulto es pequeño de 2 a 3 mm de longitud y tiene unas manchas pardas en los bordes del ala, cuando está en reposo forma un ángulo de 45° y transmite la bacteria *Candidatus liberibacter* spp. (Augier, Gastaminza, Lizondo, Argañaraz y Willink, 2006).

Familia Reduviidae

Según Quiroz (2005), la familia está compuesta por depredadores y hematófagos y tienen un rostro punteagudo. Cita a los géneros *Triatoma*, *Rhodnius*, *Paratriatoma*, *Cavernicola*, *Eratyrus* y *Dipetalogaster* como importantes en la medicina veterinaria.

Son de cuerpo delgado a robusto, con una cabeza larga y angosta con un cuello, por lo general son depredadores generalistas de otros insectos y otras son hematófagas. Pueden encontrarse en la vegetación, hojarasca, nidos, etc. (Zumbado y Azofeifa, 2018).

d. Orden Hymenóptera

Familia Apidae

Individuos de tamaño pequeño a grande, entre 6 a 25 mm, poseen las corbículas bien desarrolladas donde transportan polen y otros materiales, se alimentan de polen y néctar de las flores y la mayoría de las especies son solitarias, solo algunas presentan algún grado de organización social (Zumbado y Azofeifa, 2018).

El género *Apis* como *Bombus* son insectos eusociales que tienen castas definidas (reina y obrera) con tareas diferentes (Aguado, Fereres y Viñuela, 2017).

Vásquez, Mestanza y Alarcón (2016) evaluaron el comportamiento de abejas criollas donde más del 50% de la población es de temperamento muy agresivo ya que provienen de cruces con abejas africanas y sus colmenas son levemente higiénicas.

Familia Braconidae

Según Sarmiento (2012), es un grupo de amplia distribución tanto altitudinal como latitudinal, son parasitoides de huevos o larvas de insectos holometábolos y solo unas pocas especies son fitófagas. Los adultos se alimentan de néctar y pueden ser ectoparasitoides o endoparasitoides.

García, González y González (2013), reportaron a *Chelonus cautus* Cresson, 1872 y *Chelonus insularis* Cresson, 1865 como parasitoides de huevos- larvas de *Spodoptera frugiperda* y a *Meteorus sp.* como parasitoide de larvas de *Spodoptera frugiperda*.

Redolfi (1994) identificó muchas especies de Braconidos en el Perú pertenecientes a los géneros *Aerophilus*, *Alabagrus*, *Biroia*, *Liopisa*, *Ascogaster*, *Chelonus*, *Leiophron*, *Streblocera*, *Wesmaelia*, *Triaspis*, etc.

Quispe (2015) reportó braconidos encontrados en refugios vegetales adyacentes al cultivo de maíz, en La Molina, a las subfamilias Opiinae, Braconinae, Aphidiinae, Microgastrinae, Cheloninae, Euphorinae, Alysinae y Heliconinae.

Familia Encyrtidae

Son avispas de tamaño pequeño entre 0.5 a 3.5 mm, son robustas con brillo metálico o de color amarillo o pardo, biológicamente están relacionados a cochinillas como endoparasitoides, parasitoides poliembriónicos de lepidóptera e hiperparasitoides de otros himenópteros. La amplia gama de artrópodos que pueden ser parasitados por esta familia son huevos y larvas de coleópteros, dípteros y neurópteros, huevos de ortópteros, arañas, garrapatas, etc. (Guerrieri, Caballero, Sans y Pujade, 2010).

Montealegre (2015) determinó que la preferencia de oviposición de *Brethesiella sp.* es entre el segundo y tercer instar de la cochinilla acanalada *Crypticeria multicitrices* Kondo & Unruh, si la hembra ovipone huevos infértiles estos dan lugar a machos y los huevos fértiles dan origen a una población con 59% hembras y 41% machos.

Familia Formicidae

Según el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA, 1975) las hormigas infestan pastos y forrajes en casi cualquier parte del mundo, muchas son cortadoras, otras generan daños por la construcción de sus nidos, otras como agentes de disseminación de insectos, dañan semillas en germinación y otras atacan a hombres y animales con pinchazos que son muy dolorosos.

Las hormigas son insectos sociales con una estructura organizada compuesta por reinas, zánganos y la casta obrera. Se encuentran en casi todos los ecosistemas excepto en la Antártida y otras regiones con nieve (Escárraga y Guerrero, 2014).

Mamani, Loza, Smeltekop, Almanza y Limachi (2012) colectaron hormigas en Bolivia las cuales pertenecieron a las siguientes subfamilias: Dolichoderinae, Ecitoninae, Formicinae, Mymicinae, Ponerinae y Pseudomyrmecinae.

Familia Ichneumonidae

García, González y González (2013), reportaron a *Campoletis sonorensis* Cameron, 1886 y *Pristomerus spinator* Fabricius, 1804 como parasitoides de larvas de *Spodoptera frugiperda*.

Quispe (2015) reportó Ichneumónidos encontrados en refugios vegetales adyacentes al cultivo de maíz, en La Molina, a las subfamilias Campopleginae, Cremastinae, Anomalaninae, Cryptinae, Diplazontinae, Orthocentrinae y Pimplinae.

Carrasco (1971) listó los ichneumónidos presentes en el Perú pertenecientes a las siguientes subfamilias: Ephialtinae, Labiinae, Gelinae, Banchinae, Porizontinae, Cremastinae, Ophioninae, Mesochorinae, Metopiinae, Anomalinae, Microleptinae, Diplazontinae e Ichneumoninae.

Familia Liopteridae

Loiácono, Díaz y De Santis (2002), mencionaron que probablemente ataquen larvas de coleópteros cerambícidos y bupréstidos.

Díaz, Hernandez, Gallardo y Reche (2011) reportaron a *Paramblynotus zonatus* Weld en la colección de microhimenópteros del Museo de la Plata en Argentina.

Familia Pompilidae

Las hembras poseen un aguijón corto y lacerante con la cual paraliza a sus presas para el desarrollo de su progenie y los machos se encargan de buscar a las hembras para el apareo o deambulan por las flores en las horas de mayor calor (De la Fuente, 2000).

Familia Proctotrupidae

Loiácono, Díaz y De Santis (2002) mencionaron que son parasitoides primarios de larvas de coleópteros. Además, fueron empleados en varios países como controladores de plagas luego de varios estudios minuciosos (Loiácono citado en Loiácono, Díaz y De Santis, 2002).

Arias (2003) mencionó que esta familia es cosmopolita y rica en especies. Miden entre 3 a 10mm de largo, de cuerpo negro y glabro, de antenas con 13 segmentos y las alas anteriores

tienen estigma grande con dos celdas cerradas (costal y marginal) y ovipositor con vainas externas esclerotizadas fuertemente (Masner citado en Arias, 2003). Además, son endoparasitoides cenobiontes solitarios o gregarios (Hoebeke, Wheeler y Critchley citados en Arias, 2003).

Algarra, Ros, Segade, Ventura y Pujade (1997) mencionaron que son endoparasitoides de larvas de carábidos, elatéridos, estafilínidos y otros coleópteros habitantes en cortezas de árboles y en hojarasca de bosques, y también se encuentran en larvas de micetofílidos (dípteros fungívoros).

Presentan bien marcadas las venas costal y radial, el pterostigma y la celda radial, las alas posteriores no tienen celdas cerradas y su tamaño varía entre 5 y 15 mm (Algarra, Ros, Segade, Ventura y Pujade, 1997).

Familia Sphecidae

La mayoría de los Sphecidae poseen colonias con un tamaño máximo de 4 a 5 hembras y ninguna especie tiene colonias grandes de más de 100 individuos como es el caso de las abejas (Melo, 2000).

Menciona que *Bembix americana antilleana* tanto hembra como machos se alimentan del néctar de las flores de *Bidens pilosa* L., *Tridax procumbens* L. e *Ipomoea pes-caprae* (L.) Sweet (Convolvulaceae), y las hembras se alimentaron de *Waltheria indica* L. (Sterculaceae).

Familia Torymidae

Según el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (1991), son avispas de 2 a 4mm de longitud, de color verde metálico o bronce, algunos son parasitoides de insectos que forman agallas y otros atacan semillas. El autor menciona a *Bootamomyia* sp. como plaga que destruye las semillas de las casuarinas.

McMinn (1986) mencionó que las avispas tienen un tamaño de hasta 5 mm, con coxas posteriores grandes y elongadas que pueden ser parásitos o fitófagos como plaga de semillas, y las larvas de tipo vermiformes y ápodas.

Gómez, Hernández, Garrido, Askew y Nieves (2006) mencionaron que son ectoparasitoides de dípteros y de himenópteros gallícolas y, en menor proporción también atacan ortópteros, coleópteros y lepidópteros. Solo algunas consumen semillas y son generadores de agallas.

e. Orden Lepidóptera

Familia Erebidae

Chiriboga (2016) describió a *Lymantria dispar* con hembras de color blanco con manchas negras que no pueden volar, coloca huevos en masa desde 100 a 1000 huevos, y las larvas consumen las hojas provocando agujeros.

En algunos países son conocidos como polillas tigre y son muy diversos especialmente en las regiones tropicales. Las larvas son pubescentes, con pelos reunidos en penachos por abultamientos del cuerpo (Díaz y Salazar, 2015).

Familia Gelechiidae

Phthorimaea operculella es plaga de papa y solanáceas, las larvas minan las hojas, tallos y también los tubérculos y los huevos son colocados en el envés de las hojas, tallos, tubérculos almacenados, etc. (Zumbado y Azofeifa, 2018).

Sitotroga cerealella conocida como palomita de los cereales, es cosmopolita y se alimenta de granos maduros o en maduración de maíz, trigo, avena, cebada, sorgo, centeno, etc. El adulto es de color castaño claro y la mayor actividad la presentan en horas de oscuridad, mientras las larvas de desarrollan exclusivamente dentro de los granos alimentándose del embrión (Urretabizkaya, Vasicek y Saini, 2010).

Tuta absoluta conocida como la polilla del tomate, posee un adulto de 5 a 6 mm de longitud de color pardo claro y las larvas se alimentan de las partes de la planta donde fue colocado los huevos, barrenan, realizan galerías en hojas y perforan frutos. Habitan regiones menores a 1000 m de altitud y no toleran bajas temperaturas (Urretabizkaya, Vasicek y Saini, 2010).

Familia Hesperidae

Conformadas por mariposas de 2 a 3.5cm de tamaño, poco vistosas pardos, ocreos o negros; de vuelos muy rápidos, se encuentran cerca a fuentes de agua y algunas, en zonas áridas; y se alimentan de *Malva sp.*, *Convolvulus sp.*, etc. (Olivares, Barea, Pérez, Tinaut y Henares, 2011).

Farfán (2018) reportó para Arequipa especies adaptadas a una altitud superior de los 2500m a *Pyrgus sp.*, *Pyrgus limbata nigella* (A.G. Weeks, 1902), *Pyrgus bocchoris trisignatus*

(Mabille, 1875), *Pyrgus fides* Hayward, 1940, *Hylephila isonira mima* Evans 1955, *Hylephila bouletti* (Mabille, 1906), *Hylephila herrerae* MacNeill 2002 y *Lerodea gracia* Dyar 1913.

Según Barrios (1999) se encuentran en áreas húmedas y con flores y otros prefieren vegetación densa y con sombra. Las larvas comen hojas y tallos y hacen galerías en leguminosas, mirtáceas, ramnáceas, euforbiáceas, rutáceas, bambusáceas y solanáceas (De la Maza citado en Barrios, 1999).

Familia Lycaenidae

Son mariposas pequeñas con formas y colores diversos, capaces de hibernar como huevo, larva o crisálida y sus fuentes alimentación son muy variadas con preferencia de flores, frutos y semillas (Olivares, Barea, Pérez, Tinaut y Henares, 2011).

Farfán (2018) reportó en Arequipa a especies adaptadas sobre los 2500 m de altitud a *Thaeides muela* (Dyar, 1913), *Rhamma oxida* (Hewitson, 1870), *Penaincisalia descimoni* K. Johnson 1990, *Chlorostrymon kuscheli* (Ureta, 1949), *Strymon bubastus* (Stoll, 1780), *Itylos colca* Bálint & Lamas 1997, *Paralycaeides inconspicua* (Draudt, 1921), etc.

Familia Noctuidae

Mc Minn (1986) describió a Noctuidae con adultos de cuerpo robusto y de alas fuertes, nocturnos que son atraídos por la luz y posee una gama de tamaños y colores.

Los adultos miden entre 20 a 50 mm de expansión alar, de cuerpo muy piloso y de colores opacos, oviponen amyormente sobre la planta y muy poco sobre el suelo y las larvas son polípagas (Urretabizkaya, Vasicek y Saini, 2010).

Familia Nymphalidae

Las mariposas pueden ser de tamaño pequeño a mediano y las alas poseen diversos colores, las larvas están cubiertas por cerdas no urticantes y las pupas de formas y colores variados se suspenden con el cremaster. Atacan diversas plantas como geranio, madreselva, maracuyá, etc. (Urretabizkaya, Vasicek y Saini, 2010).

Son mariposas de colores vivos o crípticos, pueden invernar como adultos y como larvas las cuales son peludas con espinas y tubérculos, y se alimentan de diversas plantas como urticáceas, ulmáceas, rosáceas, gramíneas, violetas, etc. (Olivares, Barea, Pérez, Tinaut y Henares, 2011).

Familia Pieridae

Son lepidópteros de tamaño mediano, de colores variados como blanco, amarillo, anaranjado o combinaciones de estos, se alimentan de leguminosas (Urretabizkaya, Vasicek y Saini, 2010).

Es una de las familias más primitivas con adultos de colores claros como blancos y amarillos, las larvas no suelen tener pelos, se alimentan de leguminosas y crucíferas y colocan sus huevos en las flores, hojas o frutos (Olivares, Barea, Pérez, Tinaut y Henares, 2011).

Farfán (2018) reportó en Arequipa a especies adaptadas sobre los 2500 m de altitud a *Colias euxanthe hermina* (Butler, 1871), *Colias flaveola erika* Lamas 1981, *Colias lesbia verhulsti* Berger 1983, *Zerene cesonia limonella* Lamas 1981, *Teriocolias zelia andina* W.T.M. Forbes 1928, *Mathania* sp. N., *Tatochila autodice ernestae* Herrera 1954, *Tatochila mercedis macrodice* Staudinger 1899, *Piercolias coropunae* (Dyar, 1913), *Pierphulia* sp., *Infraphulia illimani* (Weymer, 1890), etc.

Familia Pterophoridae

Según Michel (s.f.) tiene alas que parecen plumitas y las larvas se alimentan de hojas o barrenan tallos.

Las polillas son pequeñas, delgadas, de color gris o plomo, de patas largas, y las larvas son barrenadores de tallos (Triplehorn y Johnson, 2005). Existen actualmente 1460 especies existentes (Catalogue of life, 2019).

Familia Pyralidae

Los adultos son pequeños a medianos con palpos que se extienden hacia adelante tomando la forma de una nariz y las larvas tienen hábitos variados, como ser barrenadoras por ejemplo (McMinn, 1986).

Según Rodríguez (2015), en condiciones de laboratorio, *Galleria melonella* tiene una longevidad de 12.4 a 13 días, donde el macho es más pequeño que la hembra y es más claro, miden entre 12.4 a 15.6 mm y la proporción de sexos es 1:1.

f. Orden Odonata

Familia Aeshnidae

Son especies grandes de libélulas que vuelan sobre fuentes de agua y los géneros más importantes son *Aeschna* y *Anax* (Bravo, 2004).

Los individuos inmaduros de *Aeshna juncea* trepan fuera del agua por los tallos hasta una altura de 3 a 25 cm donde se fijan, rompen la exuvia, emerge el adulto y extiende las alas, después de esto emprenden el vuelo (Torralba y Ocharan, 2005).

g. Orden Orthóptera

Familia Acrididae

Son de tamaño mediano a grande, de color gris o marrón, poseen antenas más cortas que el tamaño del cuerpo y posee tarsos con tres segmentos. Por ejemplo *Schistocerca* se alimenta de maíz, sorgo, arroz, frejol, malezas, etc. (Zumbado y Azofeifa, 2018).

Estos saltamontes son comunes en praderas, los machos cantan durante el día y son muy destructivos con la vegetación que atacan (Triplehorn y Johnson, 2005).

Orphulella punctata fue la especie más abundante en el cultivo de arándano y tiene más preferencia por *Cynodon dactylon* (gramínea) que por el arándano (Rocca y Mariottini, 2008).

h. Orden Thysanóptera

Familia Phlaeothripidae

Adultos miden 3 mm o menos en longitud, son grandes y robustos, el último segmento es de forma tubular y tienen hábitos muy variados desde fitófagos hasta depredadores (McMinn, 1986).

Dentro de esta familia se encuentran individuos de hábitos muy diversos como los que se alimentan de esporas de hongos, y se encuentran en flores, hojarasca, etc. (Cambero, Soto y Retana, 2015).

Es la familia de trips más abundante en cuanto al número de especies descritas, 3716 (Catalogue of life, 2019).

i. Orden Trichóptera

Las larvas son de ambientes acuáticos, son los más abundantes y diversos en fuentes de agua dulce y forman parte de la red alimenticia de este tipo de ecosistemas. Al ser susceptibles a la contaminación son utilizados como indicadores de calidad del agua y del ambiente (Zumbado y Azofeifa, 2018).

2.8.4. CLASE ENTOGNATHA

a. Orden Collémbola

Estos artrópodos poseen el cuerpo dividido en tres segmentos: “cabeza con antenas y piezas bucales entognatas, tórax de tres segmentos, y abdomen con seis segmentos”. Se caracterizan por presentar en el primer segmento abdominal un tubo ventral y muchos grupos poseen una furca que le sirve para saltar, ubicado en el cuarto esternito abdominal. Poseen alimentación muy variada desde consumir hongos, material vegetal descompuesto, polen, excremento, plantas, etc. (Baquero y Jordana, 2015). Los colémbolos en su mayoría se alimentan de material vegetal en descomposición, hongos y bacterias. Hay otros que se alimentan de heces de artrópodos, polen, algas, y otros (Triplehorn y Johnson, 2005, p.171). En total posee 12 superfamilias y el número de especies existentes asciende a 1914.

Suborden Arthropleona

Poseen el cuerpo alargado, la fúrcula puede estar reducida o ausente, no presentan tráqueas y no hay fusión del tórax y los primeros cuatro segmentos abdominales (Vásquez y Palacios citados en Ávila y Jaramillo, 2009).

- Superfamilia Entomobryoidea

Existen descritas 235 especies para esta superfamilia (Catalogue of life, 2019).

Suborden Symphypleona

De cuerpo globoso, dividido en cabeza, gran abdomen y pequeño abdomen; las antenas son más largas que la cabeza, la coloración es muy diversa y poseen tamaño mediano (Palacios, 2014).

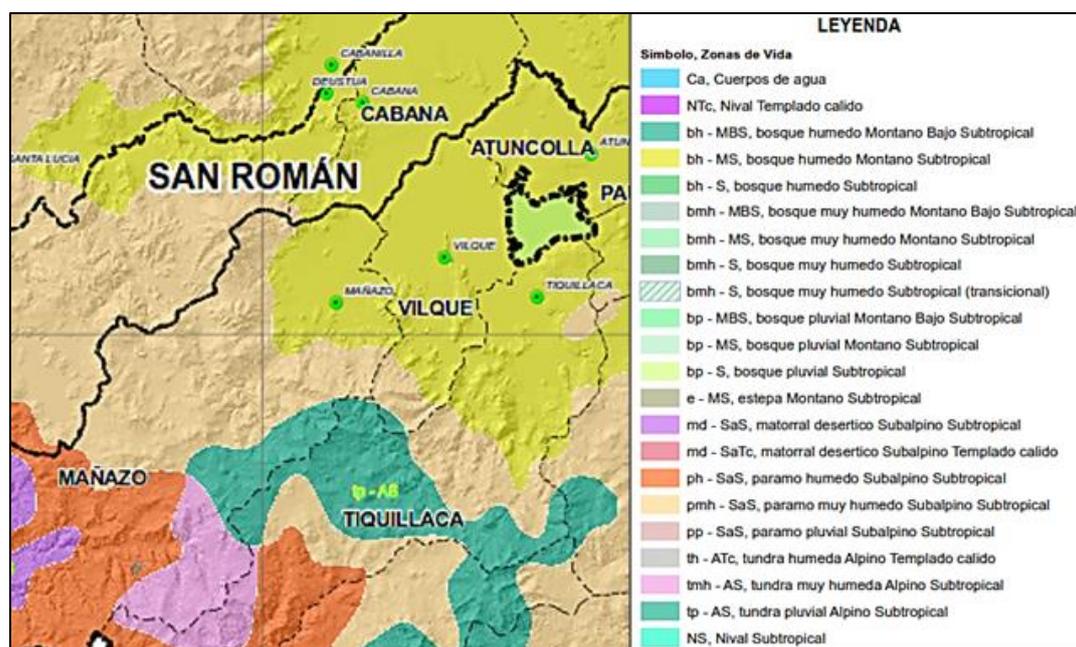
Poseen los cuatro primeros segmentos abdominales fusionados, la fúrcula es bien desarrollada y no poseen tráqueas (Vásquez y Palacios citados en Ávila y Jaramillo, 2009).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El proyecto se realizó el año 2016 en la región de Puno, Provincia de Puno, en la Comunidad Cari Cari ubicado en el distrito de Mañazo. Las coordenadas del distrito según el Sistema UTM son las siguientes: 19L ,8 252 688.0822 m N, 356 102.7126 m E y 3 935.2072 m s.n.m.

3.1.1. Zona de vida del distrito de Mañazo



Fuente: Gobierno Regional Puno, 2016

Figura 1: Mapa de zona de vida del distrito de Mañazo

Mañazo comprende dos zonas de vida (ver Figura 1): Paramo húmedo Subalpino Subtropical (ph-SaS) caracterizado por un clima húmedo y suelos de mediana profundidad de horizonte “A” color negro, y Paramo muy húmedo Subalpino Subtropical (pmh-SaS) de clima perhúmedo con suelos relativamente profundos (Gobierno Regional Puno, 2015).

3.2. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Las áreas de muestreo fueron distribuidas estratégicamente en los diferentes sectores:

Área 1 (A1): Sector Muruquita, Localidad Quinsa Chacjua.

Coordenadas UTM: 8 256 537.74 m N, 355 829.73 m E

El área 1 tiene cuatro años sin cultivo y desarrolla especies de la familia Poaceae principalmente. Tiene un área aproximada de 500 m² y colinda con una parcela de cultivo de quinua y dos en descanso.

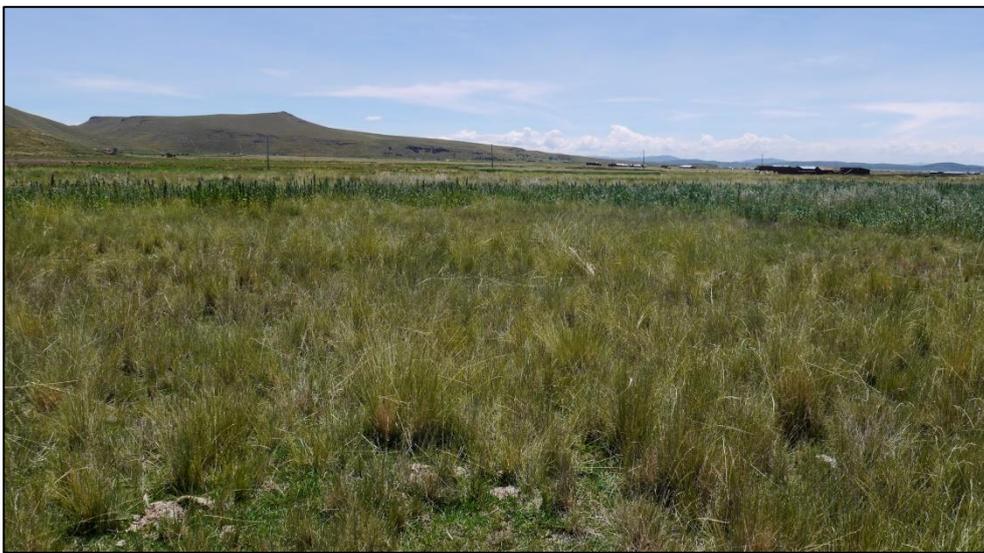


Figura 2: Fotografía del área 1

Área 2 (A2): Sector Jahuasquipa, Localidad Qearaya.

Coordenadas UTM: 8 252 282. 38 m N, 356 632.22 m E

El área 2 tiene la característica de ser un suelo donde no se ha realizado actividades agrícolas. Las especies vegetales presentes son pastos naturales. Tiene una extensión aproximada de 1 ha.



Figura 3: Fotografía del área 2

Área 3 (A3): Sector Huichinchilla, Localidad Cari Cari.

Coordenadas UTM: 8 255 378. 00 m N, 352 454.45 m E

El área 3 es un terreno con una pendiente intermedia exclusivo para el pastoreo. Comprende un área aproximada de 5000 m².



Figura 4: Fotografía del área 3

Área 4 (A4): Sector Añazani, Localidad Jatunmayo.

Coordenadas UTM: 8 254 410 m N, 356 247 m E

El área 4 presentó el cultivo de quinua en la campaña 2015 y al momento del muestreo se encontró en descanso desarrollando especies vegetales que fueron utilizadas para alimentación del ganado bovino. Se estimó un área aproximada de 1 ha.



Figura 5: Fotografía del área 4

Las áreas de muestreo se eligieron aleatoriamente y se hallaron separadas entre sí de manera que su ubicación pertenezca a cada cuadrante imaginario formado en la comunidad Cari Cari (Figura 6), no constituyendo unidades de manejo agronómico en cuanto a riegos, fertilización, entre otros.



Figura 6: Imagen satelital de la distribución de las áreas de muestreo en el distrito de Mañazo

3.3. METODOLOGÍA

3.3.1. FASE CAMPO

a) Artrópodos

Se utilizó un tipo de muestreo probabilístico en el cual cada muestra tomada dentro de un área tuvo la misma probabilidad de ser elegida. La colecta fue realizada en tres oportunidades, una colecta cada cuatro semanas: última semana de enero, primera semana de marzo y primera semana de abril, del año 2016. Los horarios de colecta estuvieron comprendidos entre las 10:00 y 16:00 horas.

- Diseño del muestreo

Se tomó por cada área cinco unidades muestrales de 1 m² cada una. Se utilizó un marco de alambre de un metro de lado y en el punto de muestreo se lanzó este marco, constituyendo dentro de sus límites el espacio de muestreo. Esta operación se efectuó por cada uno de los cinco puntos de muestreo dentro de cada área.

Las unidades de muestreo se seleccionaron siguiendo un muestreo sistemático en el cual se ubicaron estas unidades, en un patrón regular de toda la zona en estudio, según Matteuci y Colma, (1982). En otras palabras, el campo a evaluar se dividió visualmente en cinco zonas de las cuales por cada una se tomó una unidad de muestreo. En cada fecha de evaluación, las

unidades a muestrear tomaron diferente ubicación a través del campo para abarcar este en toda su dimensión.

- **Colectas**

Colecta manual

El procedimiento consistió en realizar en cada unidad de muestreo una colecta manual de artrópodos, en el cual especímenes como áfidos, moscas blancas, termitas, arañas rojas y escamas se colectaron usando un pincel humedecido en alcohol que se pasó sobre el cuerpo del insecto y fue trasladado al recipiente con alcohol al 70% (Medina, 1977). Para insectos como escarabeidos, por ejemplo, que son fáciles de coleccionar, se trasladaron con los dedos a los recipientes. Se evaluó la planta completa: hojas, inflorescencia, tallo y cuello de planta.

Los insectos de estado larval colectados se asociaron con la especie vegetal en la cual se encontró, siempre y cuando se asegure su fitofagia directa.

En el caso de encontrar flores estas fueron sacudidas en el recipiente con alcohol para recibir los insectos hospedantes como trips, por ejemplo.

Colecta con redada

Se realizó la colecta con la red entomológica a través de todo el campo realizando barridos rápidos en forma de 8 según el traslado dentro de este. Después se logró que los insectos se aquieten en el fondo de la malla mediante movimientos rápidos de la red, para luego trasladarlos a la cámara letal con mayor facilidad (Medina, 1977, p.6). Al registrar larvas dentro de la malla, estas fueron retiradas hacia una placa petri y su posterior registro. Lo mismo procedió en caso de capturar arañas, las cuales se colectaron en un frasco común con alcohol al 70%.

- **Traslado de especímenes**

Los especímenes en estado adulto del orden Lepidóptera se colocaron en triángulos de papel seda y fueron trasladados dentro de un recipiente plástico. Insectos grandes como saltamontes o coleópteros se separaron de los pequeños para evitar su destrucción.

Los ejemplares colectados manualmente fueron trasladados en frascos llenos con alcohol etílico al 70%.

Insectos del orden Coleóptera, Orthóptera, Díptera, y Hemíptera se trasladaron, luego de capturarlos con redada y colocados en la cámara letal, en seco dentro de un recipiente plástico rotulado acomodados en la siguiente secuencia: algodón, papel, insectos, papel, algodón, papel, insectos, etc.

b) Especies vegetales

Las especies vegetales se colectaron en cada unidad de muestreo extrayendo la planta completa. Se tomaron, en su mayoría, varias muestras por diferente especie vegetal. Se trasladaron en bolsas de papel kraf debidamente selladas y rotuladas.

3.3.2. FASE LABORATORIO

a. Artrópodos

- Clasificación

La clasificación se realizó en el museo de Entomología de la Universidad Nacional Agraria La Molina con el posterior depósito de muestra de los especímenes debidamente etiquetados y codificados, en colaboración de docentes especialistas. Los datos incluyeron localidad y área de colección, fecha de recolección, planta hospedero (opcional), colector y la clasificación.

Para clasificar la clase Insecta se utilizó las claves de Triplehorn y Johnson (2005), y para la clasificación de la clase Arácnida, Jocque y Dippenaar (2006).

Muestras en alcohol

Para identificar las muestras, primero se vertió el contenido total de un envase (que contiene alcohol y artrópodos) dentro de una placa petri de vidrio, y con la ayuda de una pinza y un estereoscopio se agruparon los individuos por órdenes para facilitar la identificación.

Cada espécimen fue clasificado a nivel de familia y se atribuyó un código al individuo o grupo de individuos que presentaron las mismas características, este proceso es llamado morfotipo. El código del morfotipo por lo general incluyó las primeras letras correspondientes al orden en el cual fue identificado el espécimen.

Una vez terminado el proceso anterior, los individuos de cada morfotipo fueron colocados dentro de un frasco de vidrio con alcohol etílico al 70% y una etiqueta de papel canson rotulada con el código, familia, colector y datos de la fecha y lugar de colección.

Muestras de la colecta con red

Todos los especímenes fueron colocados en cámara húmeda durante el tiempo necesario para que adquieran flexibilidad de sus apéndices y no se destruyan durante el montaje. Los estados inmaduros, arácnidos y gasterópodos fueron colocados en frascos con alcohol etílico al 70%.

El montaje se realizó con alfileres entomológicos N°1 y luego se rotuló cada morfotipo con dos etiquetas: la superior con el nombre del colector, lugar de colección y fecha (día/mes/año), y la inferior con el código designado.

- Preservación de especímenes

La preservación para un estudio morfológico o anatómico se realizó en alcohol etílico al 70 % tanto para larvas y arácnidos con un volumen cinco veces mayor al de los ejemplares, según Medina (1977, p.12). Los estados larvales se sumergieron previamente en agua caliente a 60°C y luego a 100°C hasta lograr la desnaturalización total del contenido interno.

b. Especies vegetales

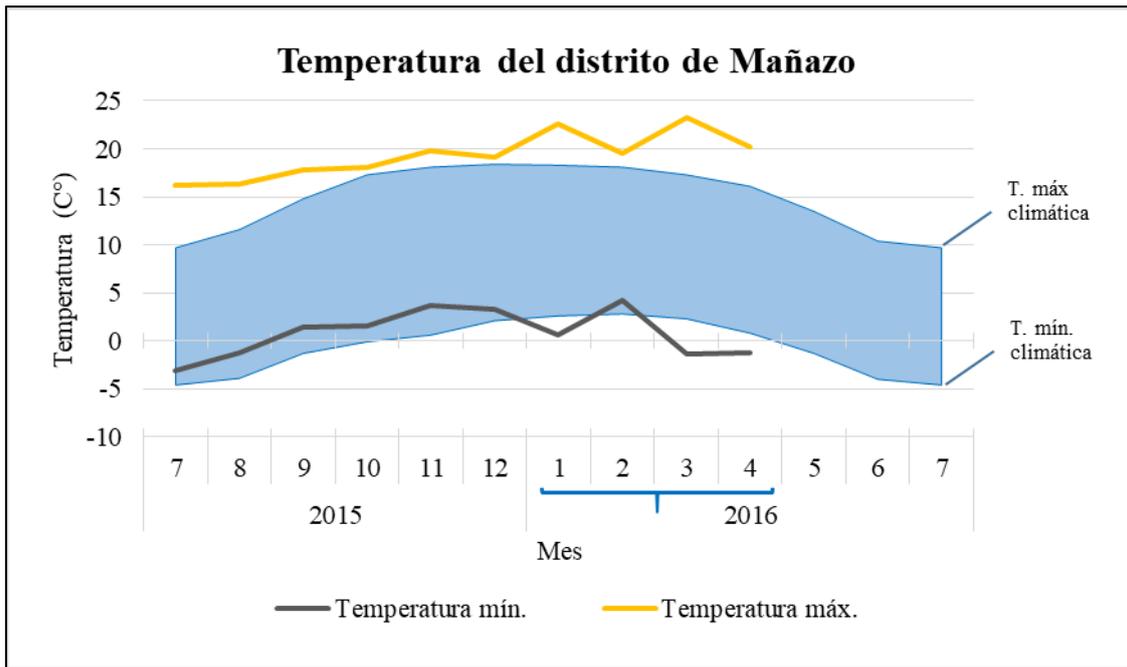
Las muestras vegetales colectadas se trasladaron a la Universidad Nacional Agraria La Molina para la identificación respectiva en la unidad de Pastos y Forrajes por el Mg. Sc. en Mejoramiento genético, Javier Arias Carbajal.

3.4. PARÁMETROS METEOROLÓGICOS

Las variables humedad relativa, precipitación y temperaturas máxima y mínima absoluta fueron obtenidas de la estación Mañazo, Tipo Convencional, ubicado a una altitud de 3920 m s. n. m. y coordenadas UTM: 8 363 496.321 m N, 385 218.0456 m E, a través de la página del Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA, 2019). Los datos climáticos fueron obtenidos de Climate Data (2018).

3.4.1. Temperatura

Las temperaturas máximas desde Julio del 2015 hasta abril del 2016 fueron superiores a los registros climáticos máximos. Así también, meses antes de la evaluación ya se registraba temperaturas mínimas superiores al promedio, las cuales son consecuencias del Fenómeno El Niño. (Fig. 7)

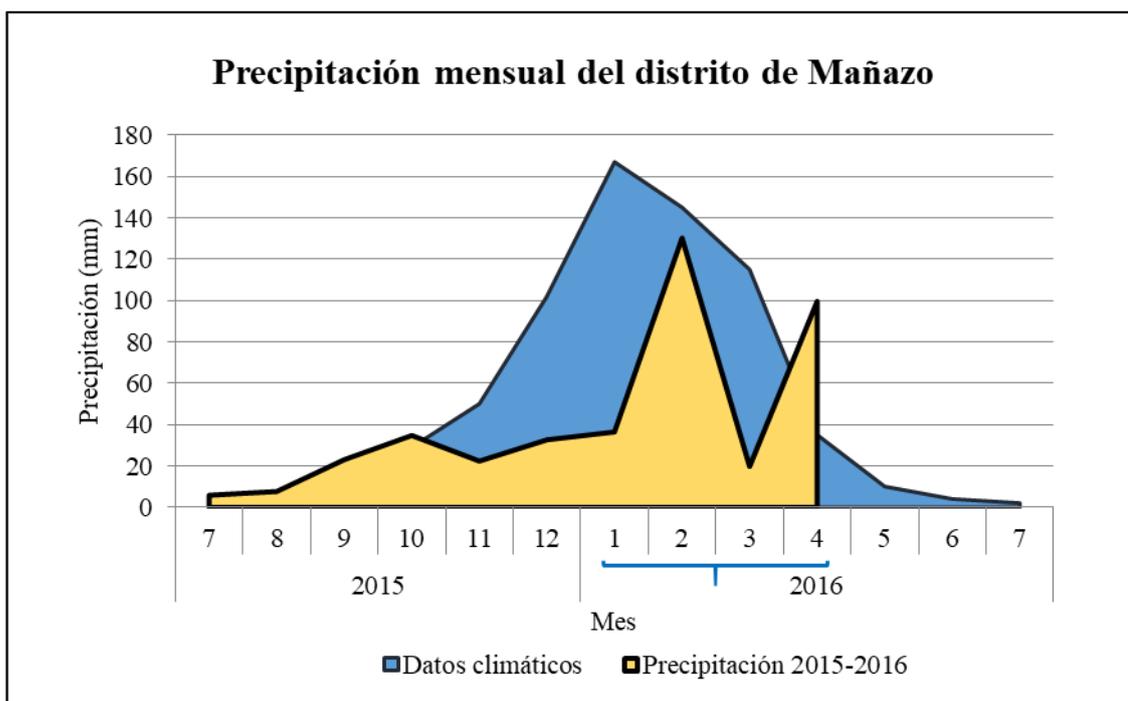


Fuente: SINIA (2019)

Figura 7: Variación de la temperatura mensual del distrito de Mañazo, período, 2015- 2016

3.4.2. Precipitación

Se presentó, además, déficit hídrico desde noviembre del 2015 hasta marzo del 2016 (Fig. 8), lo cual fue una condición esperada a causa del evento El Niño. A fines de marzo se presentó una lluvia considerable que fue superior a los promedios climáticos. La curva de precipitación durante el periodo 2015- 2016 fue mínima en los meses de diciembre y enero, , y por lo tanto, pudo provocar un estrés por déficit de agua en la vegetación del distrito de Mañazo (Moreno, 2009, p.180). Además, cerca a las áreas de estudio se encontraba el río Jatunmayo que a finales de enero presentó una reducción del caudal, por la escasa precipitación.



Fuente: SINIA (2019)

Figura 8: Variación de la precipitación mensual de Mañazo período 2015- 2016

3.5. ANÁLISIS DE DATOS

3.5.1. Abundancia

En cada área se determinó la abundancia de artrópodos según el mes de muestreo. También se determinó la abundancia a nivel de paisaje y las familias predominantes.

La ratificación de los nombres científicos y clasificación taxonómica se realizó utilizando la página en línea “Catalogue of Life”.

3.5.2. Relaciones entre parámetros

Se evaluó las relaciones entre la cantidad de individuos y las familias con las variables del tiempo como precipitación, humedad relativa, temperatura y tipo de colecta.

3.5.3. Diversidad

En ambos grupos (riqueza específica y estructura) se utilizó los métodos no paramétricos para desarrollar la medida de diversidad alfa, debido a que los datos no cumplen el supuesto de

normalidad por la existencia de datos extremos. “Requieren solamente datos de presencia o ausencia” (Moreno, 2001, p.32).

Diversidad alfa

a. Riqueza específica:

- Chao 2
- Jacknife de 1er orden
- Jacknife de 2° orden
- Bootstrap
- ACE
- ICE
- Chao 1

Inicialmente se trabajó las curvas de acumulación en cada área evaluada, pero las curvas salían en forma de J, mostrando una eficiencia de muestreo baja (debido a los tres muestreos). Por esta razón, las curvas de acumulación se realizaron a nivel de paisaje, uniendo los datos de las cuatro áreas y así predecir cual fue la eficiencia del muestreo según los diferentes indicadores. (Ver Figura 26)

b. Determinación de la estructura de la comunidad

Se utilizaron los índices de abundancia proporcional:

- Índice de dominancia de Simpson: Cuando el valor obtenido es superior a 10, indica que hay una especie dominante. La expresión de este índice es:

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Donde:

λ : Índice de Simpson

p_i : abundancia proporcional de la especie “i”, en otras palabras, el número de individuos de la especie “i” dividido entre el número total de individuos de la muestra

- Índice de equidad de Shannon-Weaver: Cuando el valor es menor a 2, se dice que la diversidad es poco equilibrada, mientras el valor se acerca a 5, es más diverso. Su expresión es:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Donde:

H': Índice de Shannon-Wiener

p_i : número de individuos de la especie "i" entre el número total de individuos

ln: logaritmo neperiano

Todos estos estimadores fueron utilizados para elaborar una curva de acumulación de riqueza de familias, ya que a este nivel taxonómico ha sido trabajado. Se determinó e interpretó los índices de dominancia de Simpson y el Índice de equidad de Shannon-Wiener.

Se determinó el grado de eficiencia del muestreo en el paisaje (tomado como la unión de las cuatro áreas), mediante el uso del programa EstimateS (Versión 7.5.2), y, además, se realizó las curvas de acumulación de familias.

Diversidad beta

Índice de similitud / disimilitud: Mediante el programa BioDiversity Pro, se determinó el porcentaje de similaridad entre cada área evaluada.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.DIVERSIDAD DE ARTRÓPODOS ASOCIADOS A PASTOS NATURALES EN EL DISTRITO DE MAÑAZO, PUNO

La clase Insecta fue la más abundante (92.9%) y la más diversa (10 órdenes) dentro de los artrópodos (ver Cuadro 3), siendo el orden Hemíptera el principal con un total de 406 individuos que representan el 31% de los insectos, y el 29% del total de artrópodos. En segundo lugar destacan los órdenes Díptera y Coleóptera representando el 20% y 19.6%, respectivamente dentro de la clase Insecta; y el 18.6% y 18.3% respecto al total de artrópodos. Dentro del orden Hemíptera la familia más abundante fue Miridae con 154 individuos (37.9%) seguida de Cicadellidae con 88 individuos (21.7%).

La clase más diversa fue definitivamente la clase Insecta con 10 órdenes, 72 familias y 240 morfotipos. Dentro de esta clase, el orden más diverso fue Díptera con 61 morfotipos seguido de Coleóptera con 51 morfotipos. La familia más diversa fue Ichneumonidae con 11 morfotipos seguida de Noctuidae, Tachinidae y Carabidae con 10 morfotipos cada una. (ver Anexo 6)

El área que presentó la mayor cantidad de artrópodos fue el área 2 con 430 individuos, siendo la clase Insecta la más abundante con 375 individuos (87.2%) y dentro de ella, las familias Díptera, Hemíptera y Collémbola con 154, 77 y 67 especímenes, respectivamente. Esta área es la que más individuos tiene del orden Collémbola posiblemente por poseer una vegetación natural sin alteración del hombre y tener siempre un suelo ligeramente inundado que facilita la descomposición del material vegetal y proliferación de diferentes microorganismos como fuente de alimentación de estos insectos, tal como mencionaron Triplehorn y Johnson (2005, p.171).

Cuadro 3: Diversidad y número de individuos en las cuatro zonas altoandinas de pastos naturales en el distrito de Mañazo, Puno

Clasificación taxonómica	Número de individuos en las zonas de estudio				Total	Proporción (%)
	1	2	3	4		
Phyllum Artrópoda	361	430	333	278	1402	100 %
Clase Arachnida	14	55	15	13	97	6.9 %
Acarina	1	32	0	2	35	2.5 %
Araneae	13	23	15	11	62	4.4 %
Clase Chilopoda	0	0	0	3	3	0.2 %
Lithobiomorpha	0	0	0	3	3	0.2 %
Clase Insecta	347	375	318	262	1302	92.9 %
Coleóptera	21	13	100	122	256	18.3 %
Collémbola	1	67	2	5	75	5.4 %
Díptera	47	154	39	21	261	18.6 %
Hemíptera	205	77	77	47	406	28.9 %
Hymenóptera	24	19	44	31	118	8.4 %
Lepidóptera	35	25	16	35	111	7.9 %
Odonata	0	1	0	0	1	0.07 %
Orthóptera	0	16	0	0	16	1.1 %
Thysanóptera	13	3	40	1	57	4.1 %
Trichóptera	1	0	0	0	1	0.07 %

En total se registró 266 morfotipos dentro de 13 órdenes del Phyllum Artrópoda, con 1402 individuos colectados.

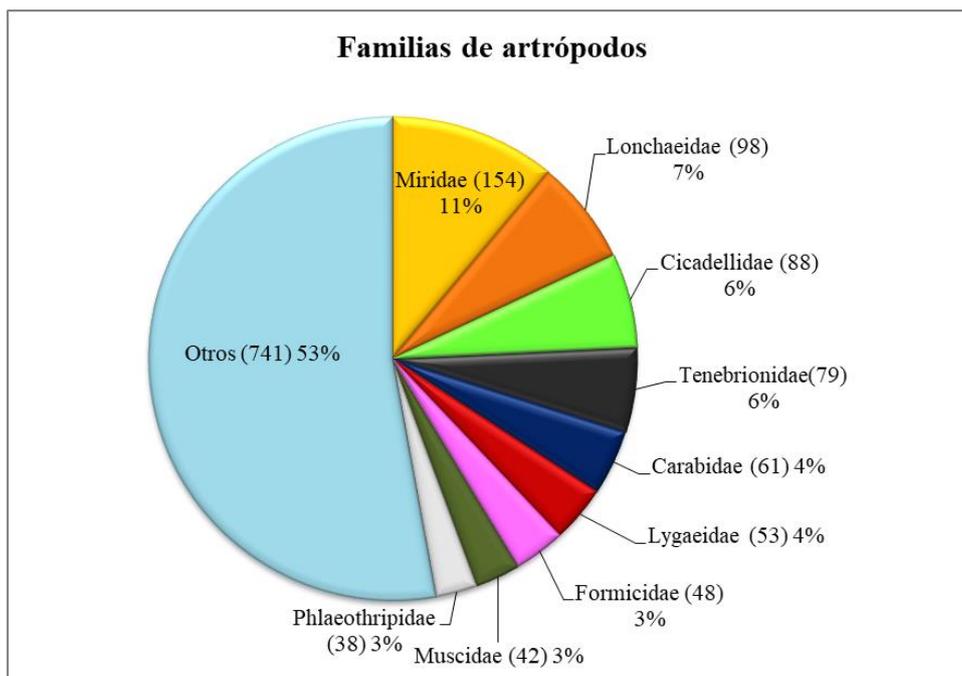


Figura 9: Porcentaje de familias de artrópodos asociadas a pastos naturales en el distrito de Mañazo, Puno.

Miridae fue la familia más frecuente con un 11% de abundancia y un total de 154 individuos colectados en los 3 meses de muestreo, tanto manual como con red entomológica, y la presencia de esta en pasturas coincide con lo reportado por Triplehorn y Johnson (2005, p.294).

La segunda familia más importante fue Lonchaeidae, con un 7% de abundancia (98 individuos) de los cuales fueron todos adultos. La presencia de esta familia coincide con lo reportado por Korytkoski y Ojeda (1971) en gramíneas.

La familia Cicadellidae registró un tercer lugar con un 6% de abundancia (88 individuos)

Las familias Coccinellidae, Noctuidae, Hesperidae, Melyridae, Erebidae, Nymphalidae, Pieridae, Pentatomidae, Apidae y Formicidae, citados por EcoRegistros (2018) en Bolivia, coinciden con los obtenidos a nivel de paisaje.

4.1.1. Área 1

La cantidad de artrópodos colectados fue de 361 individuos, la clase Insecta fue la más importante representando el 96.1% de los artrópodos, seguida de la clase Arachnida (3.88%) (ver Cuadro 3). La abundancia se incrementó durante los meses de colecta,

siendo el mes de enero de menor abundancia (62 individuos) y el mes de abril (215 individuos) el de mayor abundancia (ver Anexo 8), predominando siempre la clase Insecta.

La familia más abundante fue Miridae, representando el 41% de los artrópodos con 147 individuos, en segundo lugar destaca Cicadellidae con 27 individuos (7%), luego Chloropidae con 21 individuos (6%), Noctuidae con 14 individuos (4%), Pyralidae con 11 individuos (3%), Braconidae con 9 individuos (3%), Melyridae con 9 individuos (2%), Muscidae con 8 individuos (2%), y otras familias con 115 individuos (32%).

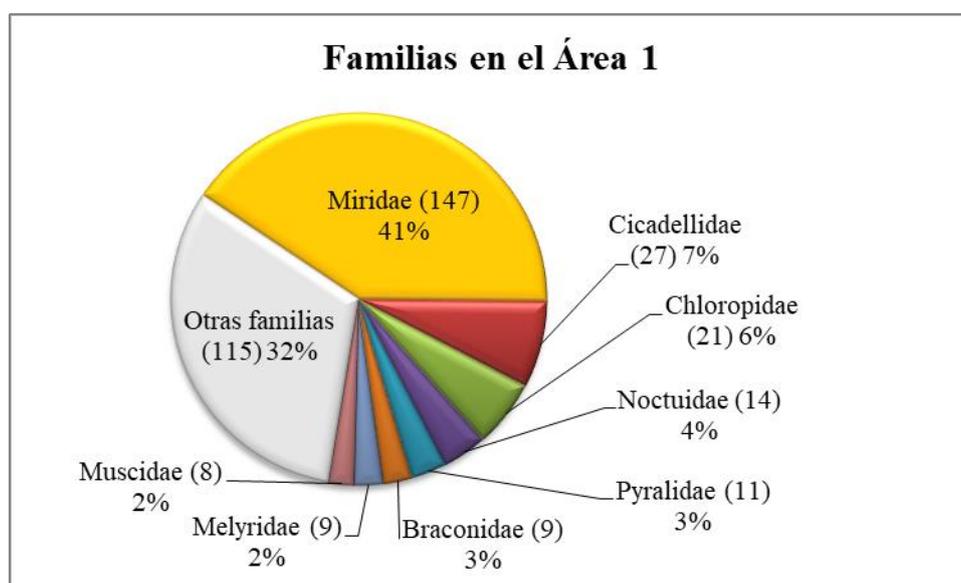


Figura 10: Porcentaje de familias de artrópodos asociados a pastos naturales en el área 1 del distrito de Mañazo, Puno

El género *Epitrix* fue encontrado (Anexo 13) y su presencia puede vincularse al cultivo de quinua contiguo al campo, tal como lo mencionó Cruces (2016, p.23).

La distribución de las familias de artrópodos en los meses de colecta se detalla a continuación:

- a. Enero: En primer lugar destacó en abundancia la familia Miridae con 11 individuos (17.8% de la abundancia del mes), seguido de Pyralidae con 6 individuos (9.7%), Cicadellidae con 4 individuos (6.5%), Braconidae con 3 individuos (4.8%), Delphacidae con 3 individuos (4.8%), Formicidae con 3 individuos (4.8%), Ichneumonidae con 3 individuos (4.8%), Muscidae con 3 individuos (4.8%), Tachinidae con 3 individuos (4.8%), etc.

- b. Marzo: La familia más abundante fue Miridae con 49 individuos (58.3%), seguida de Cicadellidae con 10 individuos (11.9%), Pyralidae con 4 individuos (4.8%), Melyridae con 3 individuos (3.6%), entre otros.
- c. Abril: En este mes también predominó la familia Miridae con 87 individuos (40.5%) seguido de Chloropidae con 20 individuos (9.3%), Cicadellidae con 13 individuos (6.1%), Noctuidae con 13 individuos (6.1%), Araneidae con 7 individuos (3.3%), Braconidae con 6 individuos (2.8%), Melyridae con 5 individuos (2.3%), Phlaeothripidae con 5 individuos (2.3%), etc.

En la evaluación de abril hubo actividad de pastoreo en los campos colindantes por ganado ovino y vacuno, por lo cual se infiere que la abundancia de la familia Chloropidae está asociada a su atracción por secreciones de los ojos de los animales, tal como lo menciona Quiroz (2005, p.670).

En este campo se colectó un total de 67 morfotipos y 39 familias (Ver Cuadro 4). La mayor cantidad de morfotipos encontrados fue en la colecta del mes de abril, mes con condiciones de precipitación 0 mm/día y humedad relativa superior al 70% que pudieron ser factores influyentes en el incremento de morfotipos, por las posibles condiciones favorables en el desarrollo de los artrópodos y/o la presencia de vegetación conveniente que permitió su desarrollo.

Cuadro 4: Número de morfotipos y familias del área 1

Área 1	Enero	Marzo	Abril	Total
N° de morfotipos	29	20	38	67
N° de familias	21	15	24	39

La mayor colecta de individuos fue con el uso de la red entomológica, muestreando 260 individuos (72%) en comparación con 101 especímenes (28%) de la colecta manual (ver Cuadro 5).

- a. Colecta manual: La clase Insecta fue la predominante con 93 individuos (92.1%), mientras que Arácnida presentó 8 individuos colectados (7.9%). Dentro de Arácnida destacó el orden Araneae con 7 individuos que representaron el 6.9% de los artrópodos dentro de este tipo de colecta. En la clase Insecta, fue el orden Hemíptera el más colectado manualmente con 31 individuos (30.7%) seguido del orden

Coleóptera con 16 individuos (15.8%), Lepidóptera con 15 individuos (14.9%), Thysanóptera con 13 individuos (12.9%), Hymenóptera con 11 individuos (10.9%), Díptera con 6 individuos (5.9%) y finalmente Collémbola con un individuo (0.9%).

- b. Colecta con red: La clase Insecta fue también la predominante con 254 individuos (97.7%) seguido de Arácnida con 6 individuos (2.3%). Dentro de Arácnida solo se colectó individuos del orden Araneae (6 individuos). En la clase Insecta, los órdenes de mayor abundancia fueron Hemíptera con 174 individuos (66.9%), seguida de Díptera con 41 individuos (15.8%), Lepidóptera con 20 individuos (7.7%), Hymenóptera con 13 individuos (5%), Coleóptera con 5 individuos (1.9%) y Trichóptera con un individuo adulto colectado (0.38%).

Cuadro 5: Número de individuos del área 1 asociados a pastos naturales según el tipo de colecta

Clasificación taxonómica	Tipo de colecta	
	Manual	Redada
Clase Arácnida	8 (7.9%)	6 (2.3%)
Orden Acarina	1 (0.9%)	0 (0%)
Araneae	7 (6.93%)	6 (2.3%)
Clase Insecta	93 (92.1%)	254 (97.7%)
Orden Coleóptera	16 (15.8%)	5 (1.9%)
Collémbola	1 (0.9%)	0 (0%)
Díptera	6 (5.9%)	41 (15.8%)
Hemíptera	31 (30.7%)	174 (66.9%)
Hymenóptera	11 (10.9%)	13 (5%)
Lepidóptera	15 (14.9%)	20 (7.7%)
Thysanóptera	13 (12.9%)	0 (0%)
Trichóptera	0 (0%)	1 (0.38%)
Total general	101 (100%)	260 (100%)

Como ya se mencionó, este campo colindó con el cultivo de quinua y según reportes de Quispe, Tangara, Pinto, Rojas y Jacobsen (2012) encontraron familias comunes tales

como Miridae, Braconidae, Coccinellidae, Chrysomelidae, Carabidae, Syrphidae, Tachinidae, Tipulidae, Noctuidae y Gelechiidae (ver Anexo 8).

4.1.2. Área 2

La cantidad de artrópodos colectados fue de 430 especímenes y la clase más abundante fue Insecta con 375 individuos (87.2%) seguida de Arácnida con 55 individuos (12.8%) (Ver Cuadro 3). La abundancia fue menor en el mes de enero con 65 individuos (15.1% del total de artrópodos) y mayor, en el mes de marzo con 237 individuos (55.1%).

Las familias más importantes fueron Lonchaeidae con 98 individuos (23%) seguido de Cicadellidae con 44 individuos (10%), Muscidae con 27 individuos (7%), Aphididae con 17 individuos (4%), Acrididae con 16 individuos (4%), Syrphidae con 14 individuos (3%), Pyralidae con 14 individuos (3%), Lycosidae con 14 individuos (3%), entre otros. Puede vincularse la presencia de Lonchaeidae con la familia Acrididae ya que los Lonchaeidae son invasores secundarios de plantas lesionadas (Triplehorn y Johnson, 2005, p.736) que pudieron ser atacadas por los Acrididae.

En el mes de enero se observó la presencia de la familia Acrididae pero no fue muestreada debido a que se encontraba solo en una parte del campo y en su mayoría, los individuos eran inmaduros, fueron perturbados al ingresar al campo y con saltos se apartaban de los sitios de muestreo. Fue visualmente, la familia de mayor abundancia.

Además, se reportó gastrópodos en los tres meses de muestreo (Ver Anexo 12). Tanto los gastrópodos como Acrididae se alimentan de follaje causando lesiones por su alimentación que pudo ser el medio propicio para el desarrollo de larvas de Lonchaeidae.

La segunda familia de mayor presencia fue Cicadellidae y su presencia coincide con Hidalgo, Rodríguez, Ricardo y Ferrás (1999, p.503) al encontrarse en gramíneas.

Si bien no hubo actividad ganadera, esta área se encontró siempre con alta humedad en el suelo al localizarse cerca a un humedal lo que propicia a la descomposición del material vegetal y/o proliferación de hongos, ambiente de buenas condiciones para el desarrollo de larvas de Muscidae según Patitucci (2010). La presencia de esta familia hasta los 5000 metros de altura coincide también con lo mencionado por Skidmore citado en Patitucci (2010).

La familia Aphididae es una plaga que ataca muchos cultivos y puede hospedarse en una diversidad amplia de plantas. Rosales *et al.* (2013) indicaron que, en su colecta de áfidos en México, fue la familia Asterácea donde más diversidad de especies colectaron, y en segundo lugar la familia Poaceae (p.990).

Nieto *et al.* (2016) reportan como plantas hospedadoras de áfidos a la familia Asterácea, *Astragalus germani* (Fabaceae), *Carex* (Cyperaceae), *Carex setifolia*, *Festuca* (Poaceae), *Poa sp.* (Poaceae), entre otras, que son géneros y familias de plantas encontradas en esta área de colecta (ver Cuadro 14).

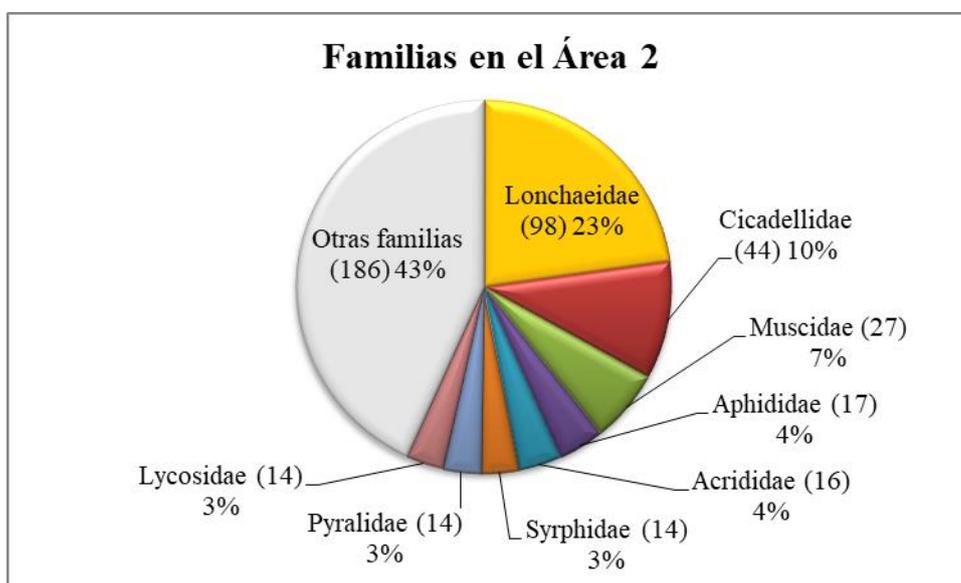


Figura 11: Porcentaje de familias de artrópodos asociados a pastos naturales en el área 2 del distrito de Mañazo, Puno.

La distribución de las familias de artrópodos en los meses de colecta se detalla a continuación:

- a. Enero: Este mes representó el 15.1% de los artrópodos colectados con 65 individuos. La familia más importante por su abundancia fue Aphididae con 14 individuos (21.5% de los artrópodos del mes), seguido de Cicadellidae con 3 individuos (4.6%), Braconidae con 2 individuos (3.1%), Geocoridae con 2 individuos (3.1%), Lycaenidae con 2 individuos (3.1%), Nymphalidae con 2 individuos (3.1%), etc.
- b. Marzo: Representó el 5.1% del total de los artrópodos con 237 individuos. La familia más abundante fue Lonchaeidae con 83 individuos (35%) seguido de Cicadellidae

con 15 individuos (6.3%), Acrididae con 13 individuos (5.5%), Syrphidae con 9 individuos (3.8%), Lycosidae con 8 individuos (3.4%), Pyralidae con 7 individuos (2.9%), Carabidae con 3 individuos (1.3%), Ichneumonidae con 3 individuos (1.3%), Nymphalidae con 3 individuos (1.3%), entre otros.

- c. Abril: Representó el 29.8% del total de artrópodos con 128 especímenes. La familia más abundante fue Cicadellidae con 26 individuos (20.3%) seguida de Muscidae con 25 individuos (19.5%), Lonchaeidae con 15 individuos (11.7%), Pyralidae con 7 individuos (5.5%), Lycosidae con 6 individuos (4.7%), Delphacidae con 6 individuos (4.7%), Braconidae con 6 individuos (4.7%), Syrphidae con 5 individuos (3.9%), Dolichopodidae con 4 individuos (3.1%), Acrididae con 3 individuos (2.3%), etc.

El mes de marzo fue el que presentó la mayor cantidad de morfotipos y familias (ver Cuadro 6), así como fue el de mayor abundancia. Este mes también registró la mayor cantidad de individuos dentro del orden Acarina con 24 especímenes que representaron el 10.1% y del orden Collémbola con 33 individuos (13.9%).

Cuadro 6: Número de morfotipos y familias del área 2

Área 2	Enero	Marzo	Abril	Total
N° de morfotipos	17	54	34	85
N° de familias	14	31	23	46

El tipo de colecta con red obtuvo la mayor cantidad de individuos, 261 especímenes que representaron el 60.7% del total mientras que la colecta manual con 169 especímenes representó el 39.3% (ver Cuadro 7).

- a. Colecta manual: La clase Insecta predominó en abundancia con 117 individuos que representaron el 69.2% mientras que Arácnida con 52 individuos obtuvo el 30.8%. Dentro de Arácnida, el orden Acarina fue el más abundante con 32 individuos (18.9%) seguido de Araneae con 20 individuos (11.8%). En la clase Insecta, el orden más abundante fue Collémbola con 67 individuos (39.6%) que no fueron directamente colectados sino cayeron por sus saltos dentro del recipiente con alcohol, en segundo lugar se encontró el orden Hemíptera con 31 individuos (18.3%) seguido de Coleóptera con 7 individuos (4.1%), Hymenóptera con 4 individuos (2.4%), Lepidóptera con 3 individuos (1.8%), Thysanóptera con 3 individuos (1.8%) y Díptera con 2 individuos (1.2%).

b. Colecta con red: La clase Insecta predominó nuevamente en abundancia con 258 individuos (98.8%) seguida de la clase Arácnida con 3 individuos (1.2%). En la clase Arácnida solo se registró el orden Araneae (3 individuos). En la clase Insecta destacó el orden Díptera con 152 individuos (58.2%) seguido de Hemíptera con 46 individuos (17.6%), Lepidóptera con 22 individuos (8.4%), Orthóptera con 16 individuos (6.1%), Hymenóptera con 15 individuos (5.8%), Coleóptera con 6 individuos (2.3%) y Odonata con un individuo colectado perteneciente a la familia Aeshnidae (0.4%).

Cuadro 7: Número de individuos del área 2 asociados a pastos naturales según el tipo de colecta

Clasificación taxonómica	Tipo de colecta	
	Manual	Redada
Clase Arácnida	52 (30.8%)	3 (1.2%)
Orden Acarina	32 (18.9%)	0 (0%)
Araneae	20 (11.8%)	3 (1.2%)
Clase Insecta	117 (69.2%)	258 (98.8%)
Orden Coleóptera	7 (4.1%)	6 (2.3%)
Collémbola	67 (39.6%)	0 (0%)
Díptera	2 (1.2%)	152 (58.2%)
Hemíptera	31 (18.3%)	46 (17.6%)
Hymenóptera	4 (2.4%)	15 (5.8%)
Lepidóptera	3 (1.8%)	22 (8.4%)
Odonata	0 (0%)	1 (0.4%)
Orthóptera	0 (0%)	16 (6.1%)
Thysanóptera	3 (1.8%)	0 (0%)
Total general	169 (100%)	261 (100%)

4.1.3. Área 3

La abundancia registrada en esta área fue de 333 individuos y la clase más abundante fue Insecta con 318 individuos (95.5%) seguida de Arácnida con 15 individuos (4.5%) (ver Cuadro 3). La abundancia fue menor en el mes de enero con 86 individuos y mayor en abril, con 133 individuos (ver Anexo 10).

La familia más importante en abundancia fue Tenebrionidae con 43 individuos (13% del total de artrópodos) seguido de Carabidae con 37 individuos (11%), Lygaeidae con 34 individuos (10%), Formicidae con 32 individuos (10%), Phlaeothripidae con 31 individuos (9%), Pentatomidae con 12 individuos (4%), Psyllidae con 10 individuos (3%), etc. (ver Figura 12)

Durante las evaluaciones se observó presencia de excremento que correspondería a ganado ovino que recorre el campo para alimentarse, lo cual puede asociarse a la existencia de la familia Tenebrionidae según Brendell (1975).

La familia Lygaeidae encontrada en esta área coincide con lo reportado por ICA (1975) donde se alimenta y reproduce en gramíneas, así también reporta a las hormigas invasoras de pastos.

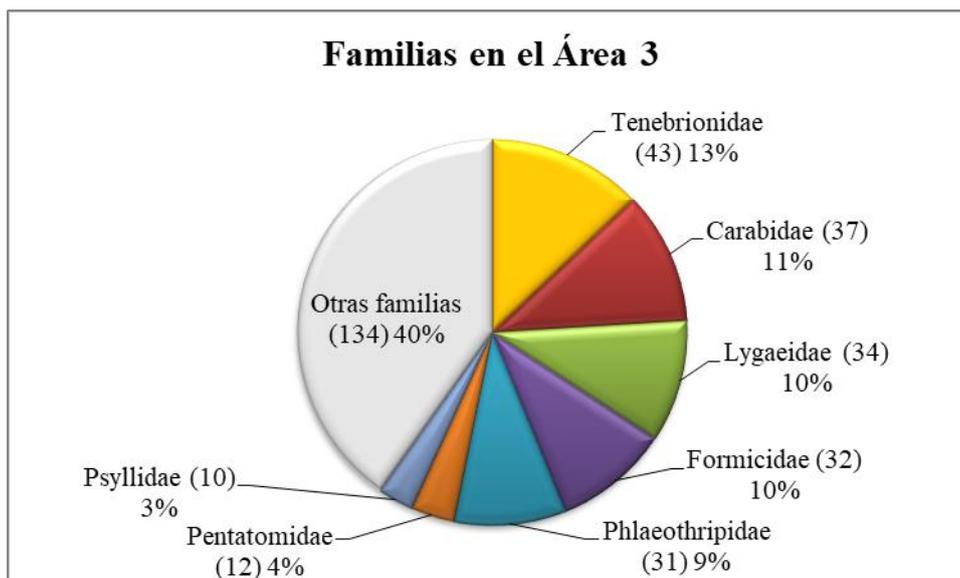


Figura 12: Porcentaje de familias de artrópodos asociados a pastos naturales en el área 3 del distrito de Mañazo, Puno.

La distribución de las familias de artrópodos en los meses de colecta se detalla a continuación:

- a. Enero: Representó el 25.8% del total de la colecta con 86 individuos. La familia más abundante fue Phlaeothripidae con 29 individuos (33.7% de la colecta del mes), seguida de Carabidae con 11 individuos (12.8%), Formicidae con 10 individuos (11.6%), Tenebrionidae con 9 individuos (10.5%), Lygaeidae con 6 individuos (6.9%), Lycaenidae con 4 individuos (4.7%), Nitidulidae con 4 individuos (4.7%), Geocoridae con 2 individuos (2.3%), etc.
- b. Marzo: Representó el 34.2% del total de la colecta con 114 individuos. La familia más abundante fue Lygaeidae con 22 individuos (19.3%) seguida de Formicidae con 11 individuos (9.6%), Tenebrionidae con 11 individuos (9.6%), Tephritidae con 6 individuos (5.3%), Carabidae con 4 individuos (3.5%), Chironomidae con 4 individuos (3.5%), Chrysomelidae con 4 individuos (3.5%), Miridae con 4 individuos (3.5%), Syrphidae con 4 individuos (3.5%), Araneidae con 3 individuos (2.6%), Cicadellidae con 3 individuos (2.6%), Pentatomidae con 3 individuos (2.6%), Thomisidae con 3 individuos (2.6%), Ulididae con 3 individuos (2.6%), entre otros.

- c. Abril: Representó el 39.9% del total de la colecta con 133 individuos. La familia más abundante fue Tenebrionidae con 23 individuos (17.3%) seguida de Carabidae con 22 individuos (16.5%), Formicidae con 11 individuos (8.3%), Pentatomidae con 9 individuos (6.8%), Psyllidae con 8 individuos (6%), Lygaeidae con 6 individuos (4.5%), Chironomidae con 4 individuos (3%), Curculionidae con 3 individuos (2.3%), Anyphaenidae con 2 individuos (1.5%), Miridae con 2 individuos (1.5%), Reduviidae con 2 individuos (1.5%), Tachinidae con 2 individuos (1.5%), Tephritidae con 2 individuos (1.5%), etc.

Marzo presentó la mayor cantidad de morfotipos y familias, así como el área 2. Un total de 100 morfotipos agrupados en 46 familias.

Cuadro 8: Número de morfotipos y familias del área 3

Área 3	Enero	Marzo	Abril	Total
N° de morfotipos	29	53	51	100
N° de familias	18	32	27	46

El tipo de colecta manual fue la más importante (ver Cuadro 9) por tener una mayor cantidad de individuos, 202 que representaron el 60.7% del total de la colecta del área mientras que la colecta con red obtuvo 131 individuos (39.3%).

- a. Colecta manual: La clase más importante fue Insecta con 191 individuos (94.6%) seguida de Arácnida con 11 individuos (5.4%) de la cual solo se encontró el orden Araneae. Dentro de la clase Insecta el orden más abundante fue Coleóptera con 87 individuos (43.1%) seguido de Thysanóptera con 33 individuos (16.3%), Hemíptera con 32 individuos (15.8%), Hymenóptera con 29 individuos (14.4%), Díptera con 4 individuos (1.9%), Lepidóptera con 4 individuos (1.9%) y finalmente Collémbola con 2 individuos (0.9%).
- b. Colecta con red: La clase más importante fue también la clase Insecta con 127 individuos (96.9%) seguida de Arácnida con 4 individuos (3.1%) de la cual solo se encontró el orden Araneae. Dentro de la clase Insecta el orden más abundante fue Hemíptera con 45 individuos (34.4%) seguida de el orden Díptera con 35 individuos (26.7%), Hymenóptera con 15 individuos (11.5%), Coleóptera con 13 individuos (9.9%), Lepidóptera con 12 individuos (9.2%) y Thysanóptera con 7 individuos (5.3%).

Cuadro 9: Número de individuos del área 3 asociados a pastos naturales según el tipo de colecta

Clasificación taxonómica	Tipo de colecta	
	Manual	Redada
Clase Arácnida	11 (5.4%)	4 (3.1%)
Orden Araneae	11 (5.4%)	4 (3.1%)
Clase Insecta	191 (94.6%)	127 (96.9%)
Orden Coleóptera	87 (43.1%)	13 (9.9%)
Collémbola	2 (0.9%)	0 (0%)
Díptera	4 (1.9%)	35 (26.7%)
Hemíptera	32 (15.8%)	45 (34.4%)
Hymenóptera	29 (14.4%)	15 (11.5%)
Lepidóptera	4 (1.9%)	12 (9.2%)
Thysanóptera	33 (16.3%)	7 (5.3%)
Total general	202 (100%)	131 (100%)

4.1.4. Área 4

La abundancia fue de 278 individuos divididos en tres clases: la clase Insecta como la más abundante con 262 individuos (94.2%), la clase Arácnida con 13 individuos (4.7%) y la clase Chilópoda con 3 individuos (1.1%).

La familia más abundante fue Tenebrionidae con 35 individuos (12% de los artrópodos) seguido de Carabidae con 20 individuos (7%), Lygaeidae con 16 individuos (6%), Geocoridae con 16 individuos (6%), Melyridae con 14 individuos (5%), Cicadellidae con 13 individuos (5%), Curculionidae con 13 individuos (5%), Coccinellidae con 12 individuos (4%), Braconidae con 10 individuos (4%), entre otros.

Este campo no presentaba demasiada vegetación, pero sí era pastoreado por ganado ovino.

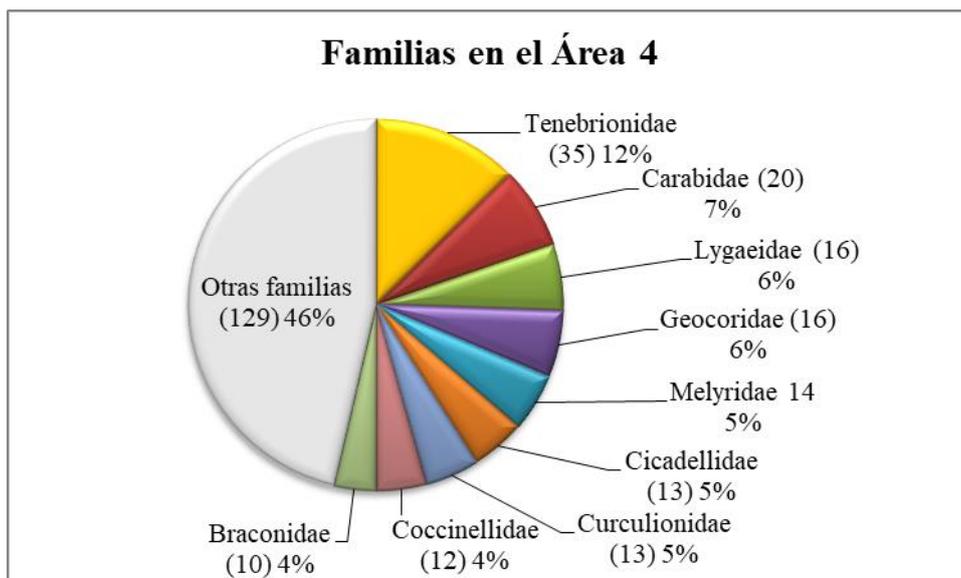


Figura 13: Porcentaje de familias de artrópodos asociados a pastos naturales en el área 4 del distrito de Mañazo, Puno.

La distribución de las familias de artrópodos en los meses de colecta se detalla a continuación (ver Anexo 11):

- a. Enero: Representó el 35.6% del total de artrópodos colectados. La familia más abundante fue Carabidae con 8 individuos (8.1%) seguido de Curculionidae con 7 individuos (7.1%), Lygaeidae con 6 individuos (6.1%), Scarabaeidae con 6 individuos (6.1%), Geocoridae con 5 individuos (5.1%), Formicidae con 4 individuos (4%), Meloidae con 4 individuos (4%), Tenebrionidae con 4 individuos (4%), Cicadellidae con 3 individuos (3%), Coccinellidae con 3 individuos (3%), Melyridae con 3 individuos (3%), Noctuidae con 3 individuos (3%), etc.

- b. Marzo: Representó el 38.8% de los artrópodos colectados. La familia más abundante fue Tenebrionidae con 14 individuos (12.9%) seguido de Melyridae con 10 individuos (9.3%), Coccinellidae con 8 individuos (7.4%), Braconidae con 7 individuos (6.5%), Geocoridae con 7 individuos (6.5%), Lygaeidae con 6 individuos (5.6%), Sarcophagidae con 5 individuos (4.6%), Carabidae con 4 individuos (3.7%), Formicidae con 4 individuos (3.7%), Ichneumonidae con 4 individuos (3.7%), Thomisidae con 4 individuos (3.7%), Cicadellidae con 3 individuos (2.8%), Curculionidae con 3 individuos (2.8%), Muscidae con 3 individuos (2.8%), etc.

Noctuidae con 3 individuos (2.8%), Scarabaeidae con 3 individuos (2.8%), entre otros.

- c. Abril: Representó el 25.5% de los artrópodos colectados. La familia más abundante fue Tenebrionidae con 17 individuos (23.9%) seguida de Carabidae con 8 individuos (11.3%), Cicadellidae con 7 individuos (9.9%), Anthomyiidae con 5 individuos (7%), Chrysomelidae con 4 individuos (5.6%), Geocoridae con 4 individuos (5.6%), Lygaeidae con 4 individuos (5.6%), Braconidae con 3 individuos (4.2%), Curculionidae con 3 individuos (4.2%), etc.

La mayor cantidad de morfotipos y familias fueron encontrados en los meses de enero y marzo, y esta área obtuvo un total de 88 morfotipos clasificados en 37 familias (Ver Cuadro 10).

Cuadro 10: Número de morfotipos y familias del área 4

Área 4	Enero	Marzo	Abril	Total
N° de morfotipos	45	44	30	88
N° de familias	25	26	17	37

El tipo de colecta manual fue la más importante (ver Cuadro 11) por tener una mayor cantidad de individuos, 206 que representaron el 74.1% del total de la colecta del área mientras que la colecta con red obtuvo 72 individuos (25.9%).

- a. Colecta manual: Fue la colecta más importante destacando la clase Insecta con 191 individuos (92.7%) seguido de Arácnida con 12 individuos (5.8%) y Chilópoda con 3 individuos (1.5%) del orden Lithobiomorpha. Dentro de la clase Insecta el orden más abundante fue Coleóptera con 103 individuos (50%), en segundo lugar se encuentra el orden Hemíptera con 39 individuos (18.9%) seguido de Lepidóptera con 30 individuos (14.6%), Hymenóptera con 13 individuos (6.3%), Collémbola con 5 individuos (2.4%) y Thysanóptera con un individuo (0.5%).
- b. Colecta con red: La clase más abundante fue Insecta con 71 individuos (98.6%) seguido de Arácnida con 1 individuo (1.4%) del orden Araneae. Dentro de la clase Insecta destacó el orden Díptera con 21 individuos (29.2%) seguido de Coleóptera con 19 individuos (26.4%), Hymenóptera con 18 individuos (25%), Hemíptera con 8 individuos (11.1%) y Lepidóptera con 5 individuos (6.9%).

Cuadro 11: Número de individuos del área 4 asociados a pastos naturales según el tipo de colecta

Clasificación taxonómica	Tipo de colecta	
	Manual	Redada
Clase Arácnida	12 (5.8%)	1 (1.4%)
Orden Acarina	2 (0.9%)	0 (0%)
Araneae	10 (4.9%)	1 (1.4%)
Clase Chilopoda	3 (1.5%)	0 (0%)
Orden Lithobiomorpha	3 (1.5%)	0 (0%)
Clase Insecta	191 (92.7%)	71 (98.6%)
Orden Coleóptera	103 (50%)	19 (26.4%)
Collémbola	5 (2.4%)	0 (0%)
Díptera	0 (0%)	21 (29.2%)
Hemíptera	39 (18.9%)	8 (11.1%)
Hymenóptera	13 (6.3%)	18 (25%)
Lepidóptera	30 (14.6%)	5 (6.9%)
Thysanóptera	1 (0.5%)	0 (0%)
Total general	206 (100%)	72 (100%)

4.2. INFLUENCIA DE LOS FACTORES AMBIENTALES EN LA ABUNDANCIA

Uno de los factores que más influyen sobre los artrópodos es la temperatura. La temperatura con sus valores extremos puede ocasionar mortalidad de cualquier estadio de un artrópodo y esto varía de acuerdo con la especie. Además de la temperatura, la humedad relativa juega un rol muy importante, ya que ambas predisponen a la mortalidad de huevos, larvas, pupas y afectan además la reproducción, fecundidad de la hembra, etc. Entre otros factores que también pueden influir se encuentran las lluvias, el viento, el fotoperiodo, la insolación, etc. (Coscollá, 1980, p.130)

Las plagas pueden seleccionar su hospedero de acuerdo con la intensidad de lluvias, pero no existe la forma de generalizar la incidencia de alguna plaga ya que esto depende a la vez de la especie vegetal y otras condiciones del entorno (Posada y Ramos, 2012).

En la figura 14 se puede observar que la precipitación fue baja en enero y marzo, con un incremento en el mes de abril, en el cual el área 1 presentó un incremento de la familia Miridae que pudo ser influenciada por esta condición, lo mismo ocurrió con las familias Cicadellidae, Chloropidae y Noctuidae. Sin embargo, la familia Pyralidae presentó una disminución en su abundancia cuando incrementan las lluvias en el mes de abril, lo cual concuerda con lo mencionado por Moyers y Cano (2009), donde observaron, en los meses de mayor precipitación, una reducción del número de mariposas en vuelo (p.414).

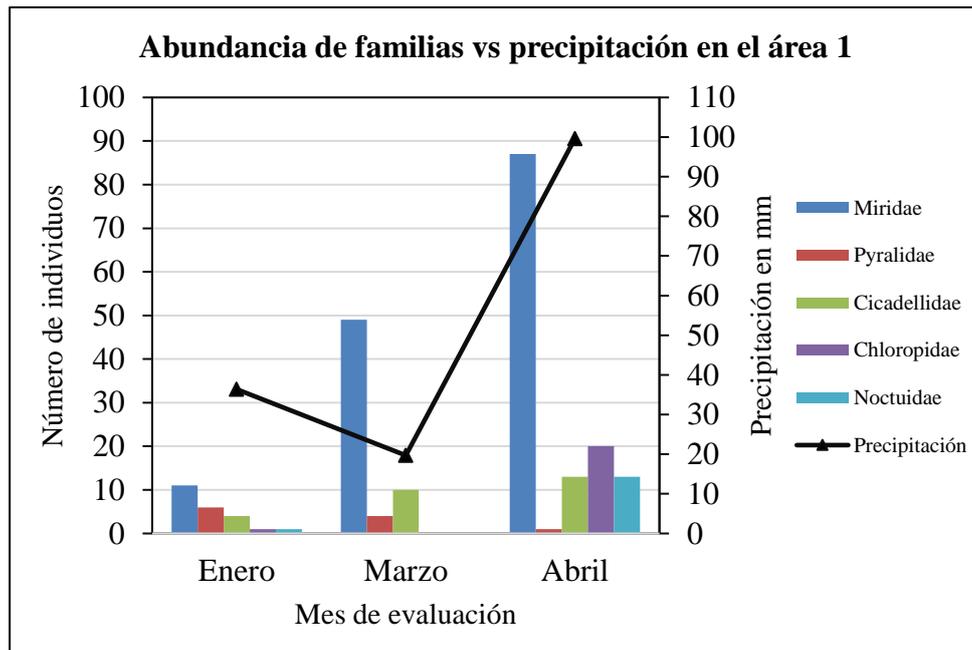


Figura 14: Efecto de la precipitación en la abundancia de artrópodos asociados a pastos naturales en el área 1 del distrito de Mañazo, Puno.

La ausencia de lluvias favorece el incremento de la familia Lonchaeidae en el área 2. La familia Acrididae disminuye la abundancia con el incremento de lluvias, así como Syrphidae. Según lo observado, las capturas de Acrididae en el mes de enero y marzo corresponden, en su mayoría, al estadio denominada saltonas, que son destructivas sobre cultivos y pasturas (Bar, 2010, p.7).

En el mes de abril, con lluvias de 100mm aproximadamente, individuos de las familias Cicadellidae y Muscidae se incrementan. Este incremento sustancial de la familia Muscidae, con alta precipitación, concuerda con Pérez y Wolff (2011), donde mencionan que los múscidos son comunes en regiones de altitud y son encontrados en zonas de alta precipitación.

Carvalho *et al.* citado en Pérez y Wolff (2011, p.15) ubicaron a la familia Muscidae como el segundo grupo más importante de insectos polinizadores en América del Sur, después de Syrphidae, también reportado en esta área. Por lo expuesto anteriormente, cabe mencionar la existencia de flores en esta área durante el período de muestreo, que pudieron ser fuente de atracción a estos insectos polinizadores.

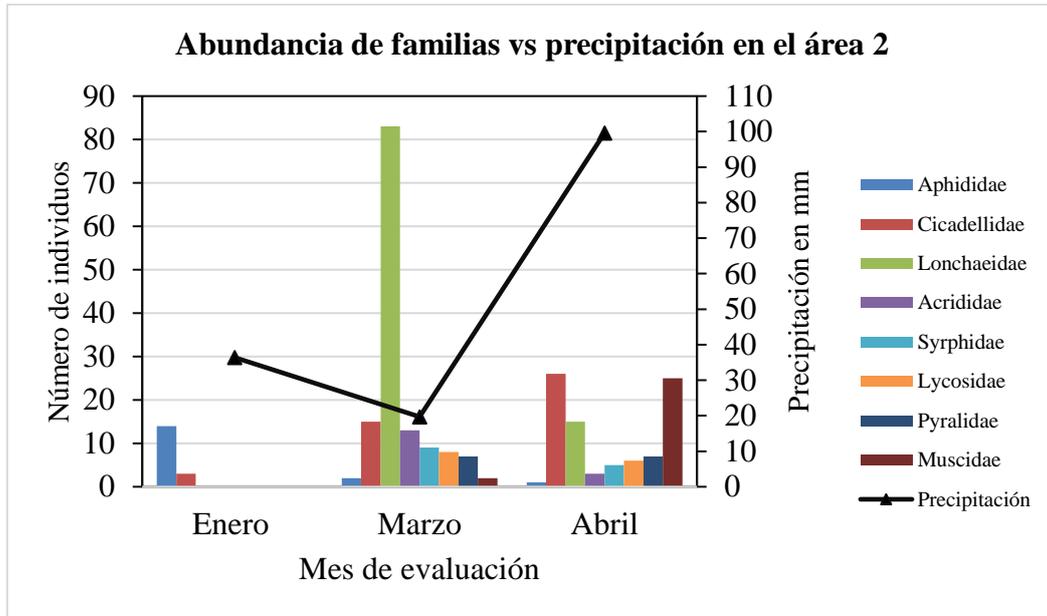


Figura 15: Efecto de la precipitación en la abundancia de artrópodos en el área 2

En el área 3, cuando la precipitación es mínima, incrementan en abundancia las familias Lygaeidae y Tephritidae, lo cual concuerda con Cañadas, Rade y Zambrano (2014), donde manifiestan que *Ceratitis capitata* (Familia Tephritidae) incrementa su población en condiciones secas (p.59).

Por lo contrario, al elevarse la precipitación, incrementó en abundancia las familias Carabidae, Tenebrionidae, Pentatomidae y Psyllidae.

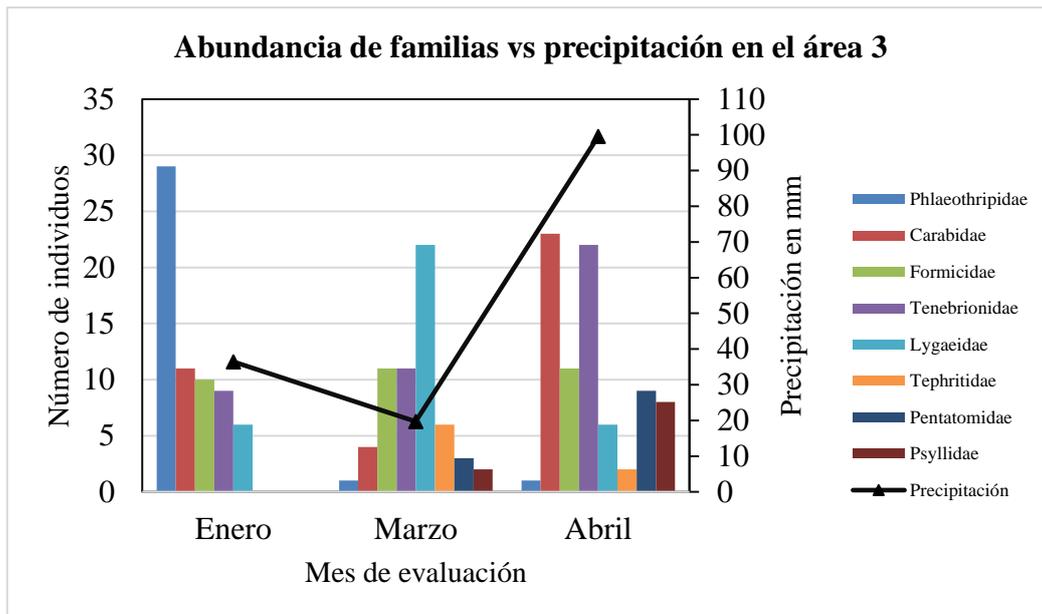


Figura 16: Efecto de la precipitación en la abundancia de artrópodos en el área 3

En el área 4, incrementan con la precipitación del mes de abril (100mm) las familias Tenebrionidae, Cicadellidae y Anthomyiidae. Quienes incrementan su abundancia en escasez de lluvias son Geocoridae, Melyridae, Coccinellidae, Braconidae y Sarcophagidae.

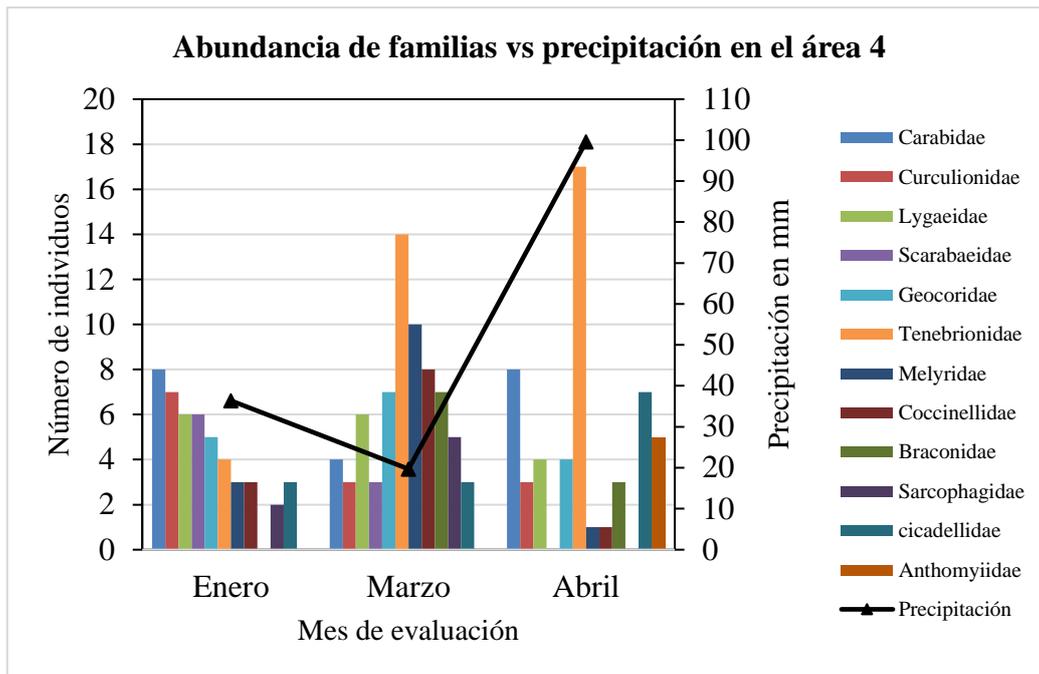


Figura 17: Efecto de la precipitación en la abundancia de artrópodos en el área 4

La temperatura media fue, para los tres meses de evaluación, cerca de los 10°C, por ello no se puede concluir su impacto en la abundancia. Por lo tanto, los resultados descritos serán efecto de la humedad relativa.

En la figura 18, la familia Miridae presentó un incremento gradual de su abundancia a igual que la humedad relativa durante los meses de evaluación. Chloropidae también se registró solo en el mes de abril, cuando la humedad relativa se acercaba al 80%.

La humedad relativa es importante debido al efecto que tiene sobre los estados susceptibles a deshidratación como el huevo por ejemplo, y valores muy altos de humedad junto a la temperatura adecuada pueden ser condiciones favorables para el desarrollo de una enfermedad que pueda afectar algún estado de desarrollo de artrópodos, condicionando su mortalidad. Moyers y Cano (2009), indicaron que en condiciones de humedad relativa alta incrementa la abundancia de mariposas (p.416).

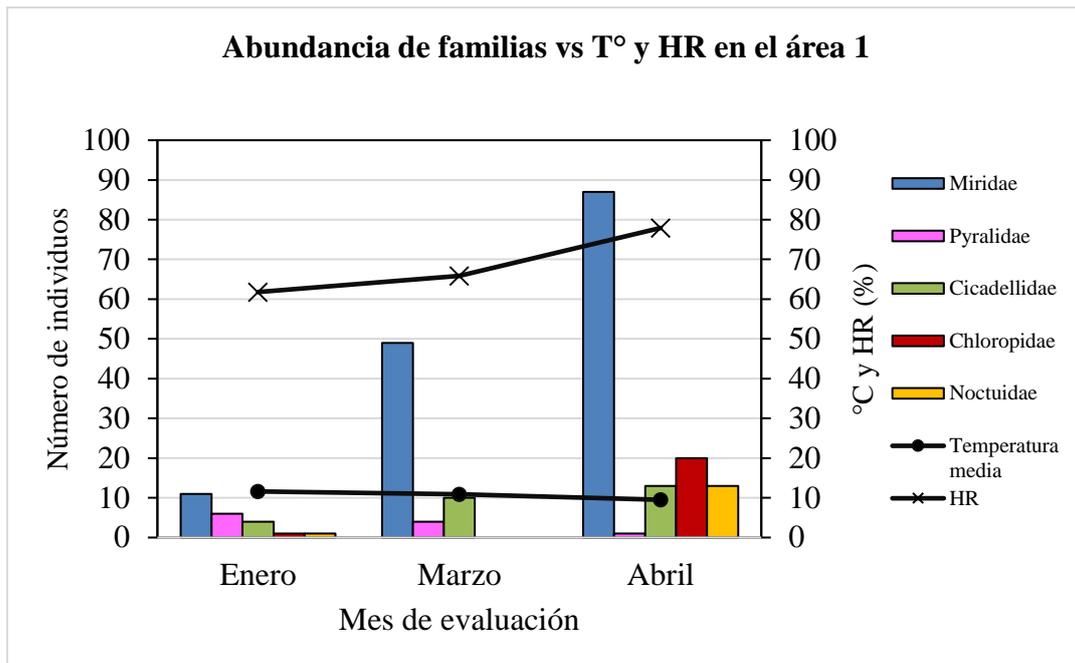


Figura 18: Efecto de la T° y HR sobre la abundancia en el área 1

En el área 2, solo Cicadellidae y Muscidae presentaron un incremento en su abundancia al igual que incrementó la humedad relativa. Sin embargo, Hidalgo, Rodríguez, Ricardo y Ferrás (1999), mencionaron que la densidad poblacional de cicadélidos en caña es independiente de la humedad relativa (p.506).

Por el contrario, Aphididae empezó a reducir su población (de 12 a 1 individuo/mes) a medida que la humedad relativa incrementaba (de 60 a 80%), desde enero a abril, lo cual corresponde a lo reportado por Jiménez y Baltazar (2017), donde encontraron una correlación negativa entre la población de *Aphis cytisorum* y la humedad relativa (p.55).

En el caso de Acrididae, quien también se presentó en el mes de enero pero no pudo ser muestreado, obtuvo una disminución de su población hacia el mes de abril llegando a 3 individuos capturados cuando la humedad relativa se incrementó hasta 80%.

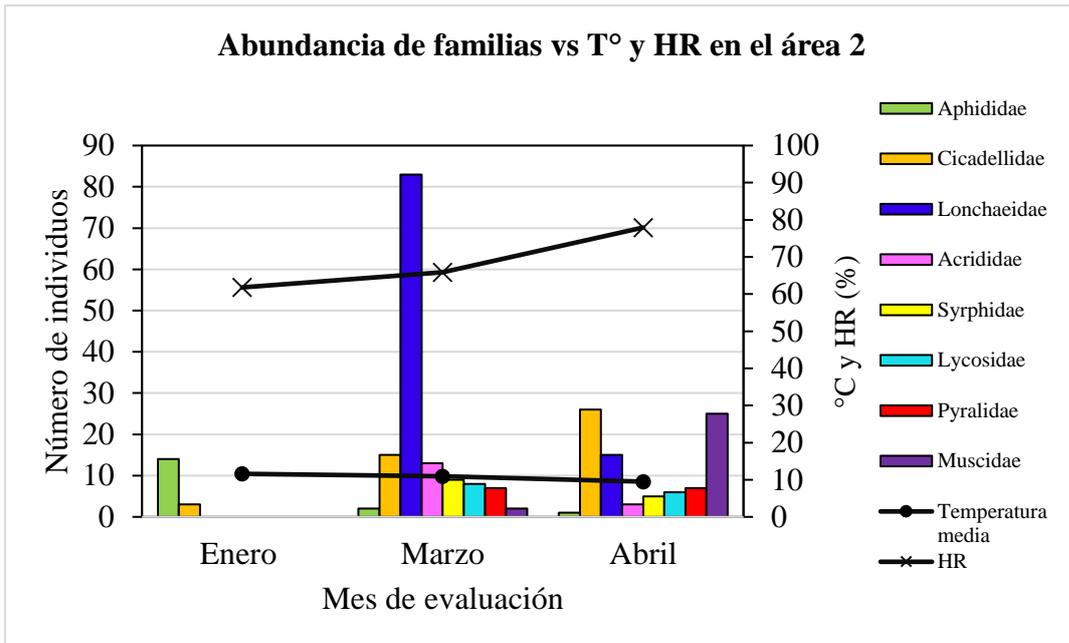


Figura 19: Efecto de la T° y HR sobre la abundancia en el área 2

En el área 3, incrementa la presencia de la familia Tenebrionidae, Carabidae y Psyllidae cuando la humedad relativa asciende de 60 a 80% (de enero a abril) aproximadamente, manteniendo la población de la familia Formicidae en 10-12 individuos/mes durante estos meses. La familia Phlaeothripidae reduce su población de un 29 a 1 individuo/mes de enero a abril respectivamente mientras que la humedad relativa incrementa, aun así este cambio pudo ser influenciado por otros factores.

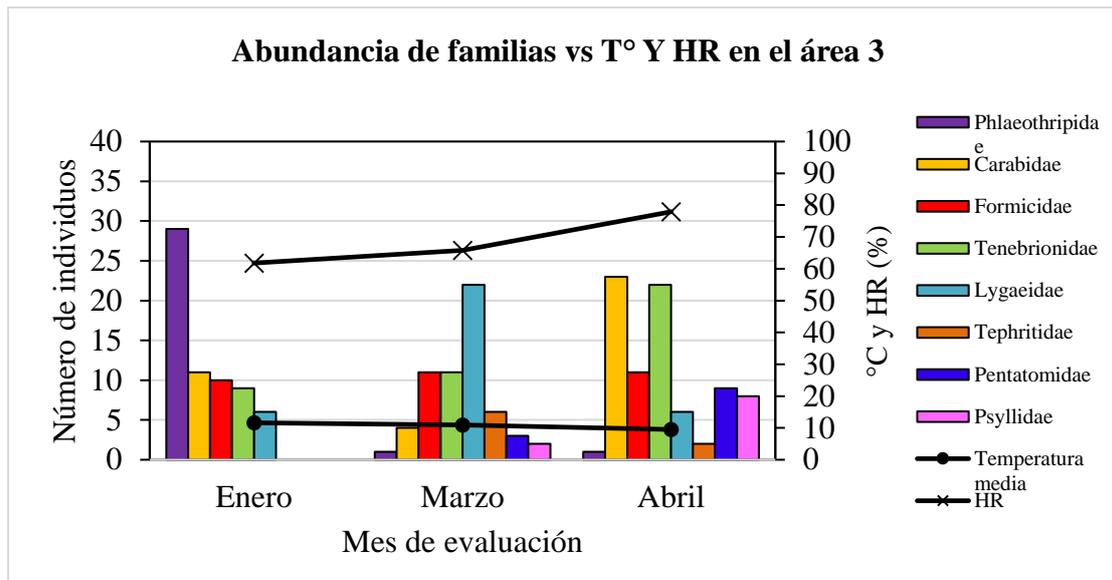


Figura 20: Efecto de la T° y HR sobre la abundancia en el área 3

En el área 4 (Figura 21) se observa que incrementó la población de Tenebrionidae desde 4 (a 60% HR) a 17 individuos colectados al mes (a 80% HR) de enero a abril. La misma tendencia presentó la familia Cicadellidae. Algunas familias como Geocoridae, Melyridae, Braconidae, Carabidae, etc., presentaron una fluctuación poblacional que no se ajustan a la variación de la humedad relativa ya que también dependen de la presencia de su presa, planta hospedera, variación de otras condiciones como el viento, radiación, etc.

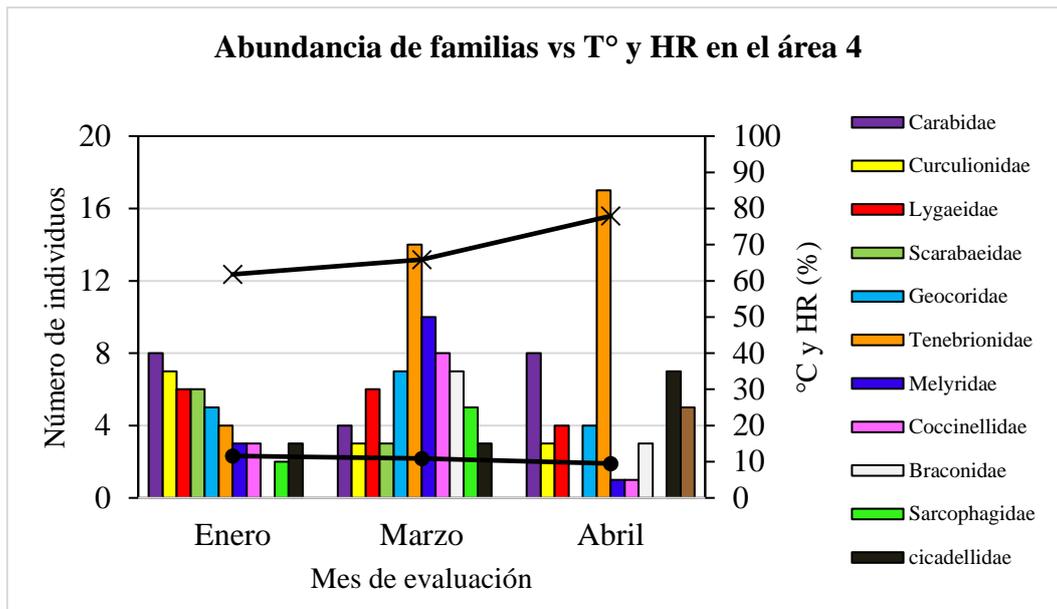


Figura 21: Efecto de la T° y HR sobre la abundancia en el área 4

Otra variable es la temperatura mínima y máxima, que influyen directamente en el desarrollo de los artrópodos, afectando a los estados más susceptibles. En la figura 22, la menor temperatura mínima no es crítica debido a una alta cantidad de individuos reportados para ese día, que puede explicar la adaptación de estos individuos a tales condiciones. Por lo tanto, las oscilaciones de la abundancia están influenciadas por otros factores. En la Figura 23, los días con temperaturas que fluctúan entre los 19 y 20°C reportaron alta abundancia de individuos y familias.

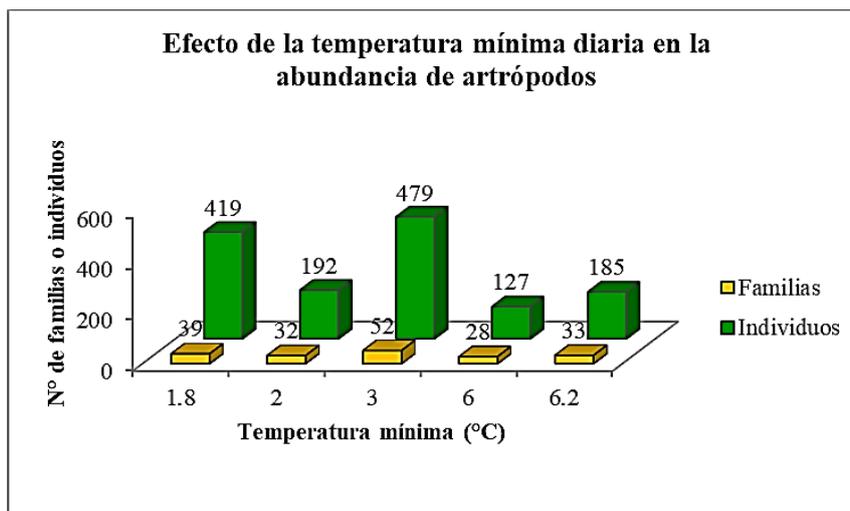


Figura 22: Efecto de la temperatura mínima en la abundancia de artrópodos

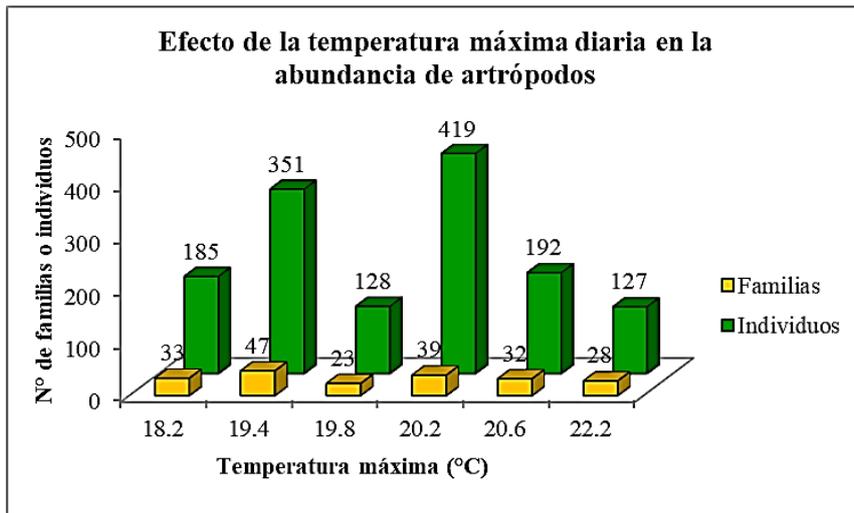


Figura 23: Efecto de la temperatura máxima en la abundancia de artrópodos

El tipo de colecta no influyó en la cantidad de morfotipos encontrados (144 para ambos). La abundancia si difirió en cuanto al tipo de colecta, siendo la colecta con red entomológica la que presentó mayor cantidad de individuos (724) en comparación con la colecta manual con 678 individuos. La diversidad encontrada por tipo de colecta se detalla en el Anexo 15.

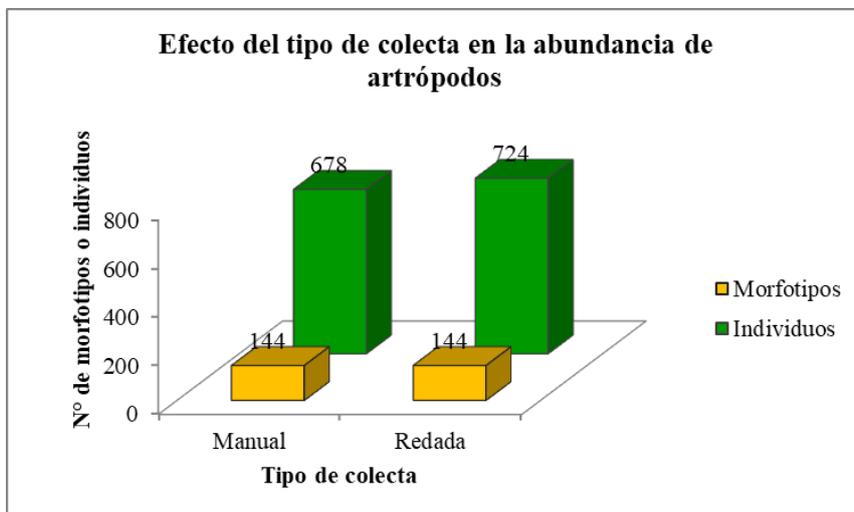


Figura 24: Efecto del tipo de colecta en la abundancia de artrópodos

Según la Figura 25, cuando la precipitación es 0 mm/día, la cantidad de individuos colectados es superior que en días con presencia de lluvia, y además, en la colecta con red entomológica fue superior la captura. Cuando existe precipitación, la colecta de tipo manual es la principal, ya que el efecto de la lluvia ahuyenta a los adultos voladores o podría incrementar la mortalidad de estos.

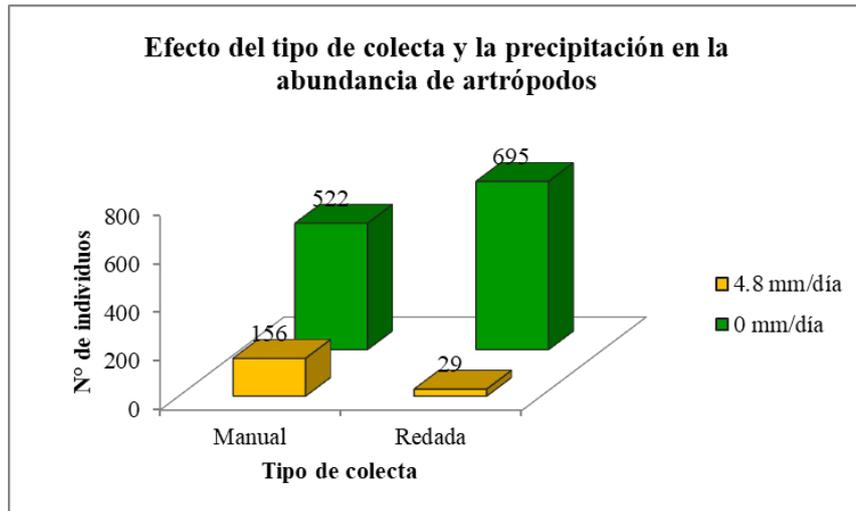
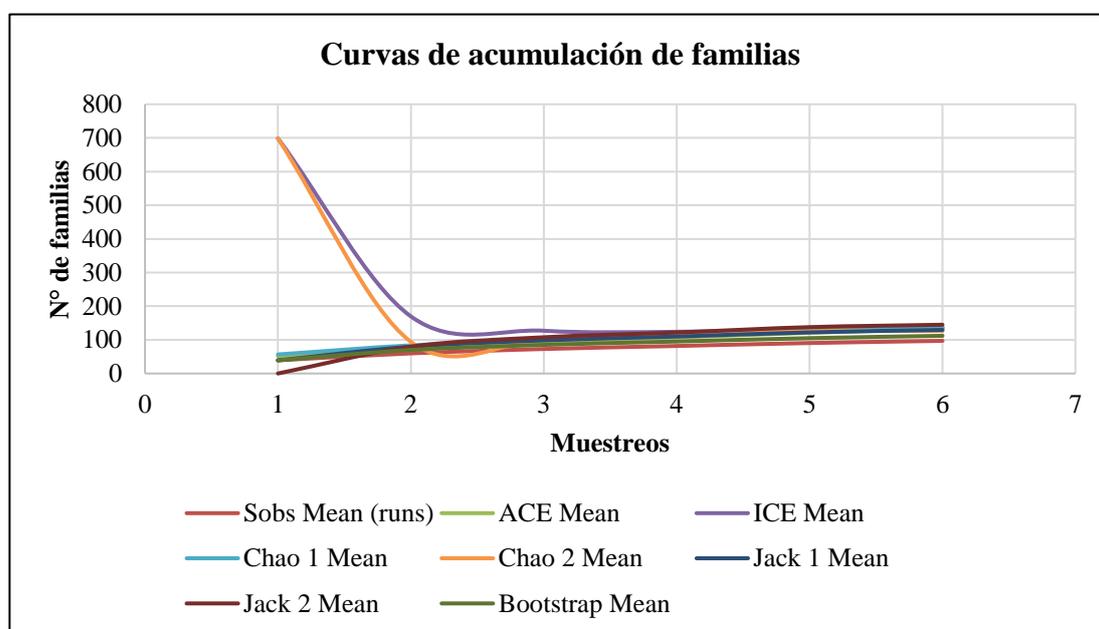


Figura 25: Efecto del tipo de colecta y precipitación en la abundancia de artrópodos

Martin citado en Mormontoy (2015), afirmó que las condiciones generadas por el fenómeno El Niño favorece a las especies fitófagas ya que tienen mayor capacidad y velocidad de adaptación a las anomalías climáticas que la fauna benéfica (p.4).

4.3. DIVERSIDAD

La figura que se presenta a continuación es el resultado de las seis evaluaciones realizadas a nivel de paisaje, durante los meses de enero, marzo y abril. Para determinar la eficiencia del muestreo se analizó la diversidad mediante la curva de acumulación de familias (Figura 26). Los siete estimadores utilizados ACE, ICE, Chao 1, Chao 2, Jack 1, Jack 2 y Bootstrap presentaron un promedio de eficiencia de muestreo de 74.34%, lo cual indica que el muestreo es bueno pero sería mejor si se realizaba mayores colectas. Con las colectas adicionales se buscaría encontrar aquellas familias faltantes para incrementar el porcentaje de eficiencia de muestreo y conseguir una curva de acumulación que llegue a la asíntota (eje X). Sería ideal registrar a todas las familias.



	MUESTRA	ACE	ICE	Chao1	Chao2	Jack 1	Jack2	Bootstrap	Promedio
ESPECIES	97	132.63	135.62	137.6	126.4	129.5	144.83	111.98	
EFICIENCIA	100	73.14	71.52	70.49	76.74	74.90	66.98	86.62	74.34

Figura 26: Eficiencia del muestreo en el paisaje de Mañazo, Puno

En el cuadro 12, se detalla los seis muestreos y la cantidad de individuos acumulados por cada colecta. El índice de Shannon (índice de equidad) incrementa con los muestreos, interpretando el valor de 3.74 como un paisaje de estabilidad o equitatividad media. El índice de Simpson como un índice de dominancia también incrementa con los

muestreos, registrando así un valor final de 27.22 que explica la existencia de familias dominantes en el paisaje tales como Miridae (11% abundancia), Lonchaeidae (7%), Cicadellidae (6%) y Tenebrionidae (6%), principalmente.

Cuadro 12: Índice de abundancia proporcional

Samples	Individuals (computed)	Shannon Mean	Simpson Mean
1	238.67	2.99	12.35
2	477.33	3.37	18.86
3	716	3.54	22.08
4	954.67	3.63	23.91
5	1193.33	3.7	26.06
6	1432	3.74	27.22

Índice de similaridad

La medición de la diversidad beta fue analizada mediante el índice de similaridad Bray-Curtis (Figura 27), en el cual las áreas 3 y 4 son las más similares en cuanto a las familias presentes en ellas (por ejemplo las familias Tenebrionidae, Carabidae y Lygaeidae) durante el periodo Enero- abril de colecta con un 41.89% de similaridad (Ver cuadro 13). Luego, estas dos áreas poseen una siguiente similitud de menor importancia con el área 1, y finalmente, todas estas con el área 2.

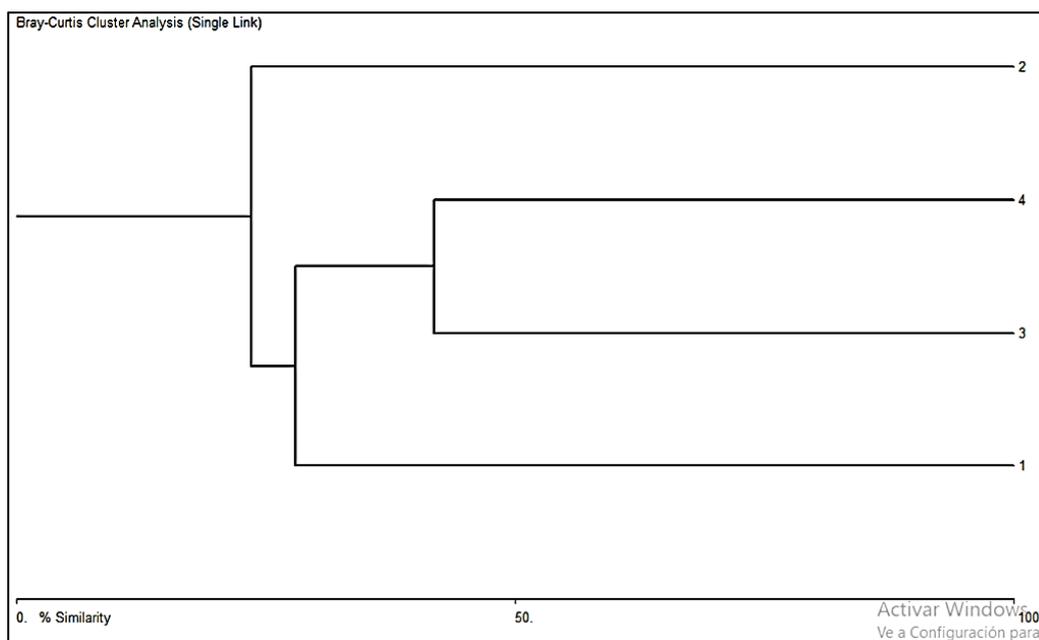


Figura 27: Índice de similaridad Bray-Curtis, de las áreas evaluadas en el distrito de Mañazo, Puno

Como ya se mencionó, la mayor similitud se encuentra entre las áreas 3 y 4. En segundo lugar, el área 1 y 4 con un 28.04%; en tercer lugar el área 1 y 3 con 23.81% seguido de las áreas 1 y 2 con 23.63% (ver Cuadro 13).

Cuadro 13: Matriz de similitud de familias entre las áreas evaluadas

	1	2	3	4
1	*	23.6297	23.8164	28.0374
2	*	*	12.1519	17.9592
3	*	*	*	41.8985
4	*	*	*	*

Esta similitud de familias de artrópodos entre los campos 3 y 4 que corresponden a las localidades Cari Cari y Jatunmayo, respectivamente, sería por la presencia de actividad ganadera que fue reportada en estos campos y por lo tanto, las familias Tenebrionidae y Carabidae comunes y predominantes, así como la semejanza en la vegetación, ambas con las familias Poaceae y Asteráceae.

4.4. DIVERSIDAD VEGETAL

Las familias frecuentes en las cuatro áreas fueron las Poáceas y Asteráceas. Dentro de las Poáceas, los géneros *Hordeum* y *Calamagrostis* fueron mencionados por Kalinowski (1970) en la provincia de Azángaro, Puno. También Alvarado (2012), citó los géneros *Festuca* y *Calamagrostis* en humedales altoandinos de Tacna.

Calamagrostis, *Festuca* y *Distichia* coincidieron con lo reportado por Quispe (1991).

UNAP (2001), evaluó bofedales peruanos del sistema TDPS (Titicaca, Desaguadero, Poopó y Salar de Coipasa) y encontró los géneros *Astragalus*, *Distichia* y *Festuca*, que fueron identificados en este estudio.

Cuadro 14: Especies vegetales identificadas en cada área del distrito de Mañazo

Área	Familia	Nombre científico
1	Poaceae	<i>Hordeum sp.</i>
	Poaceae	<i>Festuca sp.</i>
	Asteráceae	<i>Taraxacum sp.</i>
2	Poaceae	<i>Poa sp.</i>
	Poaceae	<i>Calamagrostis sp.</i>
	Poaceae	<i>Festuca sp.</i>
	Fabaceae	<i>Astragalus sp.</i>
	Asteráceae	<i>Taraxacum sp.</i>
	Asteráceae	<i>Werneria sp.</i>
	Plantagináceae	<i>Plantago sp.</i>
	Juncaceae	<i>Distichia sp.</i>
	Cyperaceae	<i>Carex sp.</i>
	Ranunculáceae	<i>Ranúnculus sp.</i>
3	Asterácea	<i>Gen sp.</i>
	Poaceae	<i>Gen sp.</i>
4	Poaceae	<i>Gen sp.</i>
	Asteráceae	<i>Taraxacum sp</i>
	Fabaceae	<i>Lupinus sp.</i>

Las fotos de las especies vegetales se muestran en el Anexo 14.

Se encontró las familias Asteráceae, Fabaceae y Poaceae, esta última con el género *Festuca*, las cuales coincidieron con lo mencionado por Quispe et al. (2012).

Cruces (2016), mencionó a la especie vegetal *Plantago major* como maleza en el cultivo de la quinua en la sierra de Perú y Bolivia (p.120), género identificado en este estudio.

Ramos (2011), reportó las siguientes especies forrajeras presentes en bofedales y áreas altoandinas del altiplano peruano- boliviano: *Astragalus arequipensis* Vog., *Astragalus peruvianus* Vog. S. I., *Astragalus* sp., *Carex* sp., *Distichia filamentosa*, *Distichia muscoides* Nees et Meyen, *Distichia* sp., *Festuca dolichophylla* Presl, géneros quienes fueron identificados en este estudio (p.27).

La familia Ranunculaceae es una familia primitiva con muchas especies en los Andes de Perú y Bolivia. (Brad y Larvis, 2002). Esta familia fue reportada en el área 2 con el género *Ranúnculus* (p.8).

Según UNAP (2001), quien reportó a *Astragalus* sp. en algunos bofedales altiplánicos y altoandinos como Quinagani, Pampa Lloquecolla, Pallccapata y Aticata, y también se encuentra en el paisaje de Mañazo según el cuadro 13, tiene como hábitat crecer en bofedales de ladera en los bordes de los caminos. Es una especie vegetal poco palatable para los animales. También mencionó a *Carex* sp. creciendo en suelos de humedad intermedia y es palatable por alpacas y ovinos. *Distichia* sp. también es una especie palatable para el ganado y se encuentra en bofedales junto a *Distichia muscoides* y herbáceas como *Plantago* e *Hypochoeris*. Reportó a *Festuca dolichophylla* como una especie de alta palatabilidad por alpacas, ovinos, llamas y vacunos, y se encuentra en la mayoría de los bofedales altiplánicos y algunos altoandinos, asociados con especies de la familia Poaceae. Tiene además, un uso para la confección de sogas, techos y almacenamientos de tubérculos.

Es importante señalar, además, el porcentaje de cobertura de las especies vegetales en las áreas estudiadas como referencia para el reporte de los artrópodos encontrados. En el área 1, el 60% de cobertura fue por la familia Poaceae, con los géneros *Hordeum* y *Festuca*. En el área 2, el 70% de la cobertura está dominado por los géneros de la familia Poaceae identificados como *Poa*, *Calamagrostis* y *Festuca*. En el área 3, el 50% de la vegetación perteneció a la familia Poaceae, y existió un 30% de suelo sin vegetación. En el área 4, un 30% de cobertura correspondió a la familia Poaceae

(evaluación abril), un 5% a Fabaceae con el género *Lupinus* y un 30% de suelo sin vegetación.

Para concluir, el efecto del fenómeno El Niño 2015-2016 repercutió en la sierra del país con escasez de lluvias y por lo tanto, provocó un estrés hídrico por carencia de agua en las especies vegetales que fueron evaluadas en esta investigación. En este escenario se obtuvo en días con precipitación, incremento de familias que posiblemente dependieron de esta condición para desarrollarse tales como Miridae, por ejemplo. Así también, días secos presentaron incrementos de familias como la familia Lonchaeidae. El tipo de colecta utilizado no presentó diferencias en cuanto a la diversidad de especímenes encontrados, por lo cual ambas formas de colectas fueron válidas para la determinación de la diversidad de artrópodos. Si bien las áreas 3 y 4 presentaron un índice de similaridad de familias de artrópodos de 42% (Tenebrionidae, Carabidae y Lygaeidae en común), también comparten similaridad con las especies vegetales pertenecientes a las familias Poácea y Asterácea, factor que suma a la similaridad reportada.

El único reporte de diversidad en gramíneas fue realizado por Ferrufino en el año 1986 en Bolivia, donde predominó el orden Homóptera (70%), tal resultado coincide con los obtenidos en cuanto a la predominancia de estas familias de picadores chupadores pero no en tal proporción, ya que si bien Hemíptera fue el orden más abundante solo se obtuvo un 28.9% del total de artrópodos o 31.18% del total de insectos. El mismo autor reportó como segundo orden importante a Orthóptera con un 17%, el cual fue encontrado en Puno pero en menor proporción, un 1.1% del total de artrópodos o 1.23% del total de insectos. Esta diferencia en la abundancia pudo ser a causa del año con el fenómeno El Niño que alteró la composición de los artrópodos por el aumento de las temperaturas o la presencia de sequías y/o indirectamente por la disponibilidad de pastos.

V. CONCLUSIONES

- La entomofauna colectada a nivel de paisaje en el distrito de Mañazo está conformado por 13 órdenes y 82 familias de artrópodos, con un total de 1402 individuos y adicionalmente, 30 individuos de la clase Gastrópoda, distribuidos en las localidades de Quinsa Chacjua, Qearaya, Cari Cari y Jatunmayo. La familia más importante por abundancia es Miridae.
- Las evaluaciones tuvieron una buena eficiencia de muestreo del 74%.
- La vegetación que predomina en el paisaje corresponde a especies vegetales de las familias Asterácea y Poaceae.

VI. RECOMENDACIONES

- Se sugiere muestrear campos que no sufran pastoreo para evitar la alteración de la diversidad de especies.
- Se recomienda coleccionar los estados inmaduros y criarlos en la misma zona de muestreo para poder relacionar estos estados con los adultos.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aballay, F., Fernández, F., Mulieri, P. y Urquiza, S. (2011). *Sarcophagidae (Diptera) de importancia forense en la puna de Catamarca, Argentina: la ovoviviparidad como ventaja en condiciones de extrema aridez*. Revista de la Sociedad Entomológica Argentina, 70 (3-4): 255- 266.
- Aguado, L., Fereres, A., Viñuela, E. (2017). *Guía de campo de los polinizadores de España*. Segunda edición. España. 331p.
- Aguilar, P. (1988). *Las arañas como controladoras de plagas insectiles en la agricultura peruana*. Revista peruana de Entomología 31: 1-8
- Aguilera, M. y Casanueva, M. (2005). *Arañas Chilenas: Estado actual del conocimiento y clave para las familias de Araneomorphae*. Revista Gayana 69 (2): 201-224. Recuperado de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-65382005000200001
- Alejo, J., Valer, F., Pérez, J., Canales, L. y Bustinza, V. (2014). *Manejo de pastos naturales altoandinos*. Manual Técnico N°2. Programa de Adaptación al Cambio Climático-PACC Perú, 45 p.
- Algarra, A., Ros, P., Segade, C., Ventura, D. y Pujade, J. (1997). *Proctotrupidae de uñas simples capturados en Santa Coloma, Andorra (Hymenóptera: Proctotrupidae)*. Boletín Asociación Española de Entomología, 21(3-4): 111- 118.
- Alonso, M. (2015). *Orden Coleóptera*. Revista Ibero Diversidad Entomológica, 55:1-18.
- Alvarado, C. (2012). *Evaluación de Pastizales Naturales de los Humedales Altoandinos en época de Lluvia de la Provincia de Candarave Departamento de Tacna 2012*. Tesis Mg Sc. Tacna, PE, UNJBG.

- Alvarez, D., Arroyo, W., Pérez, A. y Beltrán, J. (2012). *Oviposición y aspectos biológicos del huevo de Oncometopia clarior (Hemiptera: Cicadellidae) en Dioscorea rotundata*. Temas agrarios 17 (2): 77- 82.
- Arias, T. (2003). *Lista de los géneros y especies de la superfamilia Proctotrupoidea (Hymenóptera) de la región Neotropical*. Revista Biota Colombiana, 4(1): 3-32.
- Ascenzo, A. (2016). *Especies de Aphididae (Orden: Hemiptera) encontrados en cultivos en el distrito de Asia*. Tesis Lic. En Biología. Universidad Ricardo Palma. 79p.
- Asiimwe, P. et al. (2012). *Chinche ojona*. Arizona Cooperative Extension. The university of Arizona.
- Asociación Española de Entomología. (s.f.) *Proyecto Con Clima*. España. 5p.
- Augier, L., Gastaminza, G., Lizondo, M., Argañaraz, M. y Willink, E. (2006). *Presencia de Diaphorina citri (Hemiptera: Psyllidae) en el Noroeste Argentino (NOA)*. Revista de la Sociedad Entomológica Argentina, 65 (3-4): 67-68.
- Ávila, D. y Jaramillo, D. (2009). *Composición de la clase Collémbola en un bosque alto andino de la Vereda Noruega Alta, Silvania, Cundinamarca, Colombia*. Tesis Lic. Biol. Bogotá. 292p.
- Baquero, E. y Jordana, R. (2015). *Clase Collembola. Órdenes Poduromorpha, Entomobryomorpha, Neelipleona y Symphypleona*. Revista Ibero Diversidad Entomológica, 36: 1-11.
- Bar, M. (2010). *Orden Orthóptera*. Recuperado de <http://exa.unne.edu.ar/biologia/artropodos/Orden%20Orthoptera.pdf>
- Barranco, P. (2003). *Dípteros de interés agronómico. Agromícidos plaga de cultivos hortícolas intensivos*. Bol. S.E.A., 33: 293-307

- Barrios, M. (1999). *Las mariposas Hesperiiidae (Insecta: Lepidóptera) de Bethel, La Libertad, Peten: Taxonomía, diversidad, historia natural y biogeografía*. Tesis Biología. Universidad de San Carlos de Guatemala. 82p.
- Bautista, H., Monks, S. y Pulido, G. (2013). *Los parásitos y el estudio de su biodiversidad: un enfoque sobre los estimadores de la riqueza de especies*. Estudios científicos en el estado de Hidalgo y zonas aledañas, 2, 13-17.
- Bellota, E. (2018). *Salticidae: esas interesantes arañas saltadoras (Galería fotográfica)*. Revista Yachay, 7(1): 511- 515.
- Bernal, J. (2005). *Manual de manejo de pastos cultivados para zonas altoandinas*. Dirección General de Promoción Agraria (DGPA). Perú, 32 p.
- Berríos, A. (2013). *Artrópodos asociados en la parte aérea del cultivo de Sacha inchi (Plukenetia volubilis L.) en el distrito de Chinchao (Chayana), provincia de Huánuco*. Tesis Ing. En Recursos Naturales Renovables. Tingo María. 91p.
- Bradt, H. y Larvis, K. (2002). *Perú and Bolivia. The bradt trekking guide*. (8^a ed.) 402 p. Recuperado de https://books.google.com.pe/books?id=2RQuxpT2y-MC&pg=PA8&lpg=PA8&dq=ranunculus+en+bolivia&source=bl&ots=9rlCfUPC1_&sig=oDJxmGEcc7clhS7nqePE5SYZObM&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwie5r353drfAhUMT98KHV5FAqUQ6AEwDnoECAAQAQ#v=onepage&q=ranunculus%20en%20bolivia&f=false
- Bravo, R. (2004). *Entomología Conociendo a los insectos*. Puno, 265p.
- Brendell, M. (1975). *Handbooks for the identification of British Insects*. Royal Entomological Society of London, 5 (10), 1-22.
- Caleño, Y., Rivera, A. y Ovalle, H. (2017). *Hábitos alimentarios de quironómidos (Díptera: Chironomidae) en lagos del páramo de Chingaza, Colombia*. Revista Biología Tropical, 66 (1): 136-148.

- Cambero, O., Soto, G. y Retana, A. (2015). *Thysanoptera (Phlaeothripidae) en huertos de aguacate en Nayarit, México*. Acta Zoológica Mexicana, 31 (2): 178-182.
- Cañadas, A., Rade, D. y Zambrano, C. (2014). *Diptera (Tephritidae) y su relación con factores abióticos, en la región Santa Elena, Ecuador*. Revista Colombiana de Entomología, 40 (1), 55-62.
- Catalogue of life. (.2019). *Annual Checklist*. Recuperado de <http://www.catalogueoflife.org/col/search/all>
- Carles, M. (2001). *Algunos dolichopódidos capturados en España (Díptera: Dolichopodidae)*. Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa, 29: 107- 108.
- Carles, M. (2007). *Phoridae: familia nueva de dípteros para Andorra (Díptera: Phoridae)*. Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa, 40 :419- 422.
- Carrasco, F. (1971). *Catálogo de la familia Ichneumonidae Peruanos*. Revista Peruana de Entomología, 15(2): 324- 332.
- Castro, R. (2017). *Drosófila de alas manchadas. Drosophila suzukii (Matsumura). Estado de la plaga en el mundo y Vigilancia en el territorio nacional*. Chile. 33p.
- CATIE. (1991). *Plagas y enfermedades forestales en América Central: guía de campo*. Serie técnica, Manual Técnico. 185p.
- Cava, M., Corronca, J. y Echeverría, A. (2013). *Diversidad alfa y beta de los artrópodos en diferentes ambientes del Parque Nacional Los Cardones, Salta (Argentina)*. Revista de Biología Tropical, 61 (4), 1785-1798.
- Chiriboga, A. (2016). *MIP de viveros Miniserie de Hojas Informativas Artrópodo Destacado: Polilla Gitana*. Universidad de Connecticut.

- Ciro, W., Eduardo, M. y Hermann, A. (2008). *Dermestidae (Coleóptera) en el Perú: Revisión y nuevos registros*. Revista peruana de biología, 15(1):15-20.
- Climate Data. (2018). *Clima Mañazo*. Recuperado de <https://es.climate-data.org/america-del-sur/peru/puno/manazo-877148/>
- Comité Multisectorial encargado del Estudio Nacional del Fenómeno El Niño. (2016). *Informe técnico ENFEN Año 2 N°1, enero 2016*. 61p.
- CONICET. (2019). *Chrysomelidae (Coleóptera)*. Recuperado de <https://www.mendoza.conicet.gov.ar/portal/iadiza/paginas/index/chrysomelidae-coleoptera>
- Convención Internacional de Protección Fitosanitaria. (2016). *NIMF 17, Protocolos de diagnóstico de plagas reglamentadas PD16: Género Liriomyza*. 24p.
- Contreras, J. (2016). *Estructura numérica de la entomofauna en especies forestales del valle del Mantaro*. Tesis Ing. Forestal y Ambiental. Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo. 103p.
- Coscollá, R. (1980). *Incidencia de los factores climatológicos en la evaluación de las plagas y enfermedades de las plantas*. Boletín de sanidad vegetal, plagas, 6:123-139.
- Cruces, L. (2016). *Quinua manejo integrado de plagas. Estrategias en el cultivo de la quinua para fortalecer el sistema agroalimentario en la zona andina*. 189p.
- Cueva, M., Ojeda, D. y Korytkowski, C. (1974). *Ciclo biológico, morfología y comportamiento de Paratriphleps laeviusculus Ch. (Hemiptera: Anthocoridae)*. Revista Peruana de Entomología, 17 (1): 32- 39.
- Cupul, F. (2013). *La diversidad de los ciempiés (Chilópoda de México)*. Revista Dugesiana 20(1):17-41.

- De la Fuente, D. (2000). *Los pompílidos: un exitoso ejemplo de predoparasitismo*. Revista Ibérica de Aracnología, 1: 73-76.

- Díaz, N., Hernández, E., Gallardo, F. y Reche, V. (2011). *Indicadores de conocimiento sobre biodiversidad para el diagnóstico de la colección de microhimenópteros del Museo de La Plata, Argentina (Hymenoptera: Cynipoidea)*. Revista de la Sociedad Entomológica Argentina, 70(1-2): 63-73.

- Díaz, K. y Salazar, D. (2015). *Diversidad de familias de polillas nocturnas (Lepidoptera) en La Vereda Buenavista, en el Municipio de Villagómez, Cundinamarca*. Tesis Lic. en Biología. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. 97p.

- Duran, C., Francke, O. y Pérez, T. (2009). *Diversidad de arañas (Arácnida: Araneae) asociadas con viviendas de la ciudad de México (Zona Metropolitana)*. Revista Mexicana de Biodiversidad 80: 55-69

- EcoRegistros. (2018). *Insectos y arácnidos de Bolivia*. Recuperado de <http://www.ecoregistros.org/site/pais.php?id=6&idgrupoclase=2>

- Escárraga, M. y Guerrero, R. (2014). *Hormigas, un mundo de meñiques gigantes*. InfoZoa Boletín de Zoología, 4, 1-16.

- Estrada, J. (1989). *Resúmenes de investigación en pastos y forrajes de la región sur peruana. Evaluación poblacional de insectos fitófagos en pastos asociados de trébol (Trifolium repens L.) y rye grass (Lolium perenne)*. Puno. 100p.

- Farfán, J. (2018). *Mariposas (Lepidoptera: Papilionoidea) de Arequipa, Perú: Lista preliminar con dos nuevos registros para Perú*. Revista Peruana de Biología, 25(4): 357-370.

- Ferrufino, A. (1986). *Entomofauna asociada con pasturas en Chipiri, Bolivia*. Revista de Pasturas Tropicales, 8(1), 18-21.

- Flores, V. y Dale, W. (1996). *Un estudio sobre ecología de las moscas Sarcophagidae en la costa central peruana*. Revista peruana de Entomología, 38: 13-17.
- Foieri, A. (2017). *Taxonomía y biología de los Cercopidae (Hemiptera) asociados a pasturas nativas y cultivadas del centro y norte de la Argentina, e identificación de sus enemigos naturales*. Universidad Nacional de la Plata. 264p.
- Galiano, M. (1992). *La biología de Dryphias aeneus (Araneae: Salticidae)*. Revista de la Sociedad Entomológica de Argentina 51: 1-4.
- Garcia, C., González, M. y González, A. (2013). *Parasitismo natural de Bracónidae e Ichneumonidae (Hymenoptera) sobre Spodoptera frugiperda (Lepidoptera: Noctuidae)*. Revista Colombiana de Entomología, 39 (2): 211-215
- Gines, E., Alcántara, M., Calderón, C., Infante, C. y Villacorta, M. (2015). *Entomofauna de interés forense asociadas a restos cadavéricos de cerdos (Sus scrofa L.), expuestos a condiciones de campo en Lambayeque – Perú*. Revista Peruana de Entomología, 50 (1): 1-11.
- Girón, J. y Cardona, J. (2018). *Escarabajos del Neotrópico (Insecta: Coleoptera)*. Capítulo 12: Estado del conocimiento de los Curculionidae (Coleoptera: Curculionoidea) en Colombia. 171-259.
- Gobierno Regional de Puno. (2016). *Lista de mapas temáticos del departamento de Puno 2013-2014*. Recuperado de <http://www.regionpuno.gob.pe/web/mapas-tematicos>
- Gobierno Regional Puno. (2015). *Zonificación Ecológica y Económica Departamento de Puno. Proyecto: “Desarrollo de Capacidades para el Ordenamiento Territorial de la Región Puno*. 448p.
- Gómez, J., Hernández, M., Garrido, A., Askew, R. y Nieves, J. (2006). *Los Chalcidoidea (Hymenoptera) asociados con agallas de cinípidos (Hymenoptera: Cypinidae) en la comunidad de Madrid*. Revista Graellsia, 62: 293-331.

- Grupo Ibérico de Aracnología (2019). *Anyphaenidae Bertkau, 1878*. Recuperado de http://sea-entomologia.org/gia/familia_anyphaenidae.html
- Gualtieri, A. (2015). *Arañas argentinas: una introducción*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. 132p.
- Guevara, J., Cardona, M. y Pinto, I. (2008). *Ciclo de vida de Euschistus rufimanus (Stall) (Hemiptera: Pentatomidae) plaga de maíz en los Llanos Orientales de Colombia*. Revista Corpoica – Ciencia y Tecnología Agropecuaria, 9 (1): 56- 60.
- Gyenge, J., Edelstein, J. y Trumper, E. (1997). *Comparación de técnicas de muestreo de artrópodos depredadores en alfalfa y efecto de factores ambientales sobre sus estimaciones de abundancia*. Revista Ceiba, 38(1),13-18.
- Guerrieri, E., Caballero, B., Sans, X. y Pujade, J. (2009). *Encyrtidae (Hymenóptera: Chalcidoidea) colectados en Montblanquet (Lleida, Cataluña)*. Boletín de la Sociedad Española de Entomología, 33(3-4): 389-397.
- Hernández, H. (2013). *Escarabajos de la savia (Coleóptera: Nitidulidae) de Coahuila, México*. Tesis Maestro en ciencias, México. 102p.
- Hidalgo, M., Rodríguez, M., Ricardo, N. y Ferrás, H. (1999). *Dinámica poblacional de cicadélidos (Homóptera: Cicadellidae) en un agroecosistema cañero de Cuba*. Revista de Biología Tropical, 47 (3), 503-512.
- Instituto Colombiano Agropecuario. (1975). *XIII Reunión del Programa de Pastos y Forrajes y Curso de Metodología de Investigación*. Serie: Informe de Conferencias, Cursos y Reuniones N° 65. 148p. Recuperado de https://books.google.com.pe/books?id=wRhenjRP_esC&pg=PA108&lpg=PA108&dq=familia+lygaeidae+pastos&source=bl&ots=FVvFN2xdrK&sig=z8lcqcpm997sXoodEZGqrz3XKMA&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjght-bvuneAhUOJt8KHbFfBv0Q6AEwC3oECAAQAQ#v=onepage&q=familia%20lygaeidae%20pastos&f=false

- Instituto Nacional De Estadística e Informática. (2012). *IV Censo Nacional Agropecuario 2012*. Lima, Perú. 63p.

- Instituto Geofísico del Perú. (2017). *Generación de información y monitoreo del Fenómeno El Niño*. Boletín Técnico, 4 (4), 15p.

- Jimenez, K. y Baltazar, H. (2017). *Influencia de variables climáticas sobre la población de Aphis cytisorum H. (Homóptera: Aphididae) en Spartium junceum L. (Fabaceae: Leguminosae) Tres de Diciembre – Chupaca*. *Revista Científica en Ciencias Ambientales y Desarrollo Sostenible*, 1(1-2), 48-58.

- Jocqué, R. y Dippenaar, A. (2006). *Spider families of the world*. Tervuren, Bélgica.

- Juárez, G. y González, U. (2015). *Dos nuevos registros del género Astylus Laporte de Castelnau, 1836 (Coleoptera: Melyridae) para Perú*. *Revista The Biologist (Lima)*, 13(2):271-277.

- Kalinowski, J. (1970). *Interrelaciones-Suelo-Planta-Nutrición. Composición química de algunas especies forrajeras nativas del altiplano del Departamento de Puno* (tesis de maestría). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.

- Korytkoski, C y Ojeda, D. (1971). *Revisión de las especies de la familia Lonchaeidae en el Perú (Díptera: Acalyptratae)*. *Revista Peruana de Entomología*, 14(1), 87-116.

- Loíacono, M., Díaz, N. y De Santis, L. (2002). *Estado actual del conocimiento de microhimenópteros Chalcidoidea, Cynipoidea y "Proctotrupoidea" en Argentina*. *Sociedad Entomológica Aragonesa*, 2: 221-230.

- López, M., Méndez, D. y García, R. (2011). *Staphylinidae y Nitidulidae (Coleoptera) asociados a inflorescencias de Etilingera elatior (Zingiberaceae)*. *Revista Colombiana de Entomología* 37(1): 357- 359.

- Lorea, L. (2004). *Guía para la Captura y Conservación de Insectos*. 14p.

- Luna, W., Estrada, H., Jiménez, J. y Pinzón, L. (2012). *Efecto del estrés hídrico sobre el crecimiento y eficiencia del uso del agua en plántulas de tres especies arbóreas caducifolias*. *Terra Latinoamericana*, 30(4), 343-353.

- McMinn, J. (1986). *Wood Energy Potential in Northwestern South Carolina*. The University of Michigan. 110p.

- Mamani, G. (2016). *Manejo y conservación de praderas naturales en la zona altoandina*. INIA. EEA Canaán- Ayacucho-Perú. Recuperado de [://www.inia.gob.pe/capacitacion-a-distancia/cap-cursos-virtuales/160-capacitacion/cursos-2014/685-manejo-y-mejoramiento-de-pastizales-en-la-zona-altoandina](http://www.inia.gob.pe/capacitacion-a-distancia/cap-cursos-virtuales/160-capacitacion/cursos-2014/685-manejo-y-mejoramiento-de-pastizales-en-la-zona-altoandina)

- Mamani, B., Loza, M., Smeltekop, H., Almanza, J. y Limachi, M. (2012). *Diversidad genérica de hormigas (Himenópteros: Formicidae) en ambientes de bosque, borde de bosque y áreas cultivadas tres comunidades del Municipio de Coripata, Nor Yungas Departamento de La Paz, Bolivia*. *Journal of the Selva Andina Research Society*, 1(1): 26-43.

- Matteucci, S. y Colma, A. (1982). *Metodología para el estudio de la vegetación*. Serie de biología ,22. 163 p.

- Medina, S. (1977). *Manual de Procedimientos para Colectar, Preservar y Montar Insectos y Otros Artrópodos*. Río Piedras, Puerto Rico. 23p.

- Medina, J., Valverde, C. y Wolff, M. (2017). *Aspectos ecológicos de Sphaeroceridae (Díptera: Acalyptatae) en el bosque seco tropical del Caribe colombiano*. *Revista Colombiana de Entomología*, 43 (1): 100- 105.

- Melo, G. (2000). *Comportamento social em vespas da familia Sphecidae (Hymenoptera: Apoidea)*. *Serie Oecología Brasiliensis*, 8(1): 85-130.

- Melo, P., Nieto, J. y Hernández, J. (2016). *Informe de evaluación de impactos del Fenómeno El Niño 2015 2016. Contexto Regional Bolivia Colombia Ecuador Perú*. 56p.
- Melo, C.; Mariluis, J.; Silva, K.; Patitucci, L y Mulieri, P. (2014). *Sarcophagidae*. Revista Biodiversidad de Artrópodos Argentinos, 4: 475- 490.
- Michel, J. (s.f.). *Orden Lepidóptera : Familia Pterophoridae*. Biodiversidad de Nicaragua. Recuperado de <http://www.bionica.info/Ento/Lepido/PTEROPHORIDAE.htm>
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2017). *Pastos naturales*. Recuperado de <http://www.minagri.gob.pe/portal/objetivos/40-sector-agrario/situacion-de-las-actividades-de-crianza-y-produccion/306-pastos-naturales?limitstart=0>
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2019). *Problemática del Fenómeno del Niño*. Recuperado de <https://www.minagri.gob.pe/portal/52-sector-agrario/el-nino/365-problematika-del-fenomeno-del-nino>
- Ministerio de Educación. (2019). *Fenómeno El Niño*. Tríptico. Recuperado de <http://www.minedu.gob.pe/fenomeno-el-nino/pdf/atriptico-fen.pdf>
- Montagud, S. e Ibáñez, M. (2015). *Dos especies exóticas del género Phenolia Erichson, 1843 (Coleóptera: Nitidulidae) en la Península Ibérica*. Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa, 57: 351-357.
- Montealegre, X. (2015). *Estudio de la biología de Brethesiella sp. (Hymenóptera: Encyrtidae), parasitoide de la cochinilla acanalada de Colombia Crypticerya multicatrices Kondo & Unruh (Hemíptera: Monophlebidae)*. Tesis Biol. Universidad del Tolima. 65p.
- Monzó, C., Urbaneja, A., Tena, A. (2015). *Los psílidos Diaphorina citri y Trioza erythrae como vectores de la enfermedad de cítricos Huanglongbing (HLB): reciente detección de T. erythrae en la Península Ibérica*. Boletín SEEA, 1: 29-37.

- Moreno, R. (1977). *Revisión de las técnicas de muestreo en entomología aplicada. Boletín de sanidad vegetal. Plagas* ,3, 207- 217.
- Moreno, C. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad. M&T- Manuales y Tesis SEA, España, 1. 84p.*
- Moreno, L. (2009). *Respuesta de las plantas al estrés por déficit hídrico. Una revisión. Revista Agronomía Colombiana, 27(2), 179-191.*
- Mormontoy, S. (2015). *Infestación, daños y enemigos naturales del “psílido del algarrobo” Heteropsylla texana Crawford (Hemiptera: Psyllidae) en el bosque seco de la comunidad de Tongorrape- Motupe- Lambayeque (tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.*
- Moyers, L. y Cano, Z. (2009). *Fenología de la comunidad de mariposas diurnas y su relación con la fenología floral de las plantas y otros factores ambientales. Universidad Nacional Autónoma de México, 411-419.*
- Murphy, W. *et al.* (2012). *Key Aspects of the Biology of Snail-Killing Sciomyzidae Flies. Annual Review of Entomology, 57:425-447.*
- Nartshuk, E. (2013). *Grass-fly Larvae (Diptera: Chloropidae): Diversity, Habitats, and Feeding Specializations. Entomological Review 94 (4)*
- Navarrete, J. y Newton, A. (2014). *Diversidad de Staphylinidae (Insecta: Coleóptera) en México. Revista Mexicana de Biodiversidad, Supl. 85: S332- S338.*
- Neumann, M. y Elzen, P. (2004). *The biology of small hive beetle (Aethina tumida, Coleóptera: Nitidulidae): Gaps in our knowledge of an invasive species. Apidologie 35: 229- 247.*
- Nieto, J., Fuentes, E., Castro, M., Aldea, M., Ortego, J. y Mier, P. (2016). *Catálogo de los áfidos (Hemiptera: Aphididae) de Chile, con plantas hospedadoras y distribuciones regional y provincial. Graellsia, 72 (2), e050.*

- Noreña, J. (2009). *Metodologías para la Evaluación de Praderas de Kikuyo Pennisetum clandestinum Hochst. Ex Chiov* (31ª ed.). *Revista Despertar Lechero*. Colombia, 20-33.
- Olivares, J., Bareas, J., Pérez, L., Tinaut, F. y Henares, I. (2011). *Las mariposas diurnas de Sierra Nevada*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. 512 p.
- Oviedo, N. y Reinoso, G. (2018). *Aspectos ecológicos de larvas de Chironomidae (Díptera) del río Opia (Tolima, Colombia)*. *Revista Colombiana de Entomología* 44(1): 101- 109.
- Paca, F., Paca, R., Palao, A., Canaza, D., y Bautinza, H. (2003). *Descripción general de presencia humana, fauna y vegetales en el ámbito del estudio en Estudio de la T'ola y su capacidad de soporte para ovinos y camélidos en el ámbito peruano del sistema T.D.P.S. 1*, 291p.
- Palacios, J. (2014). *Diversidad de Collémbola (Hexápoda: Entognatha) en México*. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85: S220- S231.
- Patitucci, L. (2010). *Muscidae (Insecta: Díptera) de la provincia de Buenos Aires. Composición específica y estacionalidad* (tesis doctoral). Universidad de Buenos Aires, Argentina. 223p.
- Perez, S. y Wolff, M. (2011). *Muscidae (Insecta: Díptera): Importancia y diversidad para Colombia*. *Boletín del Museo entomológico Francisco Luis Gallego*, 3(2), 13-22.
- Pérez, D. e Iannacone, J. (2008). *Ciclo biológico, comportamiento y censo del picudo del camu camu, Conotrachelus dubiae O'Brien 1995 (Coleóptera: Curculionidae) en Pucallpa, Perú*. *Revista Acta Amazónica*, 38 (1): 145-152.
- Pérez, D. e Iannacone, J. (2009). *Fluctuación y distribución espacio-temporal de Tuthillia cognata (Hemíptera: Psyllidae) y de Ocyptamus persimilis (Díptera:*

Syrphidae) en el cultivo de camu-camu *Myrciaria dubia* (Myrtaceae) en Ucayali, Perú. Revista Brasileira de Entomología, 53(4): 635- 642.

- Portillo, M. (2002). *Díptera, Tabanidae*. Fauna Ibérica vol.18. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. 309p.

- Posada, R. y Ramos, C. (2012). *Efecto de la precipitación en la distribución de insectos plaga y síntomas de enfermedades en el arbolado urbano de Bogotá*. I Congreso Latinoamericano de Ecología Urbana, 1641-1652.

- Quiroz, H. (2005). *Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos*. México: Editorial Limusa S.A. 827p. Recuperado de https://books.google.com.pe/books?id=xRrkXaI1Y6EC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

- Quispe, A. (1991). *Principales componentes bioquímicos de la sangre de alpacas huacaya machos, alimentados con pastos cultivados y naturales* (tesis de pregrado). Universidad Nacional del Altiplano, Puno.

- Quispe, R. (2015). *Refugios vegetales para el fomento de la entomofauna benéfica en el agroecosistema del cultivo de maíz en la Molina*. Tesis Mg. Sc. en Entomología. UNALM. 128p.

- Quispe, R., Tangara, E., Pinto M., Rojas, W. y Jacobsen, S. (2012). *Entomofauna benéfica asociada a malezas adyacentes al cultivo de la quinua (Chenopodium quinoa Willd.) en el altiplano central de Bolivia*.

- Ramos, V. (2011). *Manejo y mejoramiento de pasturas naturales altoandinas* (3^a ed.). La Paz, Bolivia.

- Redolfi, I. (1994). *Diversidad de Braconidae (Hymenóptera) en el Perú*. Revista Peruana de Entomología, 37: 11-22-

- Ribeiro, A. y Zerbino, M. (Eds.). (2000). *Manejo de plagas en pasturas y cultivos*. Uruguay. 97p.

- Rocca, M. y Mariottini, Y. (2008). *Especies de acrididos (Orthoptera: Acrididae) asociados al cultivo de arándano (Vaccinium corymbosum) en Concordia, Entre Ríos, Argentina*. Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas, 34 (1): 37-44.

- Rodríguez, L. (2015). *Ciclo biológico de Galleria melonella Linnaeus (Lepidoptera: Pyralidae)*. Tesis Ing Agr. UNALM. 96p.

- Rodríguez, J., Castro, U., Morales, A. y Peck, D. (2003). *Biología del salivazo Prosapia simulans (Homoptera: Cercopidae), nueva plaga de gramíneas cultivadas en Colombia*. Revista Colombiana de Entomología, 29 (2): 149- 155.

- Roig, S. y Domínguez, M. (2001), *Diversidad de la familia Carabidae (Coleoptera) en Chile*. Revista chilena de historia natural, 74(3): 549-571

- Rosales, A., Flores, M., Aguirre, L., González, R., Villegas, N. y Vega, H. (2013). *Diversidad de áfidos (Hemiptera: Aphididae) en el sureste de Coahuila*. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, 4 (7): 987-997.

- Salas, C.; Larraín, P. y Véjar, J. (2011). *Contribución al conocimiento de los principales dípteros de interés agronómico en Chile*. Revista Tierra Adentro N° 94 junio - julio 2011. 78p.

- Salazar, J. (1972). *Contribución al conocimiento de los Pseudococcidae del Perú*. Revista Peruana de Entomología, 15(2): 277- 303.

- Sarmiento, C. (2012). *Avispas Braconidae (Hymenoptera) de Colombia, novedades sobre su sistemática y uso en agricultura*. Boletín del Museo Entomológico Francisco Luis Gallego, 4(2): 11-20.

- SENASA. (2018). *Lista de plagas cuarentenarias no presentes en el Perú*. Ministerio de Agricultura y Riego. 40p.

- Sistema Nacional de Información Ambiental. (2019). *Servicio de consulta en línea de datos del SENAMHI*. Recuperado de <https://sinia.minam.gob.pe/senamhi/>
- Shockey, F. (2009). Endomychidae. Handsome fungus beetle. Recuperado de <http://tolweb.org/Endomychidae/>
- Tapia, M. y Flores, J. (1984). *Pastoreo y pastizales de los andes del sur del Perú*. 303p.
- Ticona, C. (1989). *Resúmenes de investigación en pastos y forrajes de la región sur peruana. Evaluación de insectos fitófagos en asociación de alfalfa (Medicago sativa) y pasto ovilla (Dactylis glomerata L.)*. Puno, Perú.
- Torralba, A., y Ocharan, F. (2005). *Comportamiento de búsqueda de hembras inmaduras como estrategia reproductiva en machos de Aeshna juncea (Linnaeus, 1758) (Odonata, Aeshnidae)*. Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa, 36: 123- 126.
- Torres, C. (2005). *La tribu Pentatomini (Hemíptera: Pentatomidae) en Colombia*. Insectos de Colombia , 3: 61- 128.
- Triplehorn, C. y Johnson, N. (2005). *Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects* (7th Ed.). USA: Thomson Brooks/Cole. 864p.
- Universidad Nacional del Altiplano de Puno. (2001). *Evaluación de las características y distribución de los bofedales en el ámbito peruano del sistema TDPS*. Puno, Perú.
- Urretabizkaya, N., Vasicek, N. y Saini, E. (2010). *Insectos perjudiciales de importancia agropecuaria: 1. Lepidópteros*. Ediciones INTA. 77p.
- Valdés, M. et al. (2019). *Delia spp. (Diptera: Anthomyiidae) en crucíferas en Lerdo, Durango*. Revista Entomología mexicana, 6: 217-221.

- Valladares, F. (2004). *Ecología del bosque mediterráneo en un mundo cambiante*. Madrid. 163-190.

- Vásquez, O., Mestanza, B. y Alarcón, R. (2016). *Características morfológicas, comportamiento higiénico y agresividad de abejas criollas Apis mellifera sp.* Revista de Investigación y Cultura, 5(1). Recuperado de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/5217/521753139003/html/index.html>

- Vega, E. y Torres, D. (2013). *Manejo y conservación de pasturas naturales y cultivos temporales. Prácticas de adaptación al cambio climático*. 81p.

- Velásquez, M., Tiape, Z., Gorayeb, I. y Tamasaukas, R. (2004). *Abundancia estacional de tabánidos (Díptera: Tabánidae) en el sector Las Lajas, Municipio Miranda, estado Guárico, Venezuela*. Entomotrópica, 19 (3): 149- 152.

- Vergara, R. (s.f.). *Propuesta para un manejo integrado de plagas en pasturas tropicales*. Medellín, Colombia.

- Willink, G., Scatoni, I., Terra, A. y Frioni, M. (1997). *Cochinillas harinosas (Homóptera: Pseudococcidae) que afectan plantas cultivadas y silvestres en Uruguay. Lista actualizada de plantas hospederas*. Agrociencia, 1(1): 96- 100.

- Zapana, J. (2017). *Diversidad y abundancia de Araneae (Arácnida) en la ciudad de Juliaca, ámbito urbano-rural (tesis de pregrado)*. Universidad Nacional del Altiplano, Puno.

- Zumbado, M. y D. Azofeifa. (2018). *Insectos de Importancia Agrícola. Guía Básica de Entomología*. Heredia, Costa Rica. Programa Nacional de Agricultura Orgánica (PNAO). 204p.

VIII. ANEXOS

ANEXO 1: Escala para daño por especies insectiles en los pastos

Grado	Observaciones
1	Presencia de insectos; daño menor del 1% o ausencia de daño.
2	Daño leve.
3	Daño moderado.
4	Daño grave.

Fuente: CIAT, citado en Vergara (s.f).

ANEXO 2: Superficie de pastos naturales en el Perú, según departamento, 2012

Departamento	Pastos naturales Superficie (hectárea)
Total	18 018 794, 63
Amazonas	195 843, 41
Áncash	769 451, 07
Apurímac	839 279, 04
Arequipa	1 512 062, 86
Ayacucho	1 608 354, 10
Cajamarca	529 465, 90
Callao	0, 14
Cusco	1 647 508, 70
Huancavelica	978 825, 05
Huánuco	511 456, 58
Ica	302 390, 30
Junín	1 104 300, 05
La Libertad	397 731, 77
Lambayeque	52 746, 30
Lima	1 209 505, 36
Loreto	173 081, 74
Madre de Dios	30 133, 54
Moquegua	427 716, 36
Pasco	454 230, 10
Piura	1 209 554, 27
Puno	3 501 506, 57
San Martín	87 099,70
Tacna	421 915, 55
Tumbes	220, 19
Ucayali	54 415, 98

Fuente: INEI. (2012).

ANEXO 3: Población de ganado ovino en el Perú, según departamento, 2012

Departamento	Total de ganado ovino
Amazonas	11 679
Áncash	680 686
Apurímac	505 761
Arequipa	233 357
Ayacucho	616 910
Cajamarca	275 532
Callao	432
Cusco	1 251 524
Huancavelica	640 242
Huánuco	706 006
Ica	31 729
Junín	779 297
La Libertad	354 826
Lambayeque	127 907
Lima	295 618
Loreto	5 561
Madre de Dios	8 529
Moquegua	57 157
Pasco	554 127
Piura	243 119
Puno	2 088 332
San Martín	7 656
Tacna	33 898
Tumbes	6 375
Ucayali	6 938

Fuente: INEI. (2012).

ANEXO 4: Población de ganado alpaquero en el Perú, según departamento, 2012

Departamento	Total de ganado alpaquero
Amazonas	-
Áncash	5 066
Apurímac	219 113
Arequipa	468 392
Ayacucho	230 910
Cajamarca	1 370
Callao	-
Cusco	545 454
Huancavelica	308 586
Huánuco	5 580
Ica	50
Junín	61 398
La Libertad	5 098
Lambayeque	610
Lima	39 046
Loreto	-
Madre de Dios	-
Moquegua	129 250
Pasco	145 687
Piura	98
Puno	1 459 903
San Martín	-
Tacna	59 905
Tumbes	-
Ucayali	-

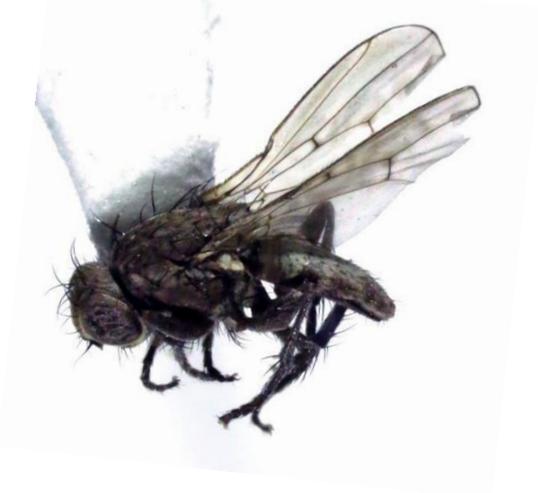
Fuente: INEI. (2012).

ANEXO 5: Fotografías de los artrópodos representativos de las zonas altoandinas evaluadas en el distrito de Mañazo, Puno.

Fotografía	Datos de colecta
	<p>Código: COLEP 2 Familia: Tenebrionidae Área: 3 y 4 N° Individuos: 13</p>
	<p>Código: COLEP 4 Familia: Tenebrionidae Área: 2,3,4 N° Individuos: 30</p>
	<p>Código: COLEP 7 Familia: Carabidae Área: 2,3,4 N° Individuos: 42</p>
	<p>Código: COLEP 12 Familia: Coccinellidae Área: 1,2,3,4 N° Individuos: 19</p>

	<p>Código: COLEP 13 Familia: Melyridae Área: 1,3,4 N° Individuos: 24</p>
	<p>Código: COLEP 17 Familia: Tenebrionidae Área: 3,4 N° Individuos: 11</p>
	<p>Código: COLEP 45 Familia: Chrysomelidae Área: 1,2,3,4 N° Individuos: 13</p>

	<p>Código: DIP 19 Familia: Lonchaeidae Área: 2 N° Individuos: 83</p>
	<p>Código: DIP 29 Familia: Chironomidae Área: 1,2,3 N° Individuos: 12</p>
	<p>Código: DIP 34 Familia: Lonchaeidae Área: 2 N° Individuos: 15</p>

	<p>Código: DIP 36 Familia: Muscidae Área: 1,2 N° Individuos: 27</p>
	<p>Código: DIP 52 Familia: Chloropidae Área: 1 N° Individuos: 18</p>
	<p>Código: HEMIP 1 Familia: Lygaeidae Área: 3,4 N° Individuos: 16</p>

	<p>Código: HEMIP 2 Familia: Geocoridae Área: 2,3,4 N° Individuos: 14</p>
	<p>Código: HEMIP 7 Familia: Cicadellidae Área: 1,2,3,4 N° Individuos: 82</p>
	<p>Código: HEMIP 13 Familia: Lygaeidae Área: 3 N° Individuos: 18</p>

	<p>Código: HEMIP 14</p> <p>Familia: Miridae</p> <p>Área: 1,3</p> <p>Nº Individuos: 148</p>
	<p>Código: HEMIP 33</p> <p>Familia: Pentatomidae</p> <p>Área: 3</p> <p>Nº Individuos: 9</p>
	<p>Código: HYM 1</p> <p>Familia: Formicidae</p> <p>Área: 1,3,4</p> <p>Nº Individuos: 42</p>

	<p>Código: HYM 9 Familia: Braconidae Área: 1,3,4 N° Individuos: 10</p>
	<p>Código: LEPID 4 Familia: - Área: 1,3,4 N° Individuos: 10</p>
	<p>Código: LEPID 6 Familia: Lycaenidae Área: 1,2,3 N° Individuos: 10</p>
	<p>Código: LEPID 7 Familia: Pyralidae Área: 1,2,4 N° Individuos: 25</p>

	<p>Código: ORTHO 1 Familia: Acrididae Área: 2 N° Individuos: 16</p>
	<p>Código: THYS 2 Familia: Phlaeothripidae Área: 1,2,3 N° Individuos: 37</p>

ANEXO 6: Diversidad y número de individuos en las cuatro zonas altoandinas de pastos naturales en el distrito de Mañazo, Puno

Clasificación taxonómica	N° de individuos en las zonas de estudio				Comportamiento
	1	2	3	4	
Clase Arácnida	14	55	15	13	
Orden Acarina	1	32		2	Predador, fitófago
Orden Araneae	13	23	15	11	
Familias Amaurobiidae			1		Predador
Anyphaenidae		2	2	2	Predador
Araneidae	7		4	1	Predador
Gnaphosidae		1	1		Predador
Linyphiidae			2	1	Predador
Lycosidae		14			Predador
Salticidae	2	3		1	Predador
Theridiidae		2			Predador
Thomisidae	4		5	6	Predador
Trachelidae		1			Predador
Clase Chilopoda				3	
Orden Lithobiomorpha				3	Predador
Clase Insecta	347	375	318	262	
Orden Coleóptera	21	13	100	122	
Familias Anthicidae	1			4	Omnívoro
Carabidae	1	3	37	20	Predador de insectos y babosas. Larvas fitófagas y predadoras.
Chrysomelidae	3	1	4	7	Larva y adulto fitófago
Coccinellidae	3	6	3	12	Predador
Curculionidae	2	1	4	13	Larva y adulto fitófago
Dermestidae				1	Larvas fitófagas,

				necrófagas		
Elateridae			1	Adulto fitófago		
Endomychidae			2	Micófago		
Histeridae			1	Saprófito, predador		
Meloidae			2 4	Adulto fitófago. Algunas larvas son predadoras		
Melyridae	9		1 14	Adulto y larva son predadores		
Nitidulidae			4	Saprófito. Algunos fitófagos.		
Scarabaeidae	1	1		9	Coprófago, fitófago	
Staphylinidae	1			1	Saprófito, necrófago	
Tenebrionidae		1	43	35	Micófago, granívoro, saprófito	
Orden Collémbola	1	67	2	5	Carnívoro, coprófago, micófago, saprófito	
Orden Díptera	47	154	39	21		
Familias Agromyzidae			1		Fitófago minador	
Anthomyiidae			1		5	Fitófago
Bibionidae				1	1	Larvas saprófitas
Bombyliidae				3		Larva parasitoide, predador
Ceratopogonidae					1	Adulto ectoparásito de insectos y predador, larvas carroñeras
Chironomidae	3		1		8	Larvas saprófitas
Chloropidae	21		1		2 2	Larva fitófaga, carroñero, parasitoide, predador
Dolichopodidae				4		Adulto predador
Drosophilidae	2					Larva saprófita, micófaga, ectoparásito o predador
Lauxaniidae	1					Larvas saprófagas

Lonchaeidae	98				Larvas carpófagas, saprófitas
Muscidae	8	27	2	5	Carroñero, adulto predador o saprófago
Phoridae	1				Larvas saprófitas, carroñeras, micófagas, parásitos o comensalista
Sarcophagidae	2	2	7		Larvas carroñeras, parásitos. Adultos se alimentan de materiales azucarados.
Sciaridae	1	2			Micófago
Sciomyzidae	1				Larva predadora de caracoles y babosas
Sphaeroceridae	1				Larva coprófaga
Syrphidae	1	14	5		Larva predador, saprófito
Tabanidae	1				Larvas predadoras, hembra hematófaga.
Tachinidae	6	1	4	1	Larva parasitoide de insectos
Tephritidae	8				Fitófago
Tipulidae	1				Larvas saprófitas, micófagas, rizófagas, predadores
Ulidiidae	3				Larvas fitófagas
Otros	1				
Orden Hemiptera	205	77	77	47	
Familias Anthocoridae	1				Predador
Aphididae	17				Fitófago
Cercopidae	2				Fitófago
Cicadellidae	27	44	4	13	Fitófago
Delphacidae	3	7			Fitófago

Geocoridae	5	2	3	16	Fitófago, predador
Lygaeidae	1	2	34	16	Fitófago
Miridae	147	1	6		Fitófago, predador
Pentatomidae			12		Fitófago, predador
Pseudococcidae		1			Fitófago
Psyllidae		1	10		Fitófago
Reduviidae			4	1	Predador, hematófago
Otros	22		3	1	
Orden Hymenóptera	24	19	44	31	
Familias Apidae				1	Polen y néctar
Braconidae	9	9	1	10	Parasitoide
Encyrtidae		1			Parasitoide
Formicidae	7		32	9	Carnívoro, fitófago, micófago.
Ichneumonidae	3	4	1	8	Parasitoide
Liopteridae	1				Parasitoide
Pompilidae		1			Se alimentan de arañas
Proctotrupidae	2				Parasitoide
Sphecidae			1	1	Larvas se alimentan de artrópodos
Torymidae	1	1	1		Parasitoides y fitófagos
Otros	1	3	8	2	
Orden Lepidóptera	35	25	16	35	
Familias Erebiidae				1	Fitófago
Gelechiidae	1				Fitófago
Hesperiidae			1		Fitófago
Lycaenidae	3	2	5		Fitófago
Noctuidae	14	3	2	7	Fitófago
Nymphalidae		5		1	Fitófago
Pieridae	2	1			Fitófago
Pterophoridae			1		Fitófago
Pyralidae	11	14	2	2	Fitófago

Otros	4	5	24	
Orden Odonata	1			
Familia Aeshnidae	1			Predador
Orden Orthóptera	16			
Familia Acrididae	16			Fitófago
Orden Thysanóptera	13	3	40	1
Familias Phlaeothripidae	5	2	31	
				Fitófago, predador, micófago
Otros	8	1	9	1
Orden Trichóptera	1			
				Larvas fitófagas o predadores
Total general	361	430	333	278

ANEXO 7: Resumen total del morfotipo

Código	Orden	Familia	Individuos
ACAR 1	Acarina	-	1
ACAR 2	Acarina	-	25
ACAR 3	Acarina	-	1
ACAR 4	Acarina	-	1
ACAR 5	Acarina	-	1
ACAR 6	Acarina	-	1
ACAR 7	Acarina	-	1
ACAR 8	Acarina	-	1
ACAR 9	Acarina	-	2
ACAR 10	Acarina	-	1
ARA 1	Araneae	Thomisidae	14
ARA 2	Araneae	Theridiidae	1
ARA 3	Araneae	Lycosidae	14
ARA 4	Araneae	Thomisidae	1
ARA 5	Araneae	Araneidae	2
ARA 6	Araneae	Salticidae	6

ARA 7	Araneae	Anyphaenidae	1
ARA 8	Araneae	Gnaphosidae	2
ARA 9	Araneae	Anyphaenidae	5
ARA 10	Araneae	Araneidae	3
ARA 11	Araneae	Linyphiidae	1
ARA 12	Araneae	Araneidae	7
ARA 13	Araneae	Theridiidae	1
ARA 14	Araneae	Amaurobiidae	1
ARA 15	Araneae	Trachelidae	1
ARA 16	Araneae	Linyphiidae	2
CHIL 1	Lithobiomorpha	-	3
COL 1	Collémbola	-	1
COL 2	Collémbola	-	69
COL 3	Collémbola	-	1
COL 4	Collémbola	-	2
COL 5	Collémbola	-	2
COLEP 1	Coleóptera	Anthicidae	4
COLEP 2	Coleóptera	Tenebrionidae	13
COLEP 3	Coleóptera	Chrysomelidae	1
COLEP 4	Coleóptera	Tenebrionidae	30
COLEP 5	Coleóptera	Curculionidae	9
COLEP 6	Coleóptera	Carabidae	8
COLEP 7	Coleóptera	Carabidae	42
COLEP 8	Coleóptera	Staphylinidae	1
COLEP 9	Coleóptera	Dermestidae	1
COLEP 10	Coleóptera	Scarabaeidae	1
COLEP 11	Coleóptera	Carabidae	2
COLEP 12	Coleóptera	Coccinellidae	19
COLEP 13	Coleóptera	Melyridae	24
COLEP 14	Coleóptera	Curculionidae	2
COLEP 15	Coleóptera	Histeridae	1
COLEP 16	Coleóptera	Coccinellidae	1

COLEP 17	Coleóptera	Tenebrionidae	11
COLEP 18	Coleóptera	Scarabaeidae	1
COLEP 19	Coleóptera	Carabidae	3
COLEP 20	Coleóptera	Nitidulidae	4
COLEP 21	Coleóptera	Staphylinidae	1
COLEP 22	Coleóptera	Carabidae	2
COLEP 23	Coleóptera	Coccinellidae	2
COLEP 24	Coleóptera	Coccinellidae	1
COLEP 25	Coleóptera	Anthicidae	1
COLEP 26	Coleóptera	Scarabaeidae	1
COLEP 27	Coleóptera	Tenebrionidae	21
COLEP 28	Coleóptera	Meloidae	2
COLEP 29	Coleóptera	Tenebrionidae	1
COLEP 30	Coleóptera	Curculionidae	2
COLEP 31	Coleóptera	Carabidae	2
COLEP 32	Coleóptera	Carabidae	1
COLEP 33	Coleóptera	Coccinellidae	1
COLEP 34	Coleóptera	Tenebrionidae	1
COLEP 35	Coleóptera	Meloidae	4
COLEP 36	Coleóptera	Scarabaeidae	1
COLEP 37	Coleóptera	Carabidae	1
COLEP 38	Coleóptera	Scarabaeidae	1
COLEP 39	Coleóptera	Scarabaeidae	1
COLEP 40	Coleóptera	Curculionidae	4
COLEP 41	Coleóptera	Endomychidae	2
COLEP 42	Coleóptera	Chrysomelidae	1
COLEP 43	Coleóptera	Curculionidae	1
COLEP 44	Coleóptera	Curculionidae	1
COLEP 45	Coleóptera	Chrysomelidae	13
COLEP 46	Coleóptera	Curculionidae	1
COLEP 47	Coleóptera	Elateridae	1
COLEP 48	Coleóptera	Tenebrionidae	1

COLEP 49	Coleóptera	Scarabaeidae	3
COLEP 50	Coleóptera	Tenebrionidae	1
COLEP 51	Coleóptera	Scarabaeidae	2
DIP 1	Díptera	Syrphidae	1
DIP 2	Díptera	Ceratopogonidae	1
DIP 3	Díptera	Bombyliidae	1
DIP 4	Díptera	Phoridae	1
DIP 5	Díptera	Lauxaniidae	1
DIP 6	Díptera	Chloropidae	1
DIP 7	Díptera	Muscidae	2
DIP 8	Díptera	Tipulidae	1
DIP 9	Díptera	Sciomyzidae	1
DIP 10	Díptera	Muscidae	2
DIP 11	Díptera	Tachinidae	1
DIP 12	Díptera	Tachinidae	2
DIP 13	Díptera	Syrphidae	1
DIP 14	Díptera	Bibionidae	2
DIP 15	Díptera	Tachinidae	1
DIP 16	Díptera	Sarcophagidae	3
DIP 17	Díptera	Muscidae	4
DIP 18	Díptera	Syrphidae	8
DIP 19	Díptera	Lonchaeidae	83
DIP 20	Díptera	Syrphidae	1
DIP 21	Díptera	Syrphidae	2
DIP 22	Díptera	Sarcophagidae	1
DIP 23	Díptera	Tachinidae	1
DIP 24	Díptera	Muscidae	3
DIP 25	Díptera	Syrphidae	4
DIP 26	Díptera	Bombyliidae	2
DIP 27	Díptera	Tachinidae	1
DIP 28	Díptera	Tachinidae	1
DIP 29	Díptera	Chironomidae	12

DIP 30	Díptera	Ulididae	3
DIP 31	Díptera	Sarcophagidae	6
DIP 32	Díptera	Tachinidae	1
DIP 33	Díptera	Tachinidae	2
DIP 34	Díptera	Lonchaeidae	15
DIP 35	Díptera	Syrphidae	2
DIP 36	Díptera	Muscidae	27
DIP 37	Díptera	Tachinidae	1
DIP 38	Díptera	Tachinidae	1
DIP 39	Díptera	Agromizidae	1
DIP 40	Díptera	Chloropidae	4
DIP 41	Díptera	-	1
DIP 42	Díptera	Syrphidae	1
DIP 43	Díptera	Muscidae	1
DIP 44	Díptera	Muscidae	1
DIP 45	Díptera	Tabanidae	1
DIP 46	Díptera	Tephritidae	6
DIP 47	Díptera	Muscidae	1
DIP 48	Díptera	Drosophilidae	1
DIP 49	Díptera	Drosophilidae	1
DIP 50	Díptera	Sciaridae	1
DIP 51	Díptera	Sarcophagidae	1
DIP 52	Díptera	Chloropidae	18
DIP 53	Díptera	Chloropidae	2
DIP 54	Díptera	Muscidae	1
DIP 55	Díptera	Sciaridae	2
DIP 56	Díptera	Dolichopodidae	4
DIP 57	Díptera	Anthomyiidae	1
DIP 58	Díptera	Tephritidae	2
DIP 59	Díptera	Chloropidae	1
DIP 60	Díptera	Anthomyiidae	5
DIP 61	Díptera	Sphaeroceridae	1

HEMIP 1	Hemíptera	Lygaeidae	16
HEMIP 2	Hemíptera	Geocoridae	14
HEMIP 3	Hemíptera	Cicadellidae	2
HEMIP 4	Hemíptera	Lygaeidae	5
HEMIP 5	Hemíptera	Miridae	1
HEMIP 6	Hemíptera	Geocoridae	10
HEMIP 7	Hemíptera	Cicadellidae	82
HEMIP 8	Hemíptera	Lygaeidae	2
HEMIP 9	Hemíptera	Lygaeidae	4
HEMIP 10	Hemíptera	Geocoridae	1
HEMIP 11	Hemíptera	Cicadellidae	1
HEMIP 12	Hemíptera	Anthocoridae	1
HEMIP 13	Hemíptera	Lygaeidae	18
HEMIP 14	Hemíptera	Miridae	148
HEMIP 15	Hemíptera	Geocoridae	1
HEMIP 16	Hemíptera	Delphacidae	5
HEMIP 17	Hemíptera	Cercopidae	2
HEMIP 18	Hemíptera	Aphididae	15
HEMIP 19	Hemíptera	Aphididae	1
HEMIP 20	Hemíptera	Cicadellidae	1
HEMIP 21	Hemíptera	Aphididae	1
HEMIP 22	Hemíptera	Pseudococcidae	1
HEMIP 23	Hemíptera	Miridae	1
HEMIP 24	Hemíptera	Psyllidae	1
HEMIP 25	Hemíptera	Lygaeidae	7
HEMIP 26	Hemíptera	Cicadellidae	2
HEMIP 27	Hemíptera	-	1
HEMIP 28	Hemíptera	-	1
HEMIP 29	Hemíptera	-	20
HEMIP 30	Hemíptera	Reduviidae	2
HEMIP 31	Hemíptera	Reduviidae	2
HEMIP 32	Hemíptera	Pentatomidae	1

HEMIP 33	Hemíptera	Pentatomidae	9
HEMIP 34	Hemíptera	-	1
HEMIP 35	Hemíptera	Lygaeidae	1
HEMIP 36	Hemíptera	Pentatomidae	2
HEMIP 37	Hemíptera	Miridae	1
HEMIP 38	Hemíptera	-	3
HEMIP 39	Hemíptera	Reduviidae	1
HEMIP 40	Hemíptera	Miridae	1
HEMIP 41	Hemíptera	Miridae	2
HEMIP 42	Hemíptera	Psyllidae	9
HEMIP 43	Hemíptera	Psyllidae	1
HEMIP 44	Hemíptera	Delphacidae	5
HYM 1	Hymenóptera	Formicidae	42
HYM 2	Hymenóptera	Ichneumonidae	2
HYM 3	Hymenóptera	-	1
HYM 4	Hymenóptera	Formicidae	1
HYM 5	Hymenóptera	Apidae	1
HYM 6	Hymenóptera	Ichneumonidae	1
HYM 7	Hymenóptera	-	1
HYM 8	Hymenóptera	Ichneumonidae	1
HYM 9	Hymenóptera	Braconidae	10
HYM 10	Hymenóptera	Torymidae	3
HYM 11	Hymenóptera	Braconidae	6
HYM 12	Hymenóptera	Encyrtidae	1
HYM 13	Hymenóptera	-	1
HYM 14	Hymenóptera	Liopteridae	1
HYM 15	Hymenóptera	Formicidae	4
HYM 16	Hymenóptera	Ichneumonidae	2
HYM 17	Hymenóptera	Pompilidae	1
HYM 18	Hymenóptera	Sphecidae	1
HYM 19	Hymenóptera	Ichneumonidae	1
HYM 20	Hymenóptera	Ichneumonidae	1

HYM 21	Hymenóptera	Ichneumonidae	1
HYM 22	Hymenóptera	Ichneumonidae	3
HYM 23	Hymenóptera	Ichneumonidae	1
HYM 24	Hymenóptera	-	1
HYM 25	Hymenóptera	Braconidae	3
HYM 26	Hymenóptera	Ichneumonidae	2
HYM 27	Hymenóptera	-	3
HYM 28	Hymenóptera	Sphecidae	1
HYM 29	Hymenóptera	Formicidae	1
HYM 30	Hymenóptera	-	5
HYM 31	Hymenóptera	-	1
HYM 32	Hymenóptera	Ichneumonidae	1
HYM 33	Hymenóptera	Braconidae	9
HYM 34	Hymenóptera	Braconidae	1
HYM 35	Hymenóptera	Proctotrupidae	2
HYM 36	Hymenóptera	-	1
LEPID 1	Lepidóptera	-	2
LEPID 2	Lepidóptera	Noctuidae	2
LEPID 3	Lepidóptera	Noctuidae	1
LEPID 4	Lepidóptera	-	10
LEPID 5	Lepidóptera	Gelechiidae	1
LEPID 6	Lepidóptera	Lycaenidae	10
LEPID 7	Lepidóptera	Pyralidae	25
LEPID 8	Lepidóptera	Noctuidae	1
LEPID 9	Lepidóptera	Pieridae	2
LEPID 10	Lepidóptera	Pieridae	1
LEPID 11	Lepidóptera	Nymphalidae	2
LEPID 12	Lepidóptera	Noctuidae	1
LEPID 13	Lepidóptera	Pterophoridae	1
LEPID 14	Lepidóptera	Pyralidae	1
LEPID 15	Lepidóptera	Noctuidae	1
LEPID 16	Lepidóptera	Pyralidae	1

LEPID 17	Lepidóptera	Noctuidae	1
LEPID 18	Lepidóptera	Nymphalidae	1
LEPID 19	Lepidóptera	Erebidae	1
LEPID 20	Lepidóptera	Noctuidae	2
LEPID 21	Lepidóptera	Nymphalidae	3
LEPID 22	Lepidóptera	Pyralidae	2
LEPID 23	Lepidóptera	Noctuidae	3
LEPID 24	Lepidóptera	Noctuidae	1
LEPID 25	Lepidóptera	Noctuidae	13
LEPID 26	Lepidóptera	Hesperiidae	1
LEPID 27	Lepidóptera	-	21
ODO 1	Odonata	Aeshnidae	1
ORTHO 1	Orthóptera	Acrididae	16
THYS 1	Thysanóptera	-	2
THYS 2	Thysanóptera	Phlaeothripidae	37
THYS 3	Thysanóptera	-	8
THYS 4	Thysanóptera	-	1
THYS 5	Thysanóptera	-	1
THYS 6	Thysanóptera	-	7
THYS 7	Thysanóptera	Phlaeothripidae	1
TRICH 1	Trichóptera	-	1
Total de individuos			1402

ANEXO 8: Artrópodos asociados a pastos naturales en el área 1 del distrito de
Mañazo, Puno

ORDEN	FAMILIA	Enero	Marzo	Abril	Total	%	%
Acarina	No identificado	0	1	0	1	100.0	0.3
Subtotal		0	1	0	1	100.0	
Araneae	Araneidae	0	0	7	7	53.8	3.6
	Salticidae	0	0	2	2	15.4	
	Thomisidae	0	1	3	4	30.8	
Subtotal		0	1	12	13	100.0	
Coleóptera	Anthicidae	0	1	0	1	4.8	5.8
	Carabidae	1	0	0	1	4.8	
	Chrysomelidae	0	0	3	3	14.3	
	Coccinellidae	0	1	2	3	14.3	
	Curculionidae	0	0	2	2	9.5	
	Melyridae	1	3	5	9	42.9	
	Scarabaeidae	0	1	0	1	4.8	
	Staphylinidae	1	0	0	1	4.8	
Subtotal		3	6	12	21	100.0	
Collémbola	No identificado	0	0	1	1	100.0	0.3
Subtotal		0	0	1	1	100.0	
Díptera	Chironomidae	0	0	3	3	6.4	13.0
	Chloropidae	1	0	20	21	44.7	
	Drosophilidae	0	0	2	2	4.3	
	Lauxaniidae	1	0	0	1	2.1	
	Muscidae	3	3	2	8	17.0	
	Phoridae	1	0	0	1	2.1	
	Sarcophagidae	0	0	2	2	4.3	
	Sciaridae	0	0	1	1	2.1	
	Syrphidae	1	0	0	1	2.1	
	Tachinidae	3	0	3	6	12.8	
	Tipulidae	0	1	0	1	2.1	
	Subtotal		10	4	33	47	
Hemíptera	Cicadellidae	4	10	13	27	13.2	56.8
	Delphacidae	3	0	0	3	1.5	
	Geocoridae	2	0	3	5	2.4	
	Lygaeidae	0	0	1	1	0.5	
	Miridae	11	49	87	147	71.7	
	No identificado	0	3	19	22	10.7	
Subtotal		20	62	123	205	100.0	
Hymenóptera	Braconidae	3	0	6	9	37.5	6.6
	Formicidae	3	2	2	7	29.2	
	Ichneumonidae	3	0	0	3	12.5	
	Liopteridae	0	1	0	1	4.2	
	Proctotrupidae	0	0	2	2	8.3	

	Torymidae	1	0	0	1	4.2	
	No identificado	0	0	1	1	4.2	
Subtotal		10	3	11	24	100	
Lepidóptera	Gelechiidae	0	1	0	1	2.9	9.7
	Lycaenidae	2	1	0	3	8.6	
	Noctuidae	1	0	13	14	40.0	
	Pieridae	1	1	0	2	5.7	
	Pyralidae	6	4	1	11	31.4	
	No identificado	1	0	3	4	11.4	
Subtotal		11	7	17	35	100	
Thysanóptera	Phlaeothripidae	0	0	5	5	38.5	3.6
	No identificado	8	0	0	8	61.5	
Subtotal		8	0	5	13	100	
Trichóptera	No identificado	0	0	1	1	100.0	0.3
Subtotal		0	0	1	1	100	
Total		62	84	215	361		100.0

ANEXO 9: Artrópodos asociados a pastos naturales en el área 2 del distrito de
Mañazo, Puno

ORDEN	FAMILIA	Enero	Marzo	Abril	Total	%	%
Acarina	No identificado	3	24	5	32	100.0	7.4
Subtotal		3	24	5	32	100.0	
Araneae	Anyphaenidae	0	1	1	2	8.7	5.3
	Gnaphosidae	0	0	1	1	4.3	
	Lycosidae	0	8	6	14	60.9	
	Salticidae	0	2	1	3	13.0	
	Theridiidae	1	0	1	2	8.7	
	Trachelidae	0	1	0	1	4.3	
Subtotal		1	12	10	23	100.0	
Coleóptera	Carabidae	0	3	0	3	23.1	3.0
	Chrysomelidae	0	1	0	1	7.7	
	Coccinellidae	0	5	1	6	46.2	
	Curculionidae	0	1	0	1	7.7	
	Scarabaeidae	1	0	0	1	7.7	
	Tenebrionidae	0	0	1	1	7.7	
Subtotal		1	10	2	13	100.0	
Collémbola	No identificado	29	33	5	67	100.0	15.6
Subtotal		29	33	5	67	100.0	
Díptera	Agromizidae	0	1	0	1	0.6	35.8
	Anthomyiidae	0	0	1	1	0.6	
	Chironomidae	0	1	0	1	0.6	
	Chloropidae	0	1	0	1	0.6	
	Dolichopodidae	0	0	4	4	2.6	

	Lonchaeidae	0	83	15	98	63.6	
	Muscidae	0	2	25	27	17.5	
	Sarcophagidae	0	1	1	2	1.3	
	Sciaridae	0	0	2	2	1.3	
	Sphaeroceridae	0	1	0	1	0.6	
	Syrphidae	0	9	5	14	9.1	
	Tachinidae	0	1	0	1	0.6	
	No identificado	0	1	0	1	0.6	
Subtotal		0	101	53	154	100.0	
Hemíptera	Aphididae	14	2	1	17	22.1	17.9
	Cercopidae	0	2	0	2	2.6	
	Cicadellidae	3	15	26	44	57.1	
	Delphacidae	0	1	6	7	9.1	
	Geocoridae	2	0	0	2	2.6	
	Lygaeidae	0	2	0	2	2.6	
	Miridae	0	0	1	1	1.3	
	Pseudococcidae	0	1	0	1	1.3	
	Psyllidae	0	1	0	1	1.3	
Subtotal		19	24	34	77	100.0	
Hymenóptera	Braconidae	2	1	6	9	47.4	4.4
	Encyrtidae	1	0	0	1	5.3	
	Ichneumonidae	0	3	1	4	21.1	
	Pompilidae	1	0	0	1	5.3	
	Torymidae	1	0	0	1	5.3	
	No identificado	0	2	1	3	15.8	
Subtotal		5	6	8	19	100.0	
Lepidóptera	Lycaenidae	2	0	0	2	8.0	5.8
	Noctuidae	1	2	0	3	12.0	
	Nymphalidae	2	3	0	5	20.0	
	Pieridae	1	0	0	1	4.0	
	Pyalidae	0	7	7	14	56.0	
Subtotal		6	12	7	25	100.0	
Odonata	Aeshnidae	1	0	0	1	100.0	0.2
Subtotal		1	0	0	1	100.0	
Orthóptera	Acrididae	0	13	3	16	100.0	3.7
Subtotal		0	13	3	16	100.0	
Thysanóptera	Phlaeothripidae	0	1	1	2	66.7	0.7
	No identificado	0	1	0	1	33.3	
Subtotal			2	1	3	100.0	
Total		65	237	128	430		100

ANEXO 10: Artrópodos asociados a pastos naturales en el área 3 del distrito de
Mañazo, Puno

ORDEN	FAMILIA	Enero	Marzo	Abril	Total	%	%
Araneae	Amaurobiidae	0	0	1	1	6.7	4.5
	Anyphaenidae	0	0	2	2	13.3	
	Araneidae	0	3	1	4	26.7	
	Gnaphosidae	0	0	1	1	6.7	
	Linyphiidae	0	2	0	2	13.3	
	Thomisidae	1	3	1	5	33.3	
Subtotal		1	8	6	15	100.0	
Coleóptera	Carabidae	11	4	22	37	37.0	30.0
	Chrysomelidae	0	4	0	4	4.0	
	Coccinellidae	1	2	0	3	3.0	
	Curculionidae	0	1	3	4	4.0	
	Endomychidae	0	2	0	2	2.0	
	Meloidae	1	1	0	2	2.0	
	Melyridae	1	0	0	1	1.0	
	Nitidulidae	4	0	0	4	4.0	
	Tenebrionidae	9	11	23	43	43.0	
Subtotal		27	25	48	100	100.0	
Collémbola	No identificado	1	0	1	2	100.0	0.6
Subtotal		1	0	1	2	100.0	
Díptera	Bibionidae	1	0	0	1	2.6	11.7
	Bombyliidae	1	2	0	3	7.7	
	Ceratopogonidae	1	0	0	1	2.6	
	Chironomidae	0	4	4	8	20.5	
	Chloropidae	0	1	1	2	5.1	
	Muscidae	0	2	0	2	5.1	
	Sciomyzidae	0	1	0	1	2.6	
	Syrphidae	1	4	0	5	12.8	
	Tabanidae	0	1	0	1	2.6	
	Tachinidae	0	2	2	4	10.3	
	Tephritidae	0	6	2	8	20.5	
	Ulididae	0	3	0	3	7.7	
Subtotal		4	26	9	39	100.0	
Hemíptera	Anthocoridae	0	0	1	1	1.3	23.1
	Cicadellidae	1	3	0	4	5.2	
	Geocoridae	2	0	1	3	3.9	
	Lygaeidae	6	22	6	34	44.2	
	Miridae	0	4	2	6	7.8	
	Pentatomidae	0	3	9	12	15.6	
	Psyllidae	0	2	8	10	13.0	
	Reduviidae	0	2	2	4	5.2	
	No identificado	0	0	3	3	3.9	

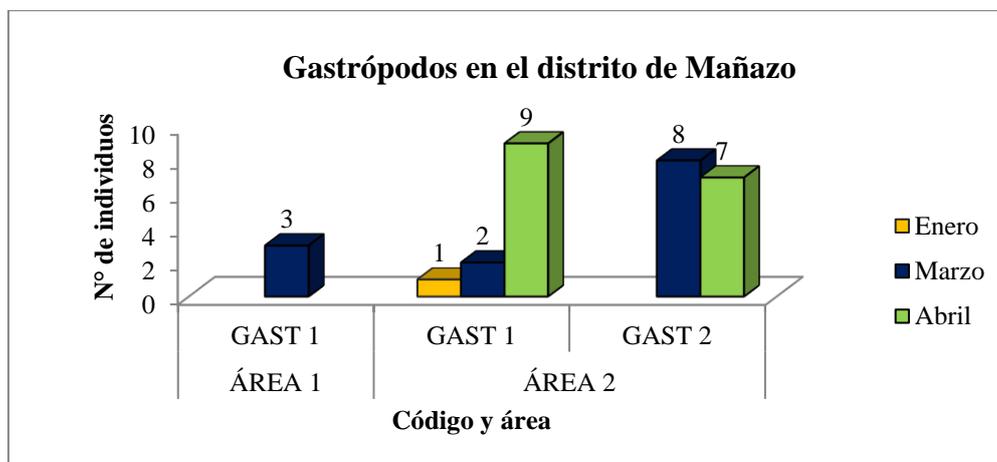
Subtotal		9	36	32	77	100.0	
Hymenóptera	Braconidae			1	1	2.3	13.2
	Formicidae	10	11	11	32	72.7	
	Ichneumonidae		1		1	2.3	
	Sphecidae			1	1	2.3	
	Torymidae			1	1	2.3	
	No identificado		2	6	8	18.2	
Subtotal		10	14	20	44	100.0	
Lepidóptera	Hesperiidae			1	1	6.3	4.8
	Lycaenidae	4	1		5	31.3	
	Noctuidae		1	1	2	12.5	
	Pterophoridae	1			1	6.3	
	Pyralidae		1	1	2	12.5	
	No identificado		1	4	5	31.3	
Subtotal		5	4	7	16	100.0	
Thysanóptera	Phlaeothripidae	29	1	1	31	77.5	12.0
	No identificado			9	9	22.5	
Subtotal		29	1	10	40	100.0	
Total		86	114	133	333		100

ANEXO 11: Artrópodos asociados a pastos naturales en el área 4 del distrito de
Mañazo, Puno

ORDEN	FAMILIA	Enero	Marzo	Abril	Total	%	%
Acarina	No identificado	1	1	0	2	100.0	0.7
Subtotal		1	1	0	2	100.0	
Araneae	Anyphaenidae	0	2	0	2	18.2	4.0
	Araneidae	0	1	0	1	9.1	
	Linyphiidae	0	1	0	1	9.1	
	Salticidae	0	0	1	1	9.1	
	Thomisidae	0	4	2	6	54.5	
Subtotal		0	8	3	11	100.0	
Coleóptera	Anthicidae	2	2	0	4	3.3	43.9
	Carabidae	8	4	8	20	16.4	
	Chrysomelidae	1	2	4	7	5.7	
	Coccinellidae	3	8	1	12	9.8	
	Curculionidae	7	3	3	13	10.7	
	Dermestidae	1	0	0	1	0.8	
	Elateridae	0	1	0	1	0.8	
	Histeridae	1	0	0	1	0.8	
	Meloidae	4	0	0	4	3.3	
	Melyridae	3	10	1	14	11.5	
	Scarabaeidae	6	3	0	9	7.4	
	Staphylinidae	1	0	0	1	0.8	
	Tenebrionidae	4	14	17	35	28.7	

Subtotal		41	47	34	122	100.0	
Collémbola	No identificado	0	1	4	5	100.0	1.8
Subtotal		0	1	4	5	100.0	
Díptera	Anthomyiidae	0	0	5	5	23.8	7.6
	Bibionidae	1	0	0	1	4.8	
	Chloropidae	0	2	0	2	9.5	
	Muscidae	2	3	0	5	23.8	
	Sarcophagidae	2	5	0	7	33.3	
	Tachinidae	1	0	0	1	4.8	
Subtotal		6	10	5	21	100.0	
Hemíptera	Cicadellidae	3	3	7	13	27.7	16.9
	Geocoridae	5	7	4	16	34.0	
	Lygaeidae	6	6	4	16	34.0	
	Reduviidae	1	0	0	1	2.1	
	No identificado	0	0	1	1	2.1	
Subtotal		15	16	16	47	100.0	
Hymenóptera	Apidae	1	0	0	1	3.2	11.2
	Braconidae	0	7	3	10	32.3	
	Formicidae	4	4	1	9	29.0	
	Ichneumonidae	2	4	2	8	25.8	
	Sphecidae	1	0	0	1	3.2	
	No identificado	1	0	1	2	6.5	
Subtotal		9	15	7	31	100.0	
Lepidóptera	Erebidae	0	1	0	1	2.9	12.6
	Noctuidae	3	3	1	7	20.0	
	Nymphalidae	0	1	0	1	2.9	
	Pyalidae	0	1	1	2	5.7	
	No identificado	23	1	0	24	68.6	
Subtotal		26	7	2	35	100.0	
Lithobiomorpha	No identificado	0	3	0	3	100.0	1.1
Subtotal		0	3	0	3	100.0	
Thysanóptera	No identificado	1	0	0	1	100.0	0.4
Subtotal		1	0	0	1	100.0	
Total		99	108	71	278		100.0

ANEXO 12: Clase Gastrópoda colectada manualmente según áreas del distrito de
Mañazo



Gast 1

Este morfotipo agrupó a los individuos comúnmente llamados “babosas”, aquellos que poseen un cuerpo oscuro hasta un tamaño de 10 mm.

Gast 2

Este morfotipo incluye aquellos gastrópodos que poseían concha, su tamaño es inferior a 10mm. Solo el área 2 fue el que presentó este morfotipo y fue colectado en los tres meses de evaluación.

ANEXO 13: Géneros de artrópodos encontrados en el distrito de Mañazo

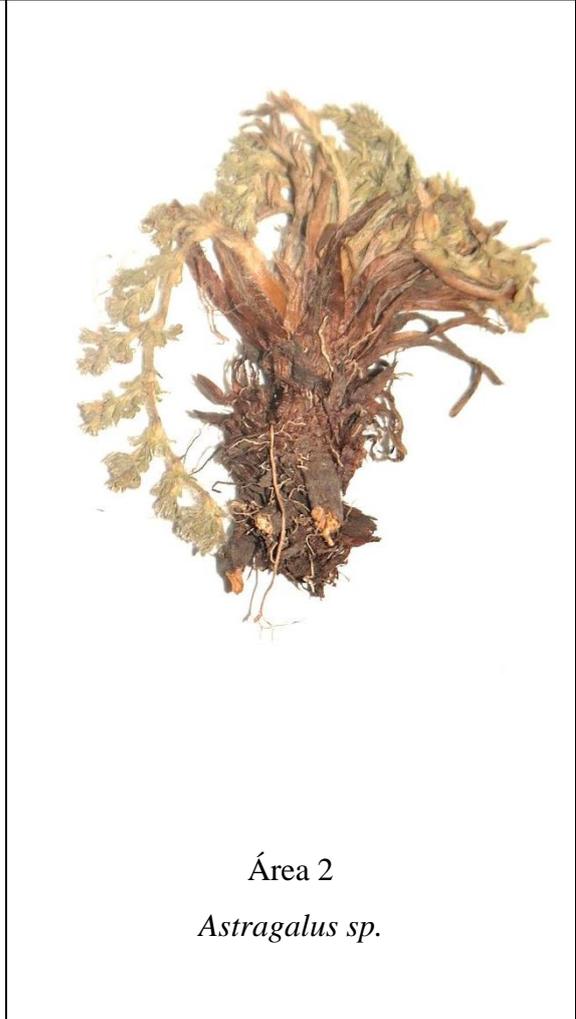
Morfotipo	Familia	Género	N° de individuos	Mes de colecta	Área de colecta
ARA 16	Linyphiidae	<i>Laminacauda</i>	2	Marzo	3
COLEP 28	Meloidae	<i>Pseudomeloe</i>	1	Enero	3
COLEP 45	Chrysomelidae	<i>Epitrix</i>	13	Marzo, Abril	1,2,3,4
DIP 15	Tachinidae	<i>Archytas</i>	1	Enero	4
HYM 35	Proctotrupidae	<i>Phaneroserphus</i>	2	Abril	1
LEPID 6	Lycaenidae	<i>Techla</i>	4	Enero, Marzo	1,2,3

ANEXO 14: Especies vegetales identificadas en el distrito de Mañazo, Puno

 <p>Área 1 <i>Hordeum sp.</i></p>	 <p>Área 1 <i>Festuca sp.</i></p>
 <p>Área 1 <i>Taraxacum sp.</i></p>	 <p>Área 2 <i>Poa sp.</i></p>



Área 2
Calamagrostis sp.



Área 2
Astragalus sp.



Área 2
Festuca sp.



Área 2
Taraxacum sp.



Área 2
Werneria sp.



Área 2
Plantago sp.



Área 2
Distichia sp.



Área 2
Carex sp.



Área 2
Ranunculus sp.



Área 3
Gen sp. (Familia Asterácea)



Área 3
Gen sp. (Familia Poaceae)



Área 4
Gen sp. (Familia Poaceae)



Área 4
Taraxacum sp.



Área 4
Lupinus sp.

ANEXO 15: Clasificación de familias de artrópodos según el tipo de colecta en el distrito de Mañazo, Puno.

Clasificación taxonómica	Tipo de colecta		Total
	Manual	Redada	
Clase Arácnida	83	14	97
Orden Acarina	35	0	35
Orden Araneae	48	14	62
Amaurobiidae	0	1	1
Anyphaenidae	6	0	6
Araneidae	4	8	12
Gnaphosidae	2	0	2
Linyphiidae	3	0	3
Lycosidae	14	0	14
Salticidae	2	4	6
Theridiidae	1	1	2
Thomisidae	15	0	15
Trachelidae	1	0	1
Clase Chilópoda	3	0	3
Orden Lithobiomorpha	3	0	3
Clase Insecta	592	710	1302
Orden Coleóptera	213	43	256
Anthicidae	5	0	5
Carabidae	60	2	62
Chrysomelidae	1	14	15
Coccinellidae	21	3	24
Curculionidae	13	7	20
Dermestidae	1	0	1
Elateridae	0	1	1
Endomychidae	0	2	2
Histeridae	1	0	1
Meloidae	1	5	6
Melyridae	23	1	24
Nitidulidae	4	0	4
Scarabaeidae	8	3	11
Staphylinidae	2	0	2
Tenebrionidae	73	5	78
Orden Collémbola	75	0	75
Orden Díptera	12	249	261
Agromizidae	0	1	1
Anthomyiidae	0	6	6
Bibionidae	0	2	2
Bombyliidae	1	2	3
Ceratopogonidae	1	0	1

Chironomidae	0	12	12
Chloropidae	1	25	26
Dolichopodidae	0	4	4
Drosophilidae	0	2	2
Lauxaniidae	1	0	1
Lonchaeidae	0	98	98
Muscidae	2	40	42
Phoridae	1	0	1
Sarcophagidae	0	11	11
Sciaridae	0	3	3
Sciomyzidae	1	0	1
Sphaeroceridae	0	1	1
Syrphidae	2	18	20
Tabanidae	0	1	1
Tachinidae	0	12	12
Tephritidae	0	8	8
Tipulidae	1	0	1
Ulididae	0	3	3
Otros	1	0	1
Orden Hemíptera	133	273	406
Anthocoridae	0	1	1
Aphididae	17	0	17
Cercopidae	0	2	2
Cicadellidae	21	67	88
Delphacidae	5	5	10
Geocoridae	26	0	26
Lygaeidae	26	27	53
Miridae	16	138	154
Pentatomidae	12	0	12
Pseudococcidae	1	0	1
Psyllidae	0	11	11
Reduviidae	4	1	5
Otros	5	21	26
Orden Hymenóptera	57	61	118
Apidae	1	0	1
Braconidae	5	24	29
Encyrtidae	1	0	1
Formicidae	42	6	48
Ichneumonidae	3	13	16
Liopteridae	1	0	1
Pompilidae	0	1	1
Proctotrupidae	0	2	2
Sphecidae	0	2	2
Torymidae	3	0	3
Otros	1	13	14

Orden Lepidóptera	52	59	111
Erebidae	1	0	1
Gelechiidae	1	0	1
Hesperidae	1	0	1
Lycaenidae	0	10	10
Noctuidae	20	6	26
Nymphalidae	3	3	6
Pieridae	0	3	3
Pterophoridae	0	1	1
Pyralidae	2	27	29
Otros	24	9	33
Orden Odonata	0	1	1
Aeshnidae	0	1	1
Orden Orthóptera	0	16	16
Acrididae	0	16	16
Orden Thysanóptera	50	7	57
Phlaeothripidae	37	1	38
Otros	13	6	19
Orden Trichóptera	0	1	1
Total	678	724	1402

ANEXO 16: Pastoreo de ganado vacuno en campo colindante al área 1



ANEXO 17: Metro cuadrado marcado en cada unidad de muestreo



ANEXO 18: Muestras colectadas en alcohol etílico al 70%



ANEXO 19: Colecta manual dentro de cada unidad de muestreo



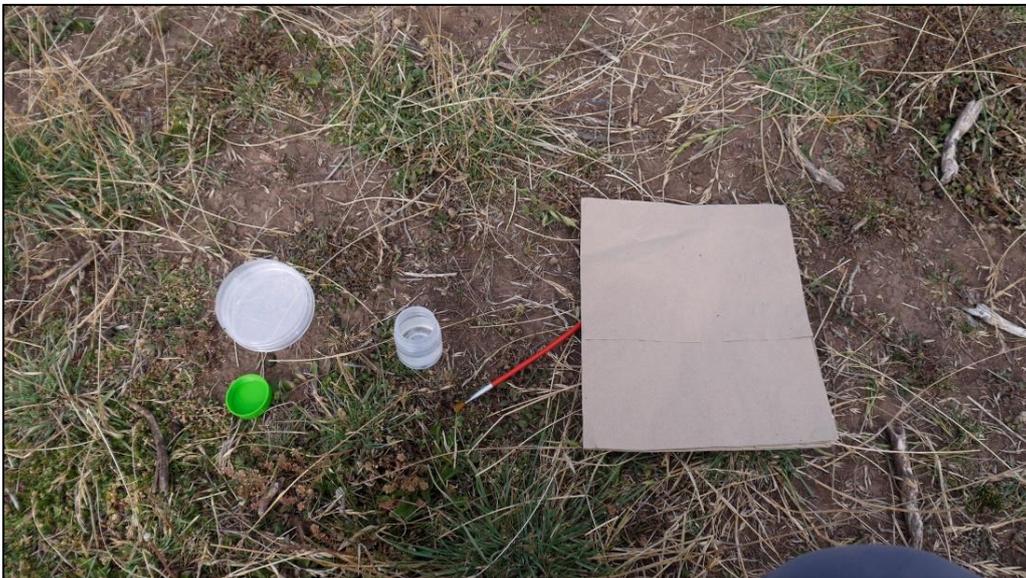
ANEXO 20: Colecta manual de larvas en las especies vegetales



ANEXO 21: Larva colectada en placa petri, en área 1



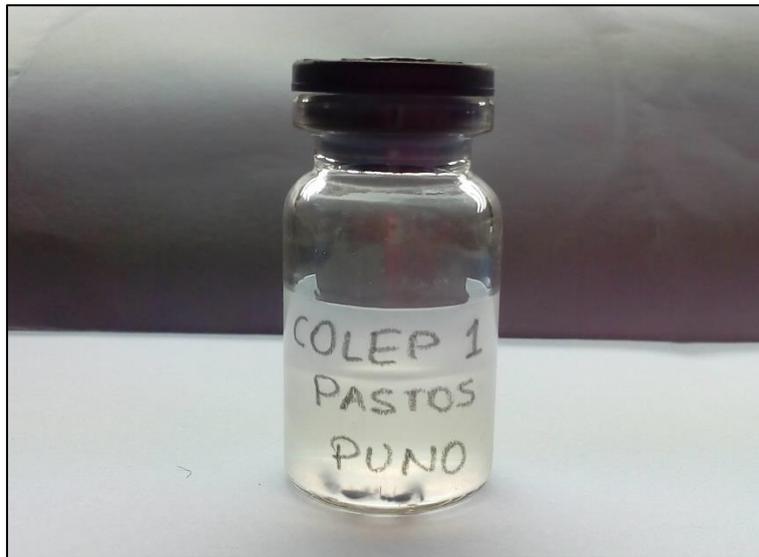
ANEXO 22: Materiales para colecta manual de artrópodos y especies vegetales



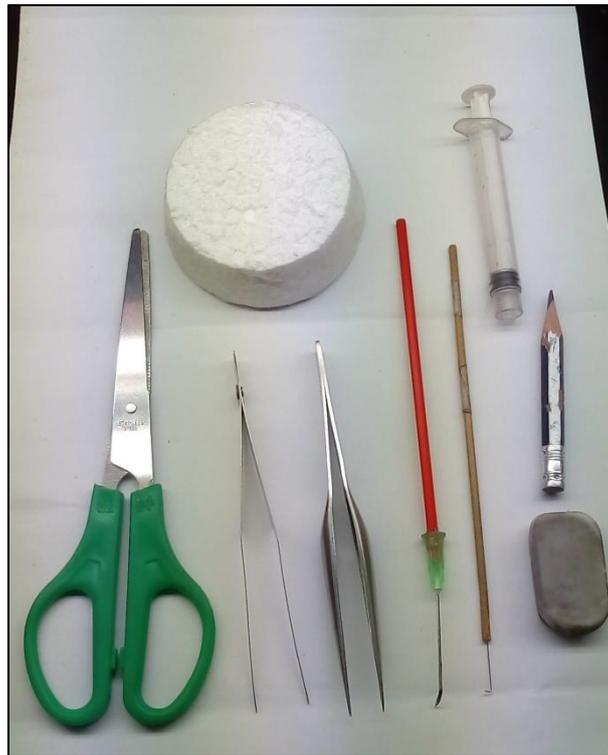
ANEXO 23: Río Jatunmayo con bajo caudal



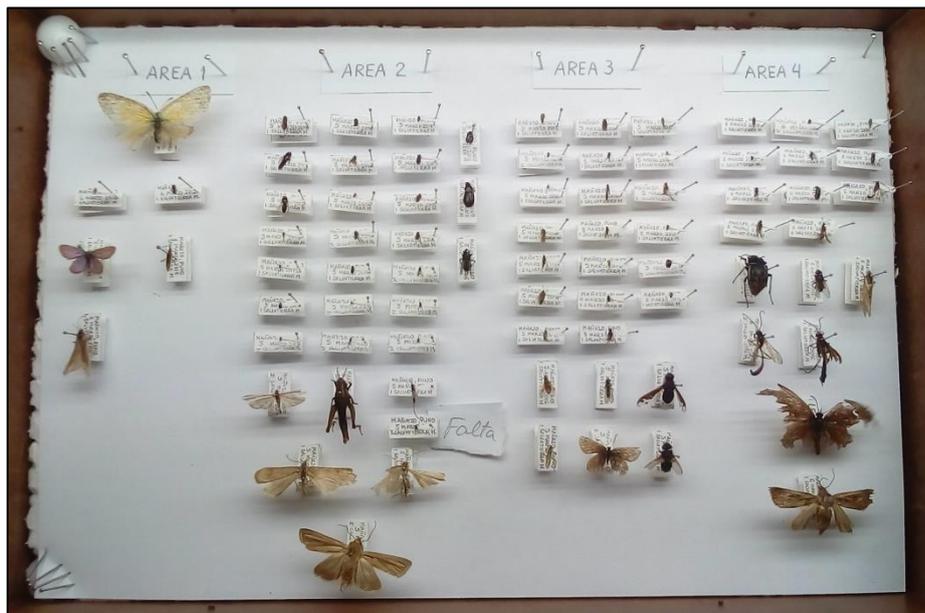
ANEXO 24: Morfotipeo inicial



ANEXO 25: Materiales utilizados para el morfotipo



ANEXO 26: Caja entomológica inicial con especímenes colectados en redada



ANEXO 27: Artrópodos colectados en alcohol

