

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD  
DEL CUSCO**

**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
CARRERA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA**



**“EVALUACIÓN DE LA ENTOMOFAUNA ASOCIADA AL MOLLE  
(*Schinus molle*) EN HUACARPAY- CUSCO”**

**TESIS PRESENTADA POR:**

**Bach. NADIA CHOQUE QUISPE**

**Bach. CRISTINA MONTALVO SALDIVAR**

**PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE BIÓLOGA.**

**ASESOR: M.Sc. ERICK YÁBAR LANDA.**

**CUSCO – PERÚ**

**2012**

## **DEDICATORIA**

*Al Señor de Coylloritti y Señor de Huanca por darme la fe y la esperanza para continuar día a día.*

*A mi esposo Dr. Wilfredo Apaza porque con amor y comprensión e incondicional apoyo me brinda a continuar y también por ser mi mejor ejemplo de esfuerzo y perseverancia., porque gracias a él pude lograr este objetivo.*

*A mis padres Esther y Claro por apoyarme y cuidarme siempre.*

*A mis pequeñitos Wilson, Maricruz y Maricielo por darme alegría a mi vida*

*A mis hermanos Mario, Víctor , Ricardo, Luzgardo, Susana, Felicitas, Pascuala y mis cuñadas Ada, Lidia, Yola y en especial a mi cuñado Juan.*

*A mis sobrinos y sobrinas Waldir, Samir y Lesly.*

*Gracias a todos ustedes Kris.*

## **DEDICATORIA**

*A Dios.*

*Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.*

*A mis padres*

*Julián y Juana por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mi perseverancia, para conseguir mis objetivos.*

*A mis hermanos*

*y todas las personas que yo quiero y son motivo de mi esfuerzo.*

*Nadia*

## **AGRADECIMIENTOS**

-A la Universidad San Antonio Abad del Cusco y a la Facultad de Ciencias Biológicas, por el apoyo que nos brindó durante la elaboración de la tesis y al consejo de Investigación por el financiamiento económico.

-A los Docentes Dictaminantes y miembros del jurado por la participación y observaciones realizadas, ya que gracias a ellos se ha podido reforzar y mejorar el trabajo.

Al M.Sc. Erick Yábar Landa por la asesoría, el apoyo y la paciencia prestados para la culminación de este trabajo.

-Al Biólogo Edilberto Velarde Durand por todos los aportes que ayudaron a culminar el manuscrito y por la gran ayuda brindada a lo largo del trabajo.

-A dos personas con las que siempre hemos contado Tomy y Juan Francisco. Por el apoyo en la identificación de insectos colectados.

-Al laboratorio de Entomología de la Facultad de Ciencias Biológicas.

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	
INTRODUCCIÓN	
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
JUSTIFICACIÓN	
OBJETIVOS	

### CAPÍTULO I: GENERALIDADES

1.1 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	
1.1.1 <i>Schinus molle</i>	1
1.1.1.1 Origen	1
1.1.1.2 Distribución geográfica	1
1.1.1.3 Condiciones de habitat natural	1
1.1.1.4 Variables climáticas	1
1.1.1.5 Variables edáficas	2
1.1.1.6 Variables topográficas	2
1.2 ANTECEDENTES DE ESTUDIO	2
1.3 ZONA DE ESTUDIO	4
1.3.1 Lugar de estudio	4
1.3.2 Evaluación de estudio	4
1.3.2.1 Límites	4
1.3.2.2 Regiones biogeográficas	4
1.3.2.3 Geología	5
1.3.2.4 Hidrología	6
1.3.2.5 Suelo	7
1.3.2.6 Clima	7

### CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 MATERIALES	
2.1.1 Material biótico	10
2.1.2 Material de campo	10
2.1.3 Material de gabinete	10
2.2 MÉTODOS	11
2.2.1 Muestreo	11
2.2.2 Registro de datos	11
2.2.3 Colecta y determinación	11
2.2.4 Descripción de la zona de muestreo	11
2.2.5 Análisis de datos	13

### CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 RESULTADOS	
3.1.1 Familias encontradas	14
3.1.2 Análisis de varianza	16
3.1.3 Índices de diversidad	20

DISCUSIÓN	
CONCLUSIONES	
RECOMENDACIONES	
BIBLIOGRAFIA	

## RESUMEN

Dentro de la zona de amortiguamiento del Humedal Lucre – Huacarpay, se realizó entre los meses de abril a setiembre del año 2011, el presente trabajo de “Evaluación de la Entomofauna asociada al Molle (*Schinus molle*)” comprendiendo tres estratos o zonas de estudio (bajo, medio y alto) realizándose capturas y muestreos durante el tiempo de evaluación que duro el estudio. Se capturó un total de 3197 individuos agrupados en 24 familias. Siendo la familia más abundante Psyllidae (Hemiptera) seguido de Chironomidae (Diptera) y Cicadellidae (Hemiptera). En el análisis ANVA muestra una diferencia altamente significativa efectuado a nivel de estratos ( $p=0,000199$ ), familias ( $p=0,000000$ ), así como para la interacción estratos por familia ( $p=0.000000$ ).

La prueba de Tuckey para estratos muestra que los estratos 1 (bajo=11.51667) y el estrato 3 (alto=9.70833) no son diferentes entre sí, pero son estadísticamente diferentes al estrato 2 (medio=6.7). El Índice de diversidad de Shannon muestra que la diversidad es mayor en el estrato 3 (alto) ( $H' = 1.95$ ), y para los estratos 1 (bajo) ( $H' = 1.666$ ), 2 (medio) ( $H' = 1.79$ ) hay menor diversidad, pero la dominancia ( $D'$ ) es mayor en el estrato 1 (bajo) ( $D'=0,2485$ ), para los demás estratos la dominancia es menor como el estrato 2 (medio) ( $D'=0,2227$ ) y estrato 3 (alto) ( $D'=0,1712$ ), lo que indica que en este estrato bajo la distribución de las especies sigue un patrón más regular que en los demás estratos.

El Índice de similaridad de Morisita muestra alta asociación entre los estratos bajo y medio (0.98343), y para los demás estratos muestra una baja asociación con los valores para los estratos bajo y alto (0.71343) y medio y alto (0.79029). Los resultados obtenidos constituyen una base para desarrollar futuras investigaciones sobre interacciones ecológicas de especies forestales de gran importancia económica, ecológica y medicinal.

**Palabras clave:** Entomofauna, *Schinus molle*, estratos e interacción.

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se llevó a cabo en el Distrito de Lucre, provincia de Quispicanchis, Región Cusco, abarca una superficie de 1979.25 Has. y un perímetro de 25 Km. Su ubicación geográfica corresponde a los 13°36'71" S y 71°44'21" W. entre una altitud de 3020 y 3200 m. el lugar de estudio alberga una flora de especies arbustivas, arbóreas siendo la más predominante *Schinus molle*, formando un ecosistema de una fauna silvestre variable, es así que se vió por conveniente realizar las evaluaciones de la fauna entomológica, esta condición ecológica motiva la implementación de estudios tendientes a conocer los factores bióticos y abióticos que influyen en la conservación de especies de gran valor para el ecosistema de la región. Entre los factores bióticos más importantes a tener en cuenta a la hora de plantear estrategias de conservación de la flora nativa figuran los insectos. Sin embargo, la diversidad y el rol que desempeñan han sido aspectos poco o nada estudiados. En la escasa bibliografía existente se hace referencia al estudio de registro de aves y taxonomía de la flora presente en el área. A fin de ampliar el conocimiento sobre las especies de insectos y las asociaciones con esta planta, se lleva a cabo el presente trabajo, cuyos objetivos son el de identificar y evaluar la presencia, y abundancia de los insectos asociados a *Schinus molle* "molle" en Huacarpay. Las comunidades de invertebrados en el bosque andino de "molle" pueden afectar varios procesos ecológicos a través de la alteración del área superficial del follaje y la exposición de la superficie de las plantas a la energía solar, precipitación y viento. Por otro lado, los invertebrados asociados responden a gradientes y cambios en la temperatura, humedad y condiciones del hospedero, dependiendo de sus tolerancias al calor, desecación y bioquímica del hospedero (Peterson. et al., 1995; Bassett, 1996). La importancia de estudiar la riqueza y diversidad de artrópodos en ambientes que superen los 3000 metros de altura radica en su participación fundamental en procesos ecológicos, como la traslocación de energía, polinización, dispersión, herbivoría entre otros.

Por otra parte la diversidad de especies de insectos y otros artrópodos presentes en los trópicos de alta montaña se debe a la heterogeneidad macroespacial y microespacial relacionadas con las diferencias en el relieve y con las diferencias de la arquitectura de la vegetación de pequeños y grandes espacios (Amat & Vargas, 1991).

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

No se tiene información sobre la asociación entre el Molle (*Schinus molle*) y los insectos en la localidad de Huacarpay (Quispicanchi, Cusco).

## JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo se orienta a generar información y estudiar las relaciones interespecíficas entre los insectos y *Schinus molle* conocida por sus propiedades medicinales e insecticidas, por lo que se espera ampliar el conocimiento del estudio de la entomofauna asociada al "molle".

El papel que juegan las especies de insectos asociados al *Schinus molle* en la región del Cusco aún no ha sido estudiado. Se puede considerar que este estudio es uno de los pioneros en el área. Este estudio pretende llevar a cabo una investigación que proporcione conocimiento para el diagnóstico y evaluación de posibles asociaciones entre familias de insectos y comparaciones por zonas o estratos que albergan esta especie vegetal.

## OBJETIVOS

### Objetivo general

Estudiar la fauna de insectos asociados al "molle" (*Schinus molle*) en la localidad de Huacarpay.

### Objetivos específicos

1. Determinar las especies de insectos asociadas al "molle".
2. Determinar los Índices de diversidad.

# CAPITULO I

## GENERALIDADES

### 1.1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

#### 1.1.1. *Schinus molle*

##### 1.1.1.1. Origen

Árbol típicamente Americano, originario de los valles Interandinos del Centro del Perú. Es una especie arbórea de gran difusión como árbol ornamental en zonas áridas y semiáridas a nivel mundial. En el Perú es una especie forestal típica de las estepas espinosas y de los bosques montanos bajos.

##### 1.1.1.2. Distribución Geográfica

Antiguamente el "molle", se encontraba en las cercanías del agua, ocupando extensas zonas del Centro de América y Sudamérica llegando hasta el Norte de Argentina. Actualmente su distribución se ha extendido mediante cultivos y asilvestramiento. Su rango de distribución se ha extendido más al Sur de América debido a que estos han sido cultivados. No forman asociaciones puras, encontrándose ejemplares aislados a lo largo de toda su distribución natural.

##### 1.1.1.3. Condiciones del Hábitat Natural

El "molle" es un árbol que crece en zonas de alta insolación y es muy resistente a la sequía. Su mejor desarrollo lo alcanza con precipitaciones entre 250-600 mm; Crece en ambientes extremadamente áridos, pero con presencia de acuíferos subterráneos.

##### 1.1.1.4. Variables climáticas

Moderadamente resistente al frío. Prefiere temperaturas medias mínimas cercanas a 12,8°C, entre 8 y 16,4°C. Las temperaturas medias máximas son de alrededor a los 26,1°C, siendo muy tolerante a las altas temperaturas; pudiendo resistir largos períodos mayores a los 34°C.

#### **1.1.1.5. Variables edáficas:**

El “molle” presenta escasas exigencias en cuanto a la calidad de suelo. Se considera una especie vaga respecto a las preferencias edáficas ya que crece tanto en suelos pesados arcillosos a livianos arenosos profundos. Prefiere suelos bien drenados, aunque resiste anegamientos estacionales. (*taninos.tripod.com/mollees.htm*)

#### **1.1.1.6. Variables Topográficas:**

Se encuentra a diferentes altitudes por debajo y encima de los 3.500 msnm. En el Perú es frecuente en los valles Interandinos del Sur, Centro y Norte, creciendo en hondonadas, quebradas y parte del monte ribereño, encontrándose prácticamente en todos los Andes del Perú. Puede crecer en la costa en terrenos desérticos, médanos y quebradas secas. El “molle” es poco tolerante a las bajas temperaturas. En climas más fríos y húmedos, las heladas queman el follaje adquiriendo una tonalidad café oscura, pero con la llegada de la primavera recupera rápidamente su aspecto lozano. El follaje es atacado por insectos del grupo de los Homóptera los que forman agallas o cecidios de forma lenticular en las hojas y el raquis, con cavidad única, de forma esférica con un sólo huésped. (*taninos.tripod.com/mollees.htm*)

### **1.2. ANTECEDENTES DE ESTUDIO**

**Somavilla et al, (2010)** recolectaron un total de 1624 insectos pertenecientes a 8 órdenes y 64 familias en las flores de la especie de *Schinus terebinthifolius*, el orden Díptera fue el más abundante (17 familias), seguido de Hymenoptera y Hemiptera con 12 y 11 familias respectivamente. La familia Vespidae y Apidae con 616 y 317 individuos, respectivamente fueron las familias con mayor número de individuos recolectados.

**Lannacone et al, (2010)** evaluaron el efecto ecotoxicológico de extractos acuosos de molle sobre cuatro organismos: *Ceraeochrysa cincta* (Schneider) (Neuroptera: Chrysopidae) en huevos y larvas de primer estadio, *Chrysoperla asoralis* (Bank) (Neuroptera: Chrysopidae) en huevos y larvas de primer estadio, *Telenomus remus* Nixon (Scelionidae: Hymenoptera) en adultos y (Anthocoridae: Hemiptera) en adultos, bajo condiciones de laboratorio. Se

encontró la siguiente secuencia en orden decreciente de toxicidad en términos de CE50/CL50: mortalidad larvaria de *C. cincta* (CL50 a 48 h = 3.7 %) > no eclosión de huevos de *C. cincta* (CE50 = 5.1%) > adultos de *O. insidiosus* (CL50 a 48 h = 14.2%) > mortalidad larvaria de *C. asoralis* (CL50 a 48 h = 32.2 %) > no eclosión de huevos de *C. asoralis* (CE50 = 34.3%) > adultos de *T. remus* (CL50 a 48 h = 40.9%). Se analiza la posibilidad de riesgo ecológico del empleo de este insecticida botánico en el agroecosistema

~~Mckay et al., (2009)~~ establecieron la presencia de un hongo asociado a hojas deformadas y 36 artrópodos fitófagos recolectados de *S. terebinthifolius*. Un *Notodontidae defoliador*, un *Gracillariidae* minador de las hojas, y un *Curculionidae* minador del tallo han sido seleccionados para realizar estudios que determinen su potencial como agentes de control biológico de *S. terebinthifolius* en los Estados Unidos.

**Barrancos et al, (2008)** analizaron la relación entre la cantidad de agallas foliares causadas por insectos y la producción de inflorescencias en el arbusto *Schinus patagonicus*. En 63 arbustos localizados en bosques del norte de la Patagonia en la cual se pudo estimar el promedio de agallas por hoja y de inflorescencias asociadas por rama. Un incremento en el número de agallas por hoja se asoció fuertemente con la producción de inflorescencias por rama. Ramas con hojas que poseían en promedio más de cuatro agallas no presentaron inflorescencias. La presencia de agallas foliares se asoció negativamente con el éxito reproductivo de esta especie, sugiriendo que este tipo de infección debería ser considerada como una fuerte presión selectiva.

**Cassani (2007)** estudió 115 especies de artrópodos identificados 46(40%) eran fitófagos, 59(51.3%) eran depredadores, y 10(8.7%) eran misceláneas. Las seis especies con mayor abundancia fueron de la familia de Formicidae, el fitófago más abundante correspondía a la familia de Acrididae. No se observó ningún herbívoro significativo en el *Schinus terebinthifolius* en ningún momento durante el estudio.

**James et al, (1988)** identificaron en la "pimienta brasileña" el psilido, *Calophya schini* (Tuthill). Este insecto es natural del Perú, como que también es

naturalel árbol de la "pimienta de california", *Schinus molle*, las observaciones indican que la "pimienta brasileña, *S. terebinthifolius*, no es susceptible para ser atacado por este psilido, y las plantas de otros géneros no han sido infestadas.

### **1.3. ZONA DE ESTUDIO**

#### **1.3.1 Lugar de estudio**

La zona de estudio se encuentra situada en la Región Cusco, provincia de Quispicanchis y Distrito de Lucre con una altitud de 3020 y 3300 msnm.

#### **1.3.2. Características de la zona de estudio**

##### **1.3.2.1. Límites**

El Distrito de Lucre limita:

Por el Norte, con el distrito de Oropesa y San Jerónimo

Por el Sur, con la provincia de Acomayo

Por el Este, Con el distrito de Caycay y Andahuaylillas

Por el Oeste, con la provincia de Paruro.

La población de Lucre se sitúa entre las coordenadas geográficas 13°36,71' de latitud sur y 71°44,21' de longitud oeste, y 3.086m de altitud. La zona de estudio tiene acceso en forma directa por vía terrestre por encontrarse a una distancia aproximada de 28 km. Al sur este de la ciudad del Cusco, sobre la vía asfaltada Cusco-Urcos.

##### **1.3.2.3. Regiones Biogeográficas:**

Tomando en cuenta la clasificación de las zonas de vida Natural utilizada por Holdridge adaptado para el Perú por la ONERH (1978), el área en la que se encuentra el humedal esta circunscrita en la micro-cuenca de Lucre y presenta 3 Zonas de Vida Natural.

- **estepa espinosa Montano Bajo Subtropical(ee-MBS)**

Se ubica entre los 2000 a 3100msnm., desde la desembocadura del río Huaton hasta la entrada del río Lucre.

- **bosque seco Montano Bajo Subtropical(bs-MBS)**

Se ubica entre altitudes de 3100-3300 msnm., desde el dominio inferior en la desembocadura del río Lucre en el humedal Lucre- Huacarpay hasta las zonas próximas al área de confluencia de las quebradas de Pacramayoc y Colcayque

- **bosque húmedo Montano Subtropical(bh-MS)**

Ocupa áreas entre altitudes de 3300 a 3800 msnm., el relieve es accidentado predominantemente empinado, suelos relativamente profundos, arcillosos, tono rojizo a pardo.

De acuerdo al sistema de clasificación de ecorregiones (Global 200), el humedal de Lucre-Huacarpay se encuentra ubicado en las Ecorregiones Puna Humedal de los Andes Centrales y Yungas Peruanas. Cabe mencionar que esta última ecorregion está considerada como una zona prioritaria para su conservación en el Perú. De acuerdo a la clasificación hecha por Brack (1986), El humedal de Lucre-Huacarpay se encuentra dentro de la Ecorregion Serranía Esteparia, cuya flora se caracteriza por ser de tipo xerofítica y por la presencia de pajonales y arbustos meso-térmicos con cactáceas. A nivel local existe el trabajo de Ceballos, de acuerdo al cual la ubicación biogeografía del humedal de Lucre- Huacarpay corresponde a:

Provincia: Andina (Sierra)

Subprovincia: Bajo andina

Distrito: Qheshua

Sub distrito: Subpuna (Qheshua alta)

#### **1.3.2.4. Geología.**

El Humedal de Lucre-Huacarpay se localiza en una sub-cuenca estrecha, encajonada y rocosa, sin embargo en la parte baja se amplía alcanzando una anchura de 4km. en sus márgenes, forma: terrazas fluviales; geológicamente estas zonas son depósitos fluviales y aluviales conformados por estratos de arcilla, limo, arena y grava. Etc. ([www.oocities.org/humedalesperu/Lucre.htm](http://www.oocities.org/humedalesperu/Lucre.htm))

Litológicamente es de naturaleza sedimentaria y volcánica cuyas edades varían desde el Paleozoico Superior hasta el Cuaternario Reciente. Las estructuras presentes en la zona de estudio corresponden a efectos de la tectónica andina. Los movimientos tectónicos ocurridos en el Cenozoico son los responsables de la estructura tectónica de la zona denominada como el Anticlinal de Lucre. La cubeta del humedal de Lucre – Huacarpay es considerada por diferentes estudiosos como una de las poco profundas en relación con las otras lagunas existentes en la Zona Sur-este; esta depresión se habría formado por fuerzas tectónicas durante el levantamiento de los Andes (Maroco)

### **1.3.2.5. Hidrología**

El humedal de Lucre-Huacarpay, forma parte de la Sub-cuenca del Huatanay (cuenca del río Vilcanota) constituida principalmente por el río Lucre. De acuerdo a la clasificación propuesta por Arrigno, Las aguas del humedal son alcalinas y de alta dureza, consideradas como muy productivas. Según el sistema de ríos, el río Lucre es de segundo orden, porque se origina de la confluencia de dos riachuelos, el Colcayque y el Pacramayoq, en las faldas del río Chelq'es. Su densidad hídrica es muy baja, en el periodo de secas llega a  $0.2\text{km}^3/\text{km}^2$  en el periodo de lluvias crece hasta alcanzar un promedio de  $1.8\text{km}^3/\text{km}^2$ , sus aguas desembocan en el humedal Lucre-Huacarpay, el cual se encuentra comprendido dentro de la región de humedales de los Andes del Sur de las 19 regiones de humedales consideradas para América del Sur, según la clasificación propuesta por Bravo & Windevoxhel 1997. El volumen de agua del humedal, el cual desemboca en el Río Huatanay, en el sector de Huinaypoqoy, para luego ingresar por Huambutio y desembocar en el río Vilcanota.

En esta cuenca tenemos la presencia de aguas subterráneas, son las mejores para el consumo doméstico, como el manantial de Santopujyo y Miskiunuyoc. Otra fuente de agua subterránea es el riachuelo que sale del humedal hacia el río Huatanay. ([www.oocities.org/humedalesperu/Lucre.htm](http://www.oocities.org/humedalesperu/Lucre.htm))

### **1.3.2.6. Suelo.**

El material rocoso de la zona circundante demuestra que mayormente está constituido por conglomerado de areniscas conglomeradas con cemento

calcáreo, silicatos, andesitas, granito y cuarcita alterada. Además se encuentra sedimentos mucho más finos constituidos por arcillas rojizas, limolitas, lidolitas con intercalaciones de materiales arenosos. Es notoria la presencia del material grueso gravoso correspondiente a canales aluviales. Los sedimentos lacustres son testigos de la antigua laguna pleistocénica (Lago Morkil)

Los tipos de suelo que presenta el humedal Lucre-Huacarpay, de acuerdo a su capacidad de uso mayor, son:

- Tierra con aptitud para cultivos: estas tierras se hallan ubicadas en el piso de valle y sobre las pequeñas terrazas de origen aluvial.
- Tierras con aptitud de protección: estas tierras están destinadas a la protección de suelos y sean en lugares con fuerte pendiente.
- Tierras con aptitud forestal: estas tierras se hallan ubicadas en los sectores inmediatos al piso de valle, presentan una calidad agroecológica baja (limitantes de suelo y clima) estas tierras están asociadas a las tierras de protección.

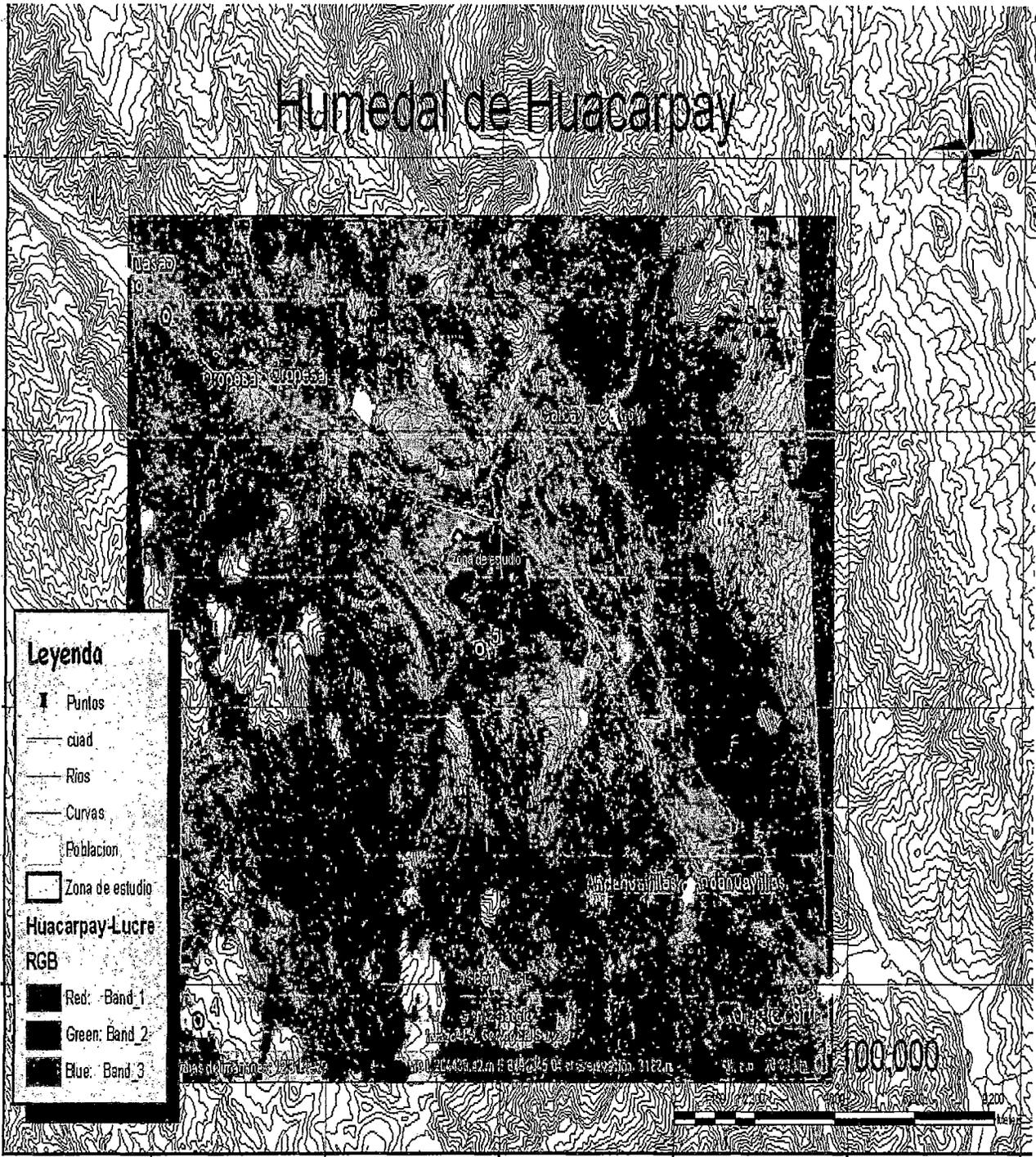
*([www.oocities.org/humedalesperu/Lucre.htm](http://www.oocities.org/humedalesperu/Lucre.htm))*

### **1.3.2.7. Clima**

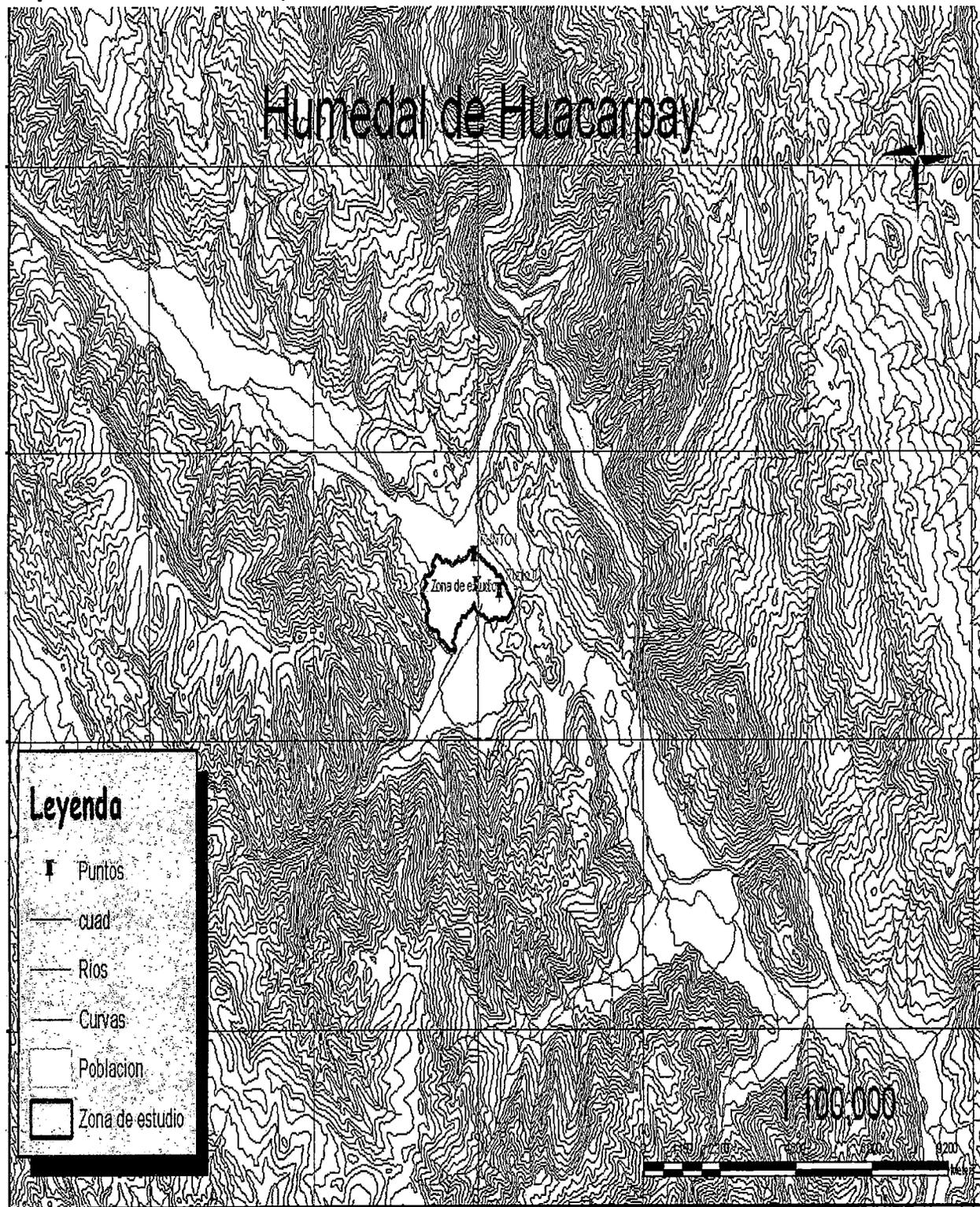
Debido a su ubicación geográfica, el clima del humedal está influenciado por dos periodos marcados: la temporada de lluvias (noviembre a marzo) y la temporada de secas (abril a octubre). La temperatura media anual de 12.3°C. La precipitación media anual de 477.7 mm (Enero con 128.4mm. y julio con 0.5mm), siendo los meses más lluviosos enero y febrero. En general el clima es seco y templado ligeramente frío en invierno.

*([www.oocities.org/humedalesperu/Lucre.ht](http://www.oocities.org/humedalesperu/Lucre.ht))*

Mapa N°1: Localización de la zona de estudio



Mapa N°2: Ubicación de puntos de muestreo



Fuente: [www.infogeo.cl/index.php?option=com\\_weblinks&view](http://www.infogeo.cl/index.php?option=com_weblinks&view)

## CAPITULO II

### MATERIALES Y METODOS

#### 2.1 Materiales

##### 2.1.1. Material biótico

- "molle" (*Schinus molle*)
- Insectos (entomofauna)

##### 2.1.2. Materiales de campo

- ❖ Frascos de vidrio
- ❖ Frascos de cianuro(KCN)
- ❖ Viales
- ❖ Red entomológica
- ❖ Etiquetas
- ❖ Plumones indelebles
- ❖ Alcohol al 70%
- ❖ Cámara fotográfica digital
- ❖ GPS
- ❖ Libreta de campo

##### 2.1.3. Material de gabinete

- ❖ Bibliografía especializada
- ❖ Claves de identificación
- ❖ Microscopio estereoscópico
- ❖ Placas petri 100x15mm
- ❖ Pinzas
- ❖ Estiletes
- ❖ Lámparas
- ❖ Lupa
- ❖ Alfileres entomológicos
- ❖ Alcohol al 70%
- ❖ Gradillas de montaje
- ❖ Cajas entomológicas

## **2.2. MÉTODOS**

### **2.2.1. Muestreo**

El proceso metodológico de colecta de ejemplares de entomofauna comprendió las siguientes actividades:

Sitios muestreados: estrato bajo, estrato medio, estrato alto.

### **2.2.2. Registro de datos**

Se registró el número total de insectos asociados al "molle" *Schinus molle*, se trabajó durante 6 meses que fueron entre los meses (abril a setiembre del 2011) realizando 5 salidas de campo en cada salida se evaluó 3 estratos (bajo, medio y alto), evaluando cada árbol de molle por golpeo que consiste en agitar las ramas de los árboles y arbustos durante un periodo de tiempo de 40 minutos por cada árbol, evaluando un total de 5 árboles por estrato, utilizando la red entomológica realizando golpesos sucesivos; otra actividad complementaria fue el de la revisión directa que consistió en colecta directa de insectos asociados al material vegetal seco descompuesto alrededor del "molle".

### **2.2.3. Colecta y determinación**

Los ejemplares colectados fueron preservados en alcohol al 70% en frascos de plástico debidamente etiquetados con el lugar de colecta, fecha, altura y nombre del colector. Algunas especies se sacrificaron en cámara letal de cianuro y luego pasaron por el proceso de montaje. Las mariposas se conservaron en sobres de papel secante con el fin de evitar la caída de escamas. El montaje se realizó con alfileres entomológicos y debidamente etiquetado con la misma información de las etiquetas trabajadas en campo. Para la determinación se hizo uso de claves taxonómicas especializada en cada estrato evaluado.

Todo el material colectado se encuentra depositado en la colección de referencia de Entomología de la facultad de Ciencias Biológicas de la UNSAAC.

### **2.2.4. Descripción de la zona de muestreo**

Para las evaluaciones de muestreo se realizaron 5 salidas (trabajados en los tres estratos) de campo. Para el reconocimiento del área de estudio se eligió tomando en cuenta características físico ambiental de vegetación con-

abundancia del "molle" *Schinus molle* para el propósito de este trabajo se vió por conveniente trabajar en 3 zonas o estratos de muestreo clasificándolos como estrato bajo, estrato medio y estrato alto, determinándose así tres estratos.

#### ❖ Estrato bajo

A 3105m, coordenadas 13°36'26.40"S, 71°44'40.35"O se encuentra la zona baja en estudio, presenta una cobertura vegetal caracterizada por la presencia de especies arbustivas como *Baccharis salicifolia* (R. & P.) Persoon, (ch'illca) *Senecio vulgaris* L. (c'ana), *Pluchea zamalloae* H. Robinson., *Argemone subfusiformes* Ownbey., *Nicotiana glauca* Graham (tabaco silvestre), (Galiano S. et al) (2003)

#### ❖ Estrato medio

A 3175m, coordenadas 13°36'17.66"S, 71°42'3.23" O se encuentra la zona media en estudio, presenta una cobertura vegetal caracterizada por la presencia de especies arbustivas como *Baccharis salicifolia* (R.&P.) Persoon, (Ch'illca) *Senecio vulgaris* L. (C'ana), *Pluchea zamalloae* H. Robinson., *Argemone subfusiformes* Ownbey., *Nicotiana glauca* Graham (Tabaco silvestre), *Nicotiana paniculata*, y especies herbáceas como *Muehlenbeckia hastulata* Smith., *Galium aparine* L., *Stipa ichu* Kunth (Galiano S. et al) (2003)

#### ❖ Estrato alto

A 3300m, coordenadas 13°37'58.11"S, 71°41'50.20"O se encuentra la zona alta en estudio, presenta una cobertura vegetal caracterizada por la presencia de especies xerofíticas dominantes como *Colletia spinosissima* (R'oque) *Carricactus erectus* (Back), *Carricactus esquarrosus*, (Vaupel) Hutch. *Echinopsis cuzcoensis* Fried. & G. *Echinopsis maximiliana* (Giganton), *Opuntia ficus-indica* Miller, (Tuna) *Opuntia flocosas* Dick, *Opuntia tunicata* Link & Otto. (Galiano S. et al) (2003)

### **2.2.5. Análisis de datos**

- **Procesamiento de datos**

Los datos obtenidos fueron procesados en una matriz Excel de doble entrada, tomando en cuenta las fechas, sustratos y familias de insectos colectadas. Antes de proceder al análisis de los datos se hizo una prueba de normalidad (Statistica 8.0) con los datos así organizados se procedió a elaborar gráficos para explicar la estructura de las comunidades correspondientes a los estratos en estudio.

- **Análisis estadístico**

Se realizó un ANVA factorial empleando el paquete Statistica 8.0. Para los casos en que se encontró alta significación estadística se realizó una prueba de Tuckey ( $\alpha = 0,05$ ). Para estudiar en forma más adecuada las asociaciones entre fauna y estratos en estudio se realizó un análisis de componentes principales (PAST).

## CAPITULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. RESULTADOS

##### 3.1.1. Familias encontradas

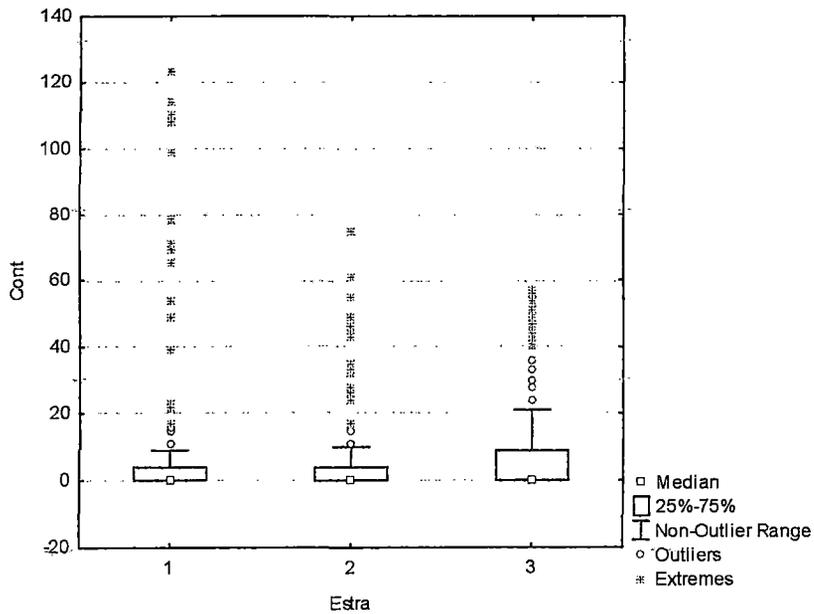
Durante el estudio se capturaron 3197 especímenes de insectos agrupados en 8 órdenes, 24 familias (Anexo 1); los órdenes más abundantes fueron Díptera y Hemíptera (Tabla 01)

Tabla 01. Especies de insectos colectadas. Huacarpay, 2012.

Nº	FAMILIAS	ESTRATOS		
		BAJO	MEDIO	ALTO
1	Chironomidae	314	187	163
2	Psychodidae	36	12	58
3	Drosophylidae	14	2	0
4	Tachinidae	3	3	184
5	Agromyzidae	4	4	242
6	Muscidae	6	4	51
7	Tephritidae	1	0	4
8	Cecidomidae	5	212	156
9	Syrphidae	3	211	133
10	Asilidae	0	22	88
11	Cicadellidae	333	0	14
12	Psyllidae	354	15	6
13	Miridae	17	52	0
14	Formicidae	0	0	9
15	Ichneumonidae	67	8	0
16	Sphecidae	25	15	21
17	Apidae	2	0	7
18	Halictidae	17	0	4
19	Vespidae	0	2	5
20	Bruchidae	10	0	0
21	Chrysomelidae	0	16	0
22	Acrididae	4	0	0
23	Teneidae	0	10	0
24	Crisopidae	7	5	0
<b>TOTAL</b>		<b>1204</b>	<b>848</b>	<b>1145</b>

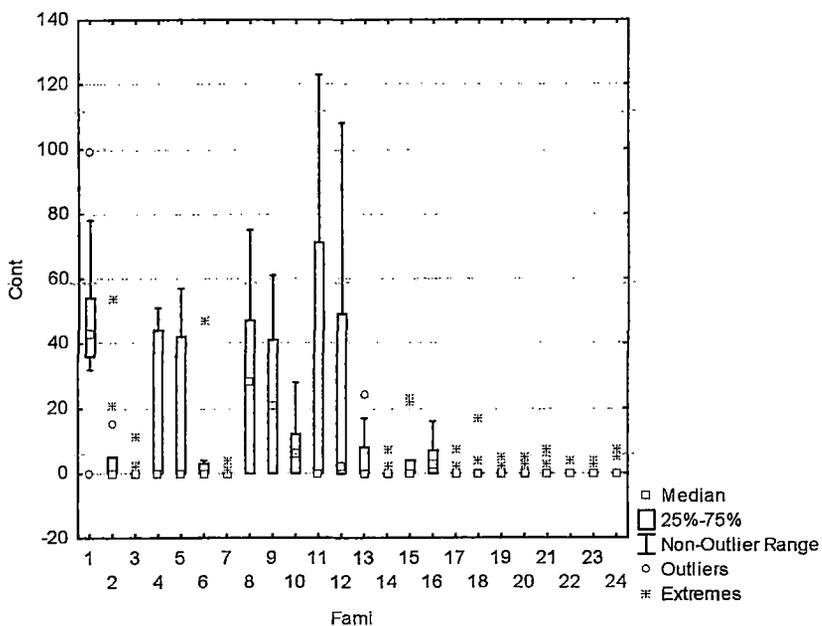
Si bien las medias entre estratos son muy parecidas, en el estrato bajo se observa una menor dispersión de los datos pero más abundancia de contadas extremas (Figura 01)

Figura01. Boxplot para estratos. Huacarpay, 2012



En cuanto a la composición por familias, las familias 11 y 12 son las más abundantes, seguidas por las familias 8,9, 4 y 5 (Figura 02)

Figura 02. Abundancia por familias. Huacarpay, 2012



### 3.1.2. Análisis de varianza (ANVA)

El ANVA muestra diferencia altamente significativa para estratos ( $p=0,000199$ ), familias ( $p=0,000000$ ), así como para la interacción estratos por familia ( $0.000000$ ) (Tabla 02)

Tabla 02. ANVA para los factores en estudio. Huacarpay, 2012.

	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	31192.23	1	31192.23	385.4858	0.000000
Estratos	1420.82	2	710.41	8.7795	0.000199
Familia	54249.71	23	2358.68	29.1495	0.000000
Estratos*F	71348.25	46	1551.05	19.1685	0.000000
Error	23304.00	288	80.92		

La prueba de Tuckey para estratos (Tabla 03) muestra que los estratos 1y3 no son diferentes entre sí, pero son estadísticamente diferentes al estrato 2.

Tabla 03. Prueba de Tuckey ( $\alpha = 0.05$ ) para los estratos en estudio. Huacarpay, 2012.

	Estratos	Contadas	1	2
2	2	6.7		****
3	3	9.70833	****	
1	1	11.51667	****	

La familia Chironomidae (1) es estadísticamente diferente frente a todas las demás familias colectadas, luego se observa un grupo formado por las familias 9, 8, 12, 11 con cantidades significativas (Tabla 04)

Tabla 04. Prueba de Tuckey ( $\alpha = 0.05$ ) para las familias colectadas. Huacarpay, 2012.

	Familia	Contada	1	2	3	4	5	6
22	22	0.26667	****					
7	7	0.33333	****					
19	19	0.46667	****					
17	17	0.60000	****					
14	14	0.60000	****					
20	20	0.66667	****					
23	23	0.66667	****					
24	24	0.80000	****					
3	3	1.06667	****					
21	21	1.06667	****					
18	18	1.40000	****	****				
6	6	4.06667	****	****				
16	16	4.06667	****	****				
13	13	4.86667	****	****	****			
15	15	5.00000	****	****	****			
2	2	7.06667	****	****	****			
10	10	7.33333	****	****	****			
4	4	13.33333		****	****	****		
5	5	16.66667			****	****		
9	9	23.80000				****	****	
8	8	24.86667				****	****	
12	12	25.00000				****	****	
11	11	33.13333					****	
1	1	46.26667						****

En la interacción familias por estratos se encontró que la familia Cicadellidae (11) se encuentra significativamente asociada al estrato bajo (1) (Tabla 05)

Tabla 05. Prueba de Tuckey ( $\alpha = 0.05$ ) para la interacción Familias x Estratos. Huacarpay, 2012.

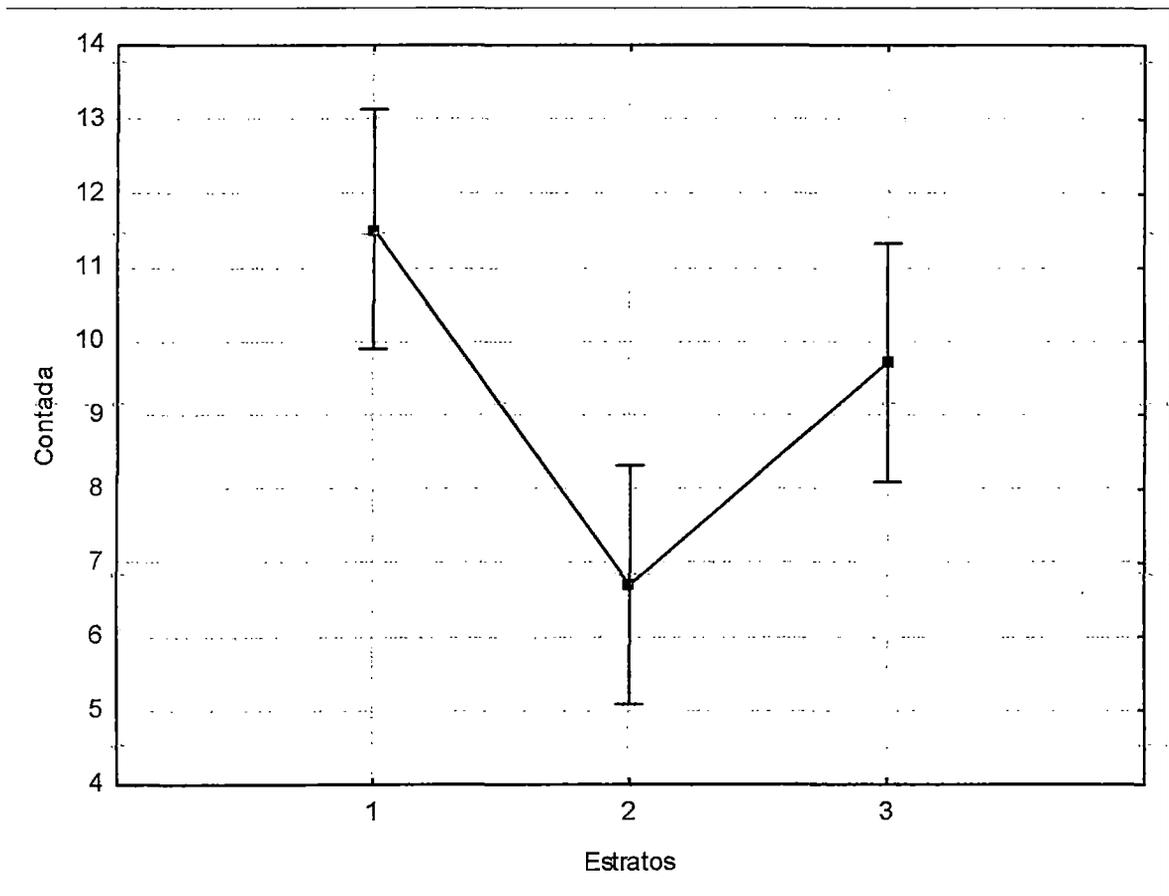
	Estratos	Familia	Contada	1	2	3	4	5	6	7	8	9
72	3	24	0.00000	****								
61	3	13	0.00000	****								
31	2	7	0.00000	****								
38	2	14	0.00000	****								
68	3	20	0.00000	****								
63	3	15	0.00000	****								
41	2	17	0.00000	****								
51	3	3	0.00000	****								
23	1	23	0.00000	****								
10	1	10	0.00000	****								
71	3	23	0.00000	****								
70	3	22	0.00000	****								



52	3	4	38.80000					****	****			
25	2	1	39.40000					****	****			
32	2	8	42.40000						****	****		
33	2	9	44.20000						****	****		
53	3	5	48.40000						****	****	****	
1	1	1	64.80000							****	****	
12	1	12	70.80000								****	
11	1	11	96.60000									****

Los estratos 1 (Bajo), y 3 (Alto) mostraron el mayor número de familias colectadas, frente al estrato 2 (Medio) (Figura 03)

Figura 03. Abundancia de insectos por estratos. Huacarpay, 2012



### 3.1.3. Índices de diversidad

El Índice de diversidad de Shannon muestra que la diversidad es mayor en el estrato alto (3) ( $H' = 1.95$ ), pero la dominancia ( $D'$ ) es mayor en el estrato Bajo (1), lo que indica que en este estrato la distribución de las familias sigue un patrón más regular que en los demás estratos (Tabla 06)

Tabla 06. Índices de diversidad y dominancia para los estratos en estudio. Huacarpay, 2012.

	Bajo	Medio	Alto
Taxa_S	17	16	13
Individuals	1335	784	1078
Dominance_D	0,2485	<b>0,2227</b>	<b>0,1712</b>
Simpson_1-D	0,7515	0,7773	0,8288
Shannon_H	<b>1,666</b>	<b>1,79</b>	1,95
Evenness_e^H/S	0,3112	0,3742	0,5408

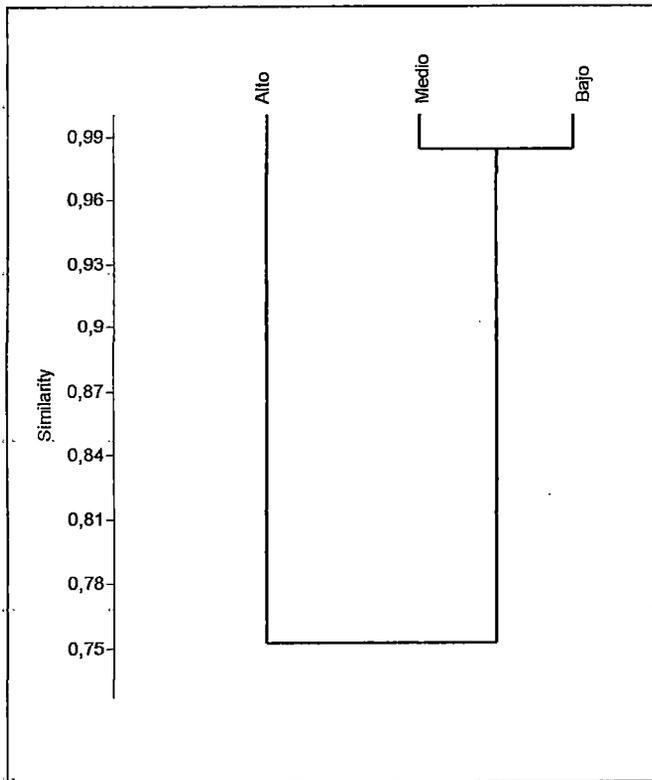
El Índice de similaridad de Morisita muestra alta asociación entre los estratos 1 (bajo) y estrato 2 (medio)(0.98343) (Tabla 07)

Tabla 07. Índice de similaridad para los estratos en estudio. Huacarpay, 2012.

	Bajo	Medio	Alto
Bajo	1		
Medio	0,98343	1	
Alto	<b>0,71343</b>	<b>0,79029</b>	1

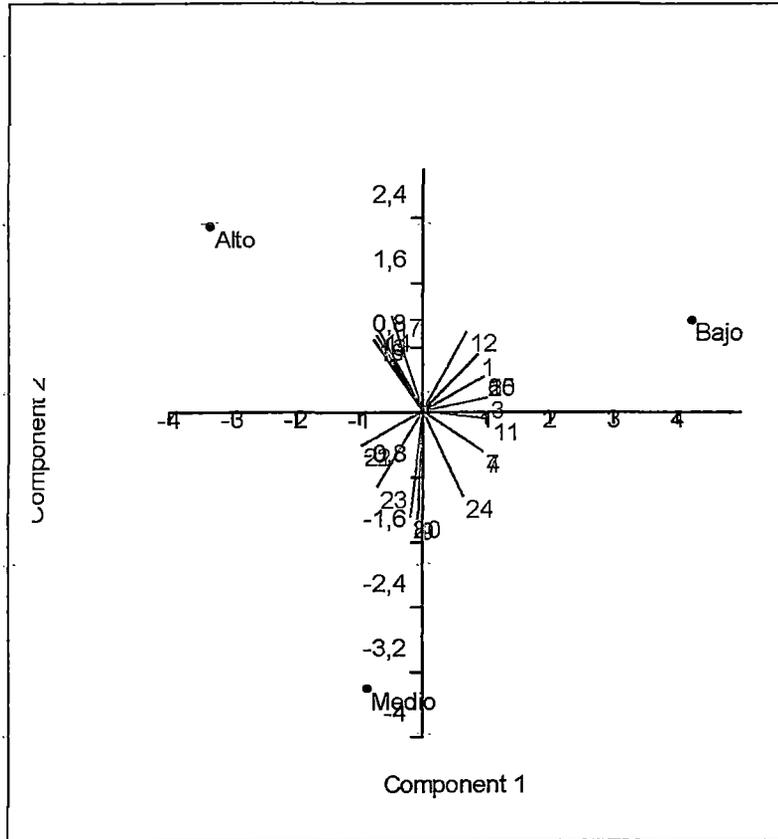
El análisis de conglomerados muestra, efectivamente, la asociación entre los estratos Medio (2) y Bajo (1) (Figura 04)

Figura 04. Análisis de conglomerados para los estratos en estudio. Huacarpay, 2012.



El análisis de componentes principales muestra una asociación directa entre los estratos y las familias de insectos colectadas. Así el sustrato Bajo (1) se encuentra asociado con las familias 12, 1, 3, etc. (Figura 5)

Figura 05. Análisis de componentes principales para los estratos en estudio. Huacarpay, 2012.



## DISCUSIÓN

Como resultado del trabajo se encontraron diferencias en la composición de insectos entre los estratos estudiados. Así, se registró mayor abundancia en las zonas baja y alta debido, posiblemente, a la mayor diversidad florística (herbáceas, arbustivas y arbóreas). A pesar de haberse muestreado específicamente el molle, posiblemente haya una fuerte influencia de otros hospederos alternantes que, en este caso, podrían servir como lugares de refugio y/o como fuentes de alimento, especialmente para insectos predadores y parasitoides.

Se han colectado 8 órdenes, que corresponden a lo reportado por Somavilla et al. (2010), pero sólo 24 familias de las reportadas por este autor. Además, hay diferencias marcadas en la composición de familias colectadas, así Somavilla (loc. Cit) cita 20 familias, no reportadas en el presente trabajo y el 70% de las familias citadas por Somavilla et al. (loc. Cit) han sido colectadas en el presente. Esto nos indica una clara similitud entre las condiciones del trabajo realizado por Somavilla et al. (loc. Cit) y el actual. No es posible, por el momento, hacer una comparación más precisa de las condiciones en las cuales se desarrollaron ambos trabajos pero puede asumirse que algunas de las especies citadas en ambos trabajos están asociadas directamente al molle. Debe señalarse que ambos trabajos han sido realizados en dos especies de molle: *S. molle* y *S. therebinthifolius*, de modo que la asociación entre las especies de insectos y las dos especies de molle puede indicar una asociación estrecha entre las especies de insectos y el género *Schinus*, toda vez que la diferencia principal entre ambas especies es básicamente morfológica.

Llama la atención el hecho que algunas de las especies consideradas específicas para el molle, caso de *Calophya schini*, muestren una distribución geográfica tan amplia: Chile (900 a 1600 msnm.), Argentina (2080 msnm.) y Brasil (29°41'52.50" S)(52°26'02.50" W) 46m, especialmente teniendo en cuenta la diferencia altitudinal, de éste modo, el presente trabajo representa el primer registro de esta especie por encima de los 3000 msnm.

El Índice de diversidad de Shannon muestra que el estrato alto es el más diverso ( $H' = 1,95$ ), consiguientemente, el Índice Similaridad de Morisita

muestra alta asociación entre los estratos bajo y medio (0, 98). Puede asumirse, con base en los datos encontrados, que independientemente de la presencia del molle como sustrato, hay una fuerte influencia de la vegetación circundante, lo que estaría explicando en gran parte los Índices de diversidad y Similitud registrados.

Esto se corrobora por el hecho que las familias más abundantes no son necesariamente aquellas correspondientes a insectos que se alimentan del molle. Las familias *Psyllidae* y *Cicadellidae* corresponden precisamente a especies de tipo picador-chupador, además de haberse registrado estadios inmaduros, lo cual significa que cumplen su ciclo biológico en el molle. Sin embargo, la familia *Chironomidae* comprende especies que no necesariamente utilizan el molle como sustrato alimenticio y su presencia se explicaría únicamente por la presencia de hospederos alternativos y su asociación con el molle estaría en función de esta especie como refugio.

La alta población de la familia *Formicidae* (Hymenoptera) también estaría en función de la presencia de *Psyllidae* y, posiblemente, alguna otra especie que puede proveer algún tipo de alimento. La familia *Formicidae* comprende especies que presentan alto grado de simbiosis, especialmente con especies picadoras-chupadoras y, en este caso, podría haber una alta asociación con *Psyllidae* y otras especies.

Independientemente de la asociación entre especies de insectos asociadas al molle se hace evidente la existencia de diferentes mecanismos que explicarían estas asociaciones.

## CONCLUSIONES

1. Se han registrado 8 órdenes y 24 familias. Prácticamente todas las familias colectadas representan registros nuevos asociados al molle a más de 3000 msnm
2. El estrato alto muestra el Índice de diversidad más alto ( $H' = 1,95$ )
3. Las familias más abundantes son Psyllidae y Cicadellidae.
4. Se há registrado alta significación estadística entre estratos, familias y la asociación familias x estratos.
5. El análisis de componentes principales muestra alta asociación entre la familia Psyllidae y el estrato bajo.
6. Se reporta por primera vez el género Nomerobius (Neuroptera) como especie asociada al molle.

## **RECOMENDACIONES**

1. Realizar más trabajos de investigación acerca de la entomofauna y la asociación con la vegetación en las que se encuentra.
2. Evaluar la diversidad de insectos de acuerdo al sustrato y vegetación en las que habitan de manera natural.

## **BIBLIOGRAFIA CONSULTADA**

**Aguilar P.** 1979 *Artrópodos epigeos del campo cultivado: Estudio preliminar en el algodón de Cañete* Revista Peruana de Entomología 1979 vol. 22. Nro 1 pag 87-90.

**Borror D., De Long D., Triplehorn C.** 1979 *An Introduction to the Study of Insects* 5th. Edition.

**Camero E. Diaz J. Salinas A. Tellez L. Agudelo D.** 2004 *Estudio de la Artropofauna asociada a suelos de dos tipos de ecosistemas en la cuenca del río Cauca – Colombia* Acta Biológica Colombiana, Vol. 10 N° 1 Pág. 35.

**Cantua revista de Ciencias Biológicas N° 12, 2003. Huacarpay, relicto de bosque seco de valle interandino: Inventario Florístico de un Ecosistema en Peligro.** (Washington Galiano, M. Percy Nuñez Vargas)

**Herrera J. Cadena P. Sanclemente A.** (2005) *Diversidad De La Artropofauna En Monocultivo Y Policultivo De Maiz (Zea Mays) Y Habichuela (Phaseolus Vulgaris)* Boletín del Museo de Entomología de la Universidad del Valle 6(1):23-31, 2005

**Lannacone J.A. & Montero I.** 1997 *Impacto de dos productos botánicos bioinsecticidas (Azadiractina y Rotenona) sobre la artropofauna capturada con trampas de suelo en Ica Perú.* Revista Colombiana de entomología 2002 Vol. 28 Nro 2

**Lannacone J.A. Alvaríño L.** 2005 *Diversidad de la artropofauna Terrestre en la reserva Nacional de Junín, Perú.* Ecología aplicada Vol 5 N° 1y 2, Pág. 171 – 174.

**Moreno Claudia.** 2001 *Métodos para Medir la Biodiversidad.*

**Núñez, C. y Saiz, f.** 1994. *Cecidios en vegetación autóctona de Chile de clima mediterráneo.* An. Mus. Hist. Nat. Valparaíso, 22: 57-80.

**Nieto J.M & Mier M.P** 1985 *Tratado de Entomología.*

**Paredes, C.A. 1993.** Estudio de diecisiete especies forestales nativas para la fijación de dunas. CONCYTEC. Chiclayo. Perú. 114 p.

**Rondon S, Vergara C. 2004** *Diversidad de artrópodos del suelo en cuatro cultivos de Camote Ipomoea batatas (L.) lam. (Convolvuceae) en el valle de cañete Lima Perú* Revista Peruana de Entomología Vol. 44:Pag 73-80.

**Schuller S, Sanchez G. 2003** *Los artrópodos del suelo depredadores en agroecosistemas de maíz en el valle de Chancay, Lima, Perú.* Revista Peruana de Entomología vol. 43: Pag 47-57

**Velapatiño.J1995** *Algunos artrópodos presentes en el suelo del área agrícola de la Universidad Agraria de la Molina* Revista Peruana de Entomología 1997 vol. 14. 89-90.

#### **Páginas de referencia en internet.**

***es.wikipedia.org/wiki/Globai\_200***

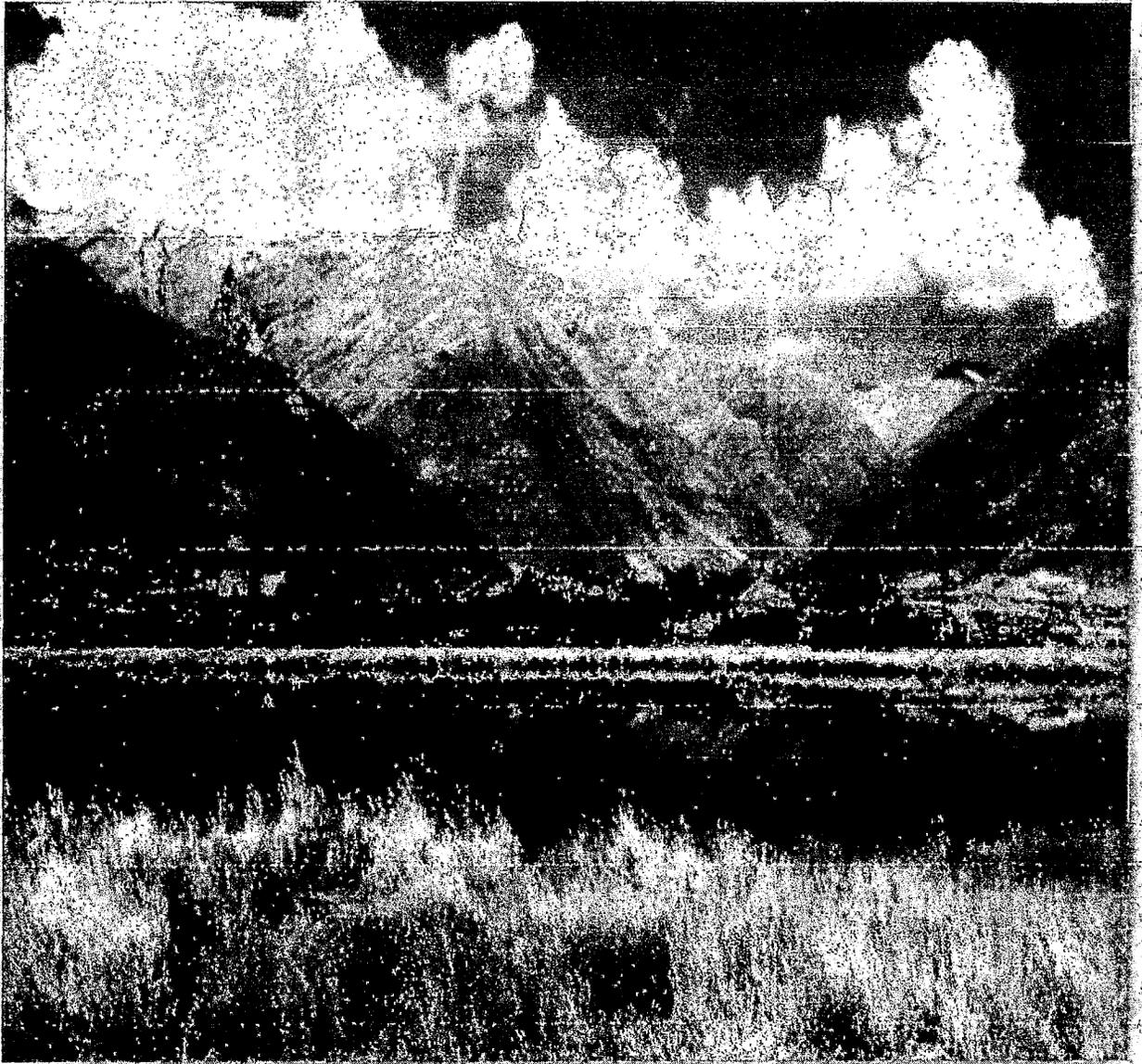
*www.ingeografos.com.pe/2011/.../calcular-una-zona-de-vida-con-e*

*www.zenscientist.com/index.php?option=com...act.*

*sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/entomologia/v45/pdf/a04v45.pdf*

*orton.catie.ac.cr/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript...xis...2...*

# **ANEXOS**



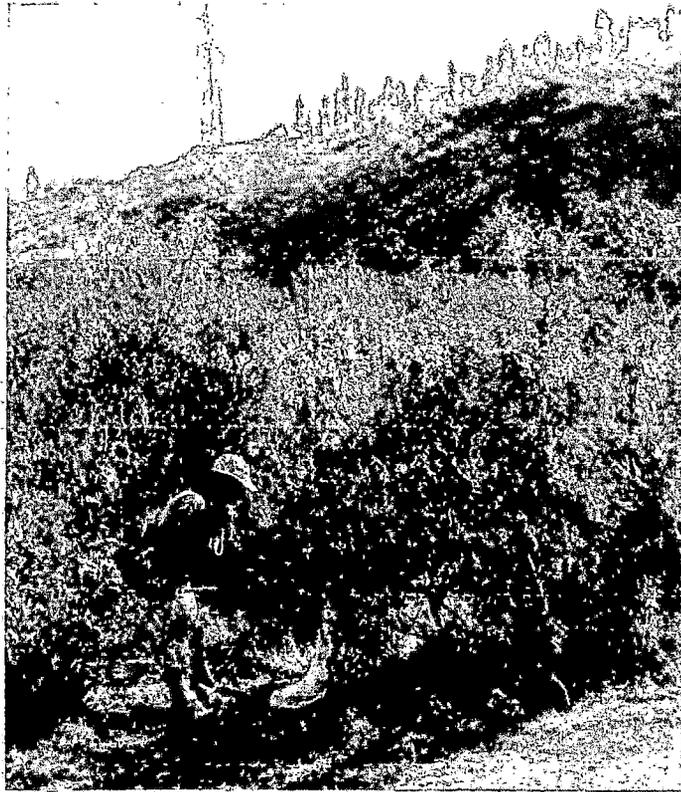
**Fotografía 1. Vista panorámica del área de estudio Huacarpay- Cusco**



**Fotografía 2. Especie de “molle” *Schinus molle* (especie evaluada)**



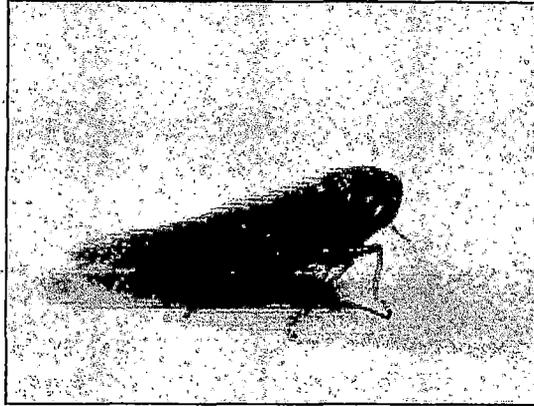
**Fotografía 3. Parte baja-colecta de especies**



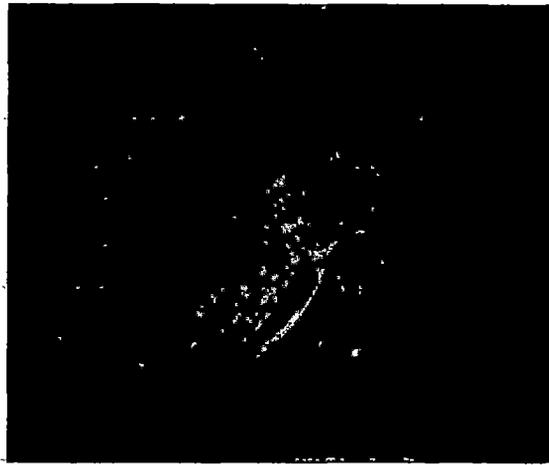
**Fotografía 4. Parte media- colecta de especies entomológicas**



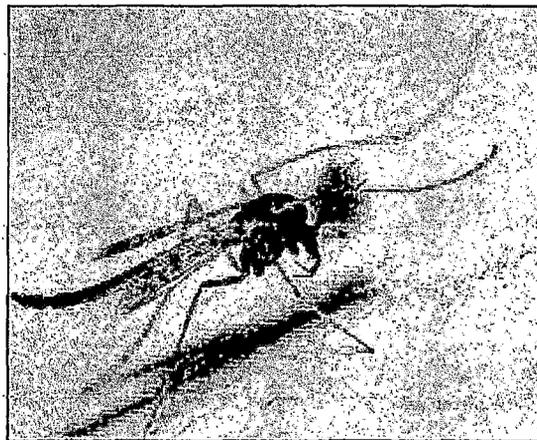
**Fotografía 5. Parte alta-con abundancia de especies xerofíticas**



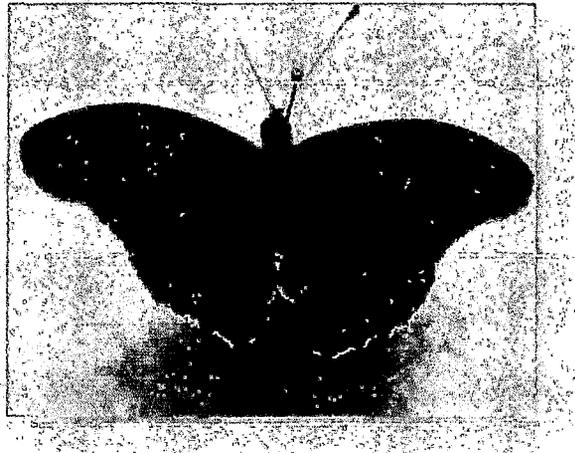
**Fotografia 6. (Hemiptera, Cicadellidae, *Calophya schini*)**



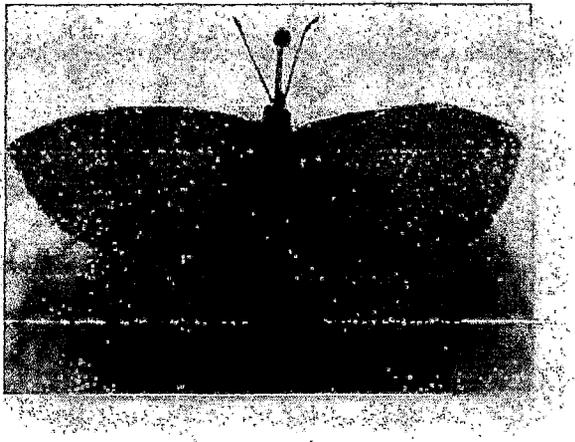
**Fotografia 7. Psillidae**



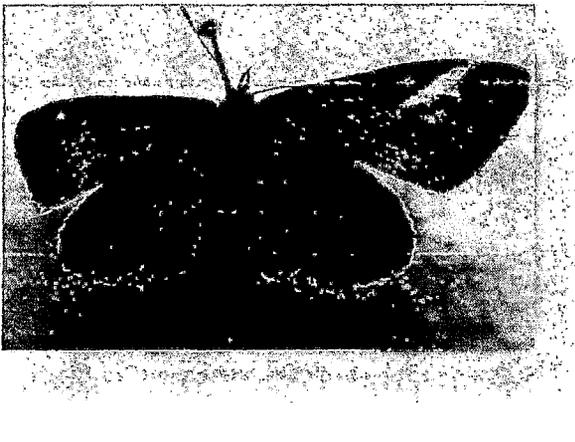
**Fotografia 8. (Diptera, Chironimidae)**



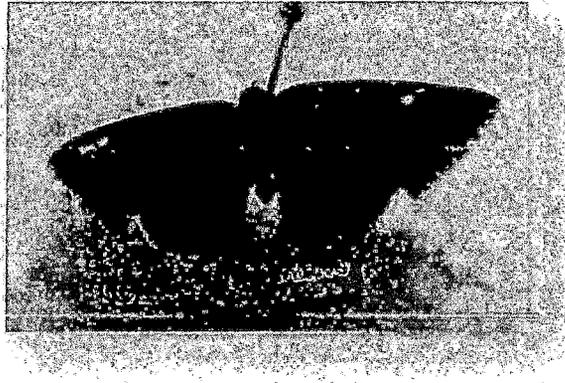
**Fotografía 9. (Lepidoptera, Nymphalidae)**



**Fotografía 10. (Lepidoptera)**



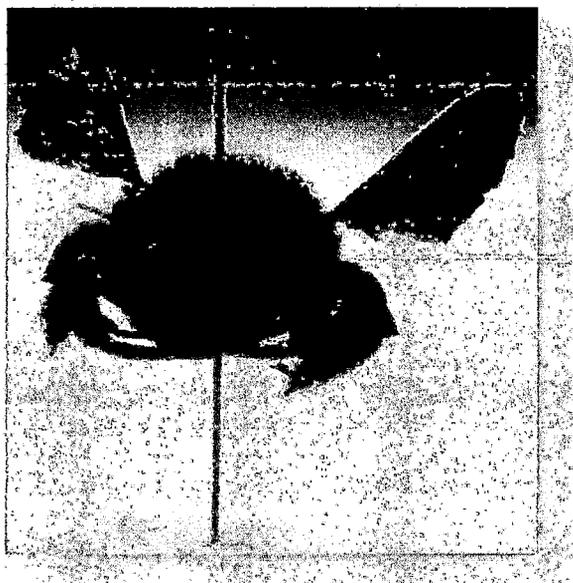
**Fotografia 11. Lepidoptera**



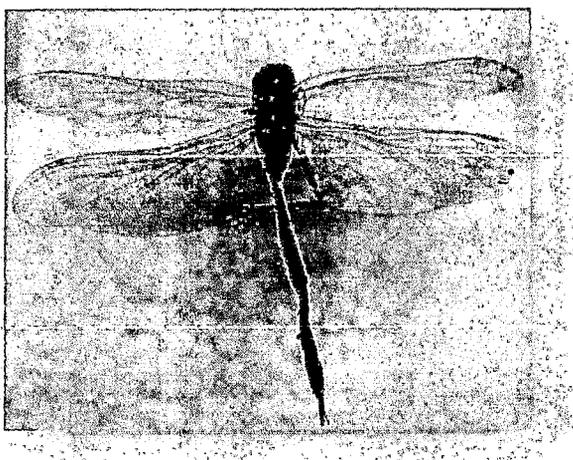
**Fotografia 12. (Lepidoptera, Hesperiiidae)**



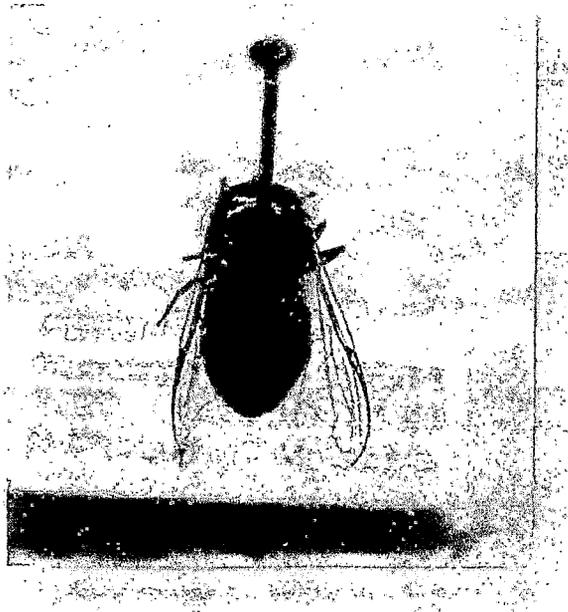
**Fotografia 13. (Diptera, Tachinidae)**



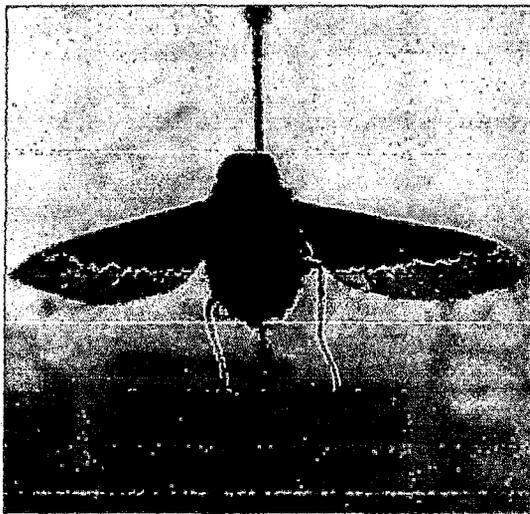
**Fotografia 14. (Himenoptera, Xylocopa)**



**Fotografia 15. (Odonata, Aeshnidae)**



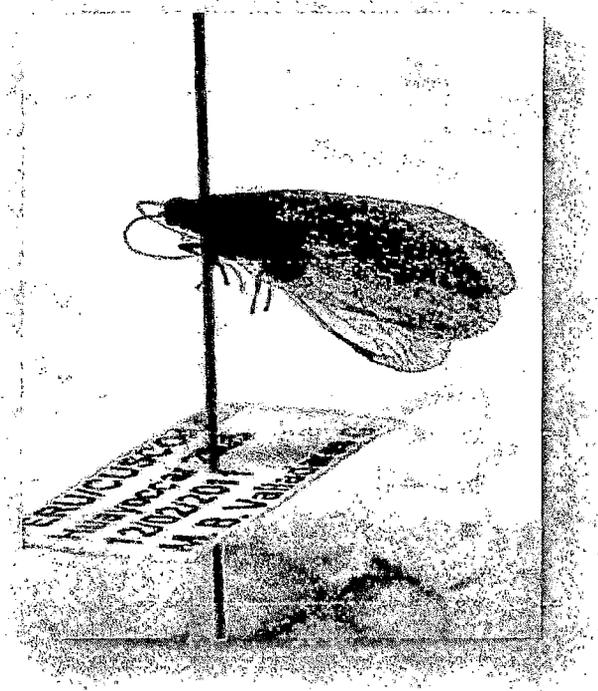
**Fotografía 16. (Diptera, Sirphidae)**



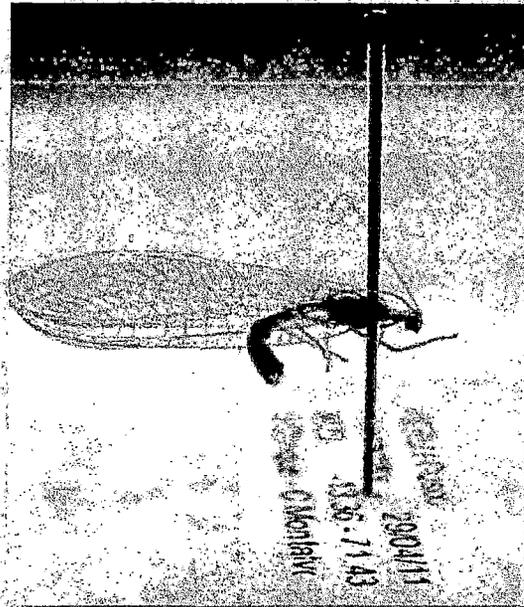
**Fotografía 17.(Díptera, Bombyliidae).**



Fotografia 18. (Hymenoptera, Vespidae)



Fotografia 19. *Hemerobius* sp. (Neuroptera, hemerobidae)



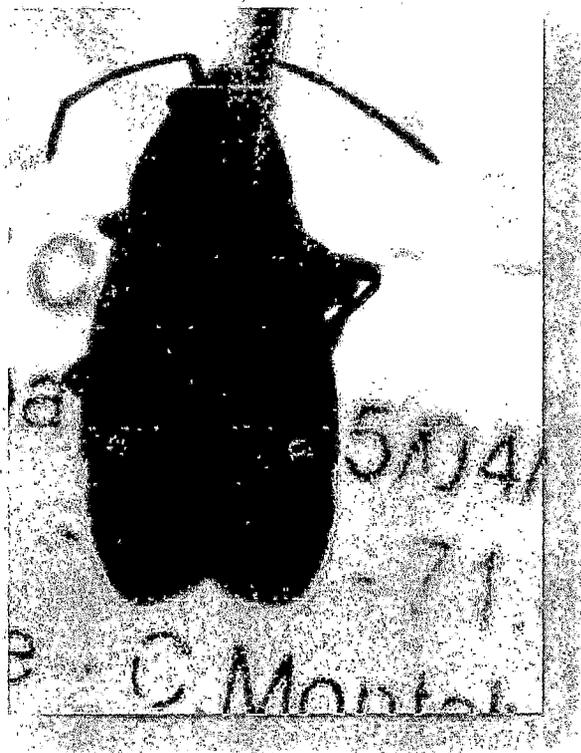
**Fotografia 20. (Neuropetera, Chrysopidae)**



**Fotografia 21. (Diptera, Tephritidae)**



**Fotografia 22. (Coleoptera, Curculionidae)**



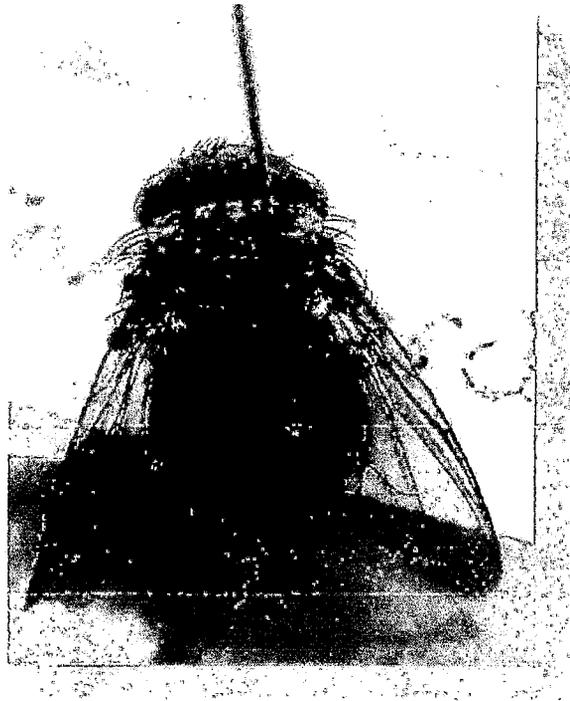
**Fotografia 23. (Hemiptera, Miridae)**



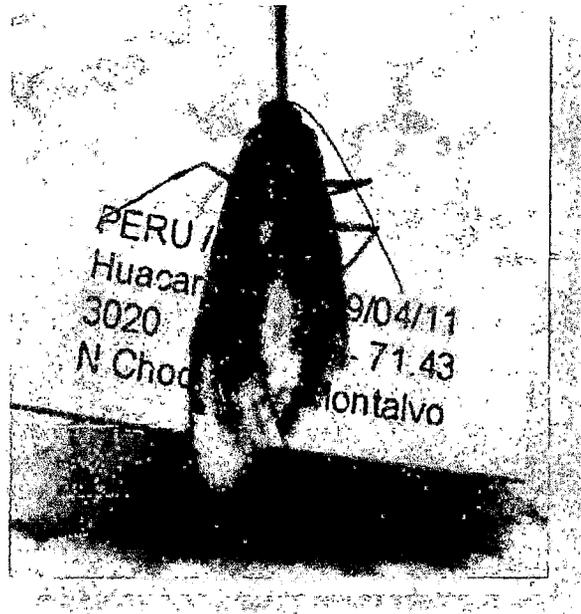
**Fotografía 24. Coleoptera**



**Fotografía 25. (Orthoptera,Acrididae)**



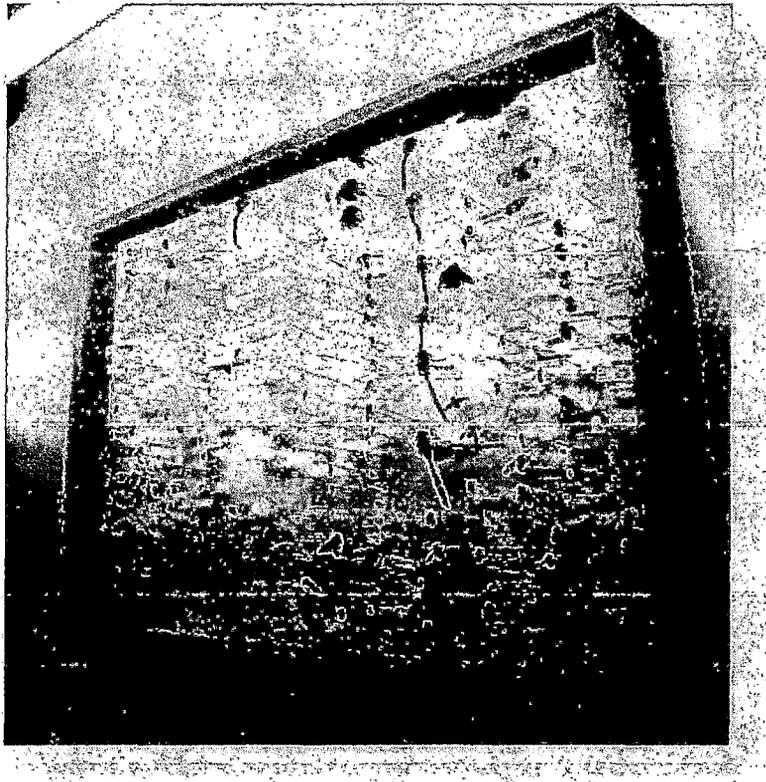
Fotografía 26. (Diptera, Tachinidae)



Fotografía 27. (Lepidoptera, Noctuidae)



**Fotografía 28. (Coleoptera, Histeridae)**



**Fotografía 29. (Muestra de colecta de especímenes efectuado en el presente estudio)**

**Tabla de datos estadísticos para introducir el paquete estadístico.**

Fecha	Estrato	Familia	Individuos
1	1	1	99
1	1	2	15
1	1	3	3
1	1	4	3
1	1	5	0
1	1	6	0
1	1	7	1
1	1	8	0
1	1	9	0
1	1	10	0
1	1	11	114
1	1	12	108
1	1	13	5
1	1	14	0
1	1	15	22
1	1	16	9
1	1	17	0
1	1	18	0
1	1	19	0
1	1	20	5
1	1	21	0
1	1	22	0
1	1	23	0
1	1	24	7
1	2	1	32
1	2	2	4
1	2	3	2
1	2	4	0
1	2	5	0
1	2	6	0
1	2	7	0
1	2	8	49
1	2	9	46
1	2	10	0
1	2	11	0
1	2	12	15
1	2	13	15
1	2	14	0
1	2	15	4
1	2	16	0
1	2	17	0
1	2	18	0
1	2	19	0
1	2	20	0
1	2	21	0
1	2	22	0
1	2	23	0
1	2	24	0
1	3	1	41

1	3	2	4
1	3	3	0
1	3	4	51
1	3	5	46
1	3	6	4
1	3	7	0
1	3	8	33
1	3	9	21
1	3	10	14
1	3	11	0
1	3	12	0
1	3	13	0
1	3	14	7
1	3	15	0
1	3	16	0
1	3	17	0
1	3	18	0
1	3	19	0
1	3	20	0
1	3	21	0
1	3	22	0
1	3	23	0
1	3	24	0
2	1	1	78
2	1	2	21
2	1	3	11
2	1	4	0
2	1	5	4
2	1	6	3
2	1	7	0
2	1	8	0
2	1	9	0
2	1	10	0
2	1	11	123
2	1	12	79
2	1	13	8
2	1	14	0
2	1	15	0
2	1	16	0
2	1	17	0
2	1	18	0
2	1	19	0
2	1	20	2
2	1	21	0
2	1	22	0
2	1	23	0
2	1	24	0
2	2	1	35
2	2	2	0
2	2	3	0
2	2	4	0
2	2	5	0

2	2	6	0
2	2	7	0
2	2	8	28
2	2	9	33
2	2	10	10
2	2	11	0
2	2	12	0
2	2	13	0
2	2	14	0
2	2	15	0
2	2	16	3
2	2	17	0
2	2	18	0
2	2	19	2
2	2	20	0
2	2	21	6
2	2	22	0
2	2	23	4
2	2	24	0
2	3	1	49
2	3	2	0
2	3	3	0
2	3	4	48
2	3	5	41
2	3	6	0
2	3	7	0
2	3	8	40
2	3	9	30
2	3	10	12
2	3	11	0
2	3	12	2
2	3	13	0
2	3	14	2
2	3	15	0
2	3	16	6
2	3	17	0
2	3	18	0
2	3	19	0
2	3	20	0
2	3	21	0
2	3	22	0
2	3	23	0
2	3	24	0
3	1	1	54
3	1	2	0
3	1	3	0
3	1	4	0
3	1	5	0
3	1	6	3
3	1	7	0
3	1	8	2
3	1	9	0

3	1	10	0
3	1	11	110
3	1	12	69
3	1	13	4
3	1	14	0
3	1	15	23
3	1	16	0
3	1	17	0
3	1	18	0
3	1	19	0
3	1	20	0
3	1	21	0
3	1	22	0
3	1	23	0
3	1	24	0
3	2	1	44
3	2	2	0
3	2	3	0
3	2	4	3
3	2	5	4
3	2	6	0
3	2	7	0
3	2	8	75
3	2	9	55
3	2	10	6
3	2	11	0
3	2	12	0
3	2	13	24
3	2	14	0
3	2	15	0
3	2	16	5
3	2	17	0
3	2	18	0
3	2	19	0
3	2	20	0
3	2	21	7
3	2	22	0
3	2	23	0
3	2	24	0
3	3	1	47
3	3	2	0
3	3	3	0
3	3	4	51
3	3	5	57
3	3	6	0
3	3	7	0
3	3	8	36
3	3	9	21
3	3	10	10
3	3	11	0
3	3	12	0
3	3	13	0

3	3	14	0
3	3	15	0
3	3	16	7
3	3	17	0
3	3	18	0
3	3	19	0
3	3	20	0
3	3	21	0
3	3	22	0
3	3	23	0
3	3	24	0
4	1	1	39
4	1	2	0
4	1	3	0
4	1	4	0
4	1	5	0
4	1	6	0
4	1	7	0
4	1	8	0
4	1	9	0
4	1	10	0
4	1	11	65
4	1	12	49
4	1	13	0
4	1	14	0
4	1	15	0
4	1	16	0
4	1	17	2
4	1	18	0
4	1	19	0
4	1	20	3
4	1	21	0
4	1	22	4
4	1	23	0
4	1	24	0
4	2	1	43
4	2	2	3
4	2	3	0
4	2	4	0
4	2	5	0
4	2	6	2
4	2	7	0
4	2	8	11
4	2	9	61
4	2	10	6
4	2	11	0
4	2	12	0
4	2	13	0
4	2	14	0
4	2	15	0
4	2	16	0
4	2	17	0

4	2	18	0
4	2	19	0
4	2	20	0
4	2	21	3
4	2	22	0
4	2	23	3
4	2	24	5
4	3	1	36
4	3	2	0
4	3	3	0
4	3	4	44
4	3	5	42
4	3	6	0
4	3	7	0
4	3	8	47
4	3	9	41
4	3	10	24
4	3	11	4
4	3	12	0
4	3	13	0
4	3	14	0
4	3	15	0
4	3	16	8
4	3	17	0
4	3	18	4
4	3	19	0
4	3	20	0
4	3	21	0
4	3	22	0
4	3	23	0
4	3	24	0
5	1	1	54
5	1	2	0
5	1	3	0
5	1	4	0
5	1	5	0
5	1	6	0
5	1	7	0
5	1	8	3
5	1	9	3
5	1	10	0
5	1	11	71
5	1	12	49
5	1	13	0
5	1	14	0
5	1	15	22
5	1	16	16
5	1	17	0
5	1	18	17
5	1	19	0
5	1	20	0
5	1	21	0

5	1	22	0
5	1	23	0
5	1	24	0
5	2	1	43
5	2	2	5
5	2	3	0
5	2	4	0
5	2	5	0
5	2	6	2
5	2	7	0
5	2	8	49
5	2	9	26
5	2	10	0
5	2	11	0
5	2	12	0
5	2	13	17
5	2	14	0
5	2	15	4
5	2	16	7
5	2	17	0
5	2	18	0
5	2	19	0
5	2	20	0
5	2	21	0
5	2	22	0
5	2	23	3
5	2	24	0
5	3	1	0
5	3	2	54
5	3	3	0
5	3	4	0
5	3	5	56
5	3	6	47
5	3	7	4
5	3	8	0
5	3	9	20
5	3	10	28
5	3	11	10
5	3	12	4
5	3	13	0
5	3	14	0
5	3	15	0
5	3	16	0
5	3	17	7
5	3	18	0
5	3	19	5
5	3	20	0
5	3	21	0
5	3	22	0
5	3	23	0
5	3	24	0

## CARACTERISTICAS DE LAS FAMILIAS ASOCIADOS AL MOLLE.

### **FAMILIA MIRIDAE**

La mayoría de las especies son fitófagos y muchas atacan solo a una especie o a un número de especies huéspedes. Las chinches fitófagas producen el ahilamiento o marchitez floral del huésped.

Las hembras de las chinches de la plantas insertan los huevos en los tallos herbáceos muertos. La mayoría de las especies tienen una sola generación por año, y pasan el invierno en el estado de huevo.

### **FAMILIA CHIRONOMIDAE**

Los quironómidos son dípteros pequeños (de 2 a 10 mm) emparentados con las familias Ceratopogonidae y Simuliidae. Parecidos a mosquitos, se pueden distinguir de éstos por no tener escamas en las alas. Las antenas son plumosas y llamativas en los machos adultos y pilosas en las hembras. La cabeza es pequeña, frecuentemente escondida por el tórax y carece de ocelos. Las larvas son de color rojo, morado, azul, verde o blanco. Los especímenes larvales pierden su color al ser introducidos en alcohol. La mayoría de las especies son acuáticas o semiacuáticas durante los estadios de vida de larva y pupa, aunque algunas de las especies son terrestres. Los adultos viven muy poco tiempo, desde sólo unos días hasta varias semanas, y no se alimentan. Los adultos son atraídos a las luces y forman enjambres cerca de lagos y ríos grandes, especialmente al amanecer o atardecer. Los huevos son puestos en el agua en tiras envueltas en mucílago.

### **FAMILIA ASILIDAE**

Todos los Asílicos son depredadores, tanto adultos como larvas. Los adultos se posan sobre las plantas o el suelo y se lanzan al aire para capturar insectos que pasan volando. Muchos géneros de Asilidae poseen sitios para posarse que les son característicos. Estos sitios pueden ser puntas de ramitas, tallos de ramas, parte superior de hojas, troncos de árboles caídos, piedras, el suelo en los trillos del bosque, las márgenes arenosas de ríos, y otros lugares. Especies

individuales generalmente tienen también preferencias por diferentes alturas e intensidades de luz en cuanto a su selección de perchas. La selección de las presas por los adultos es bastante generalizada: generalmente una gran variedad de especies de insectos son consumidos por especies individuales de moscas saltadoras, siendo determinantes el tamaño, la disponibilidad y la velocidad de vuelo de las presas. Las larvas de la mayoría de los asílidos viven en el suelo o en madera en descomposición, Los Asilidae se colectan mejor por captura individual con red de mano. Sin embargo las trampas malaise son muy eficaces.

## **FAMILIA SYRPHIDAE**

Los sírfidos (Syrphidae) son una familia de dípterosbraquíceros que liban el néctar de las flores adoptando el aspecto de himenópteros como las abejas y las avispas, con las que se confunden fácilmente.

El tamaño es muy variado, con especies que miden pocos milímetros y algunas muy grandes. Predominan colores pardos, anaranjados o amarillos, casi siempre con bandas bien marcadas sobre el abdomen.

Son muy frecuentes sobre las flores, de las que se alimentan como adultos, consumiendo principalmente néctar pero también polen, con lo que son importantes agentes de polinizaciónzoófila. El aspecto de los adultos es mimético del de ciertas abejas y avispas que frecuentan los mismos ambientes, con las que deben ser confundidas por los depredadores. Los sírfidos comparten el rasgo anterior con los bombílidos, otra familia de dípteros. Sin llegar a superar a éstos últimos, demuestran una extraordinaria capacidad para el control del vuelo, siendo capaces no sólo de suspenderse inmóviles en el aire, sino de avanzar en cualquier dirección sin girar el cuerpo. Para distinguir un sírfido de un himenóptero hay que fijarse en las antenas, muy breves como en otras moscas, y en los ojos, más grandes que los de las avispas y abejas, sobre todo en los machos, donde tienden a juntarse en la parte dorsal de la cabeza. Además como todos los dípteros, sólo portan dos alas funcionales,

convertidas las otras dos en balancines, pero este rasgo no siempre es fácil de verificar, porque los himenópteros posados suelen llevar sus alas acopladas. Una característica muy importante de todos los sírfidos es la venación de las alas, con una vena que no está presente en otros dípteros, la llamada vena espuria.

## **FAMILIA MUSCIDAE**

Los adultos de Muscidae son de tamaño medio, generalmente con especies que van de los 3 a 10 mm. Presentan colores oscuros, grises o amarillos, pero algunos son azules o verdes metálicos. Los Muscidae se encuentran en todas las regiones biogeográficas del mundo y contiene más de 4000 especies válidas hoy día. Los múscidos son una de las familias más importantes debido a la asociación tan cercana al hombre de muchas de sus especies. Tienen además una importancia ecológica considerable. A elevaciones altas constituyen una proporción muy alta de la fauna, tanto en especies como en individuos. Algunas especies son extremadamente importantes por su rol en el campo médico-veterinario, como hematófagos, actuando como vectores de enfermedades. Las larvas de otros grupos son muy importantes en la agricultura, siendo plagas primarias en plantaciones. Algunas son además invasoras de productos almacenados, incluyendo productos agrícolas y comerciales. Los adultos son muy abundantes en áreas rurales o semirurales y frecuentemente son extremadamente numerosas. La mayoría de las especies sin embargo, tienen hábitos reservados y casi no tienen contacto con el hombre y su ambiente.

## **FAMILIA TACHINIDAE**

Los taquínidos (Tachinidae) son una gran familia de dípterosbraquíceros con gran diversidad, ya que cuenta con más de 8.200 especies y posiblemente quedan muchas más por describir. Se encuentran en todo tipo de hábitat y son de distribución mundial.

Las moscas adultas presentan gran variedad de aspectos, algunas son de colores brillantes, otras son poco llamativas y se parecen a las moscas

domésticas. Pero la mayoría son robustas y con fuertes setas. Las antenas tienen tres segmentos.

### **FAMILIA CICADELLIADE**

Son pequeños insectos comedores de plantas distribuidos en todo el mundo. Constituyen una de las familias más grandes de Hemiptera. Se alimentan de la savia de una amplia y variada gama de plantas. Los cicadélidos tienen las antenas muy cortas, con una parte engrosada, y que termina con un cerdas (arista), dos ojos simples (ocelos) presentes en la parte superior o frontal de la cabeza. Tarsos de tres segmentos, fémures anteriores con espinas débiles, tibias posteriores con uno o más quillas, con una fila de espinas. Coxas de las patas medias muy juntas. Un carácter único, es la producción de brocosomas para protegerse ellos y las masas de huevos de la depredación y de agentes patógenos

### **FAMILIA PSYLLIDAE**

Los sítidos son insectos pequeños que semejan chicharras diminutas. Varían en tamaño tienen dos pares de alas membranosas, de las cuales el par frontal es de una consistencia algo más dura que el par posterior. A diferencia de varias otras familias de Homoptera, presentan un rostro que sobrepasa la base de las patas anteriores hacia atrás y sus tarsos tienen 2 segmentos, con ambos segmentos de aproximadamente igual longitud y terminando en un par de uñas. Las antenas presentan 10 segmentos. Las patas posteriores son más gruesas y fuertes y son utilizadas para saltar. Los adultos de Psyllidae son muy activos y pueden saltar o volar cuando son molestados. Tanto adultos como ninfas se alimentan chupando savia de una gran variedad de plantas hospederas, pero muchas especies son encontradas en leguminosas leñosas. Las ninfas son mucho menos activas que los adultos. Las ninfas de la mayoría de las especies son de vida libre pero algunas forman agallas, por ejemplo las especies que viven en la leguminosa del género Lonchocarpus.