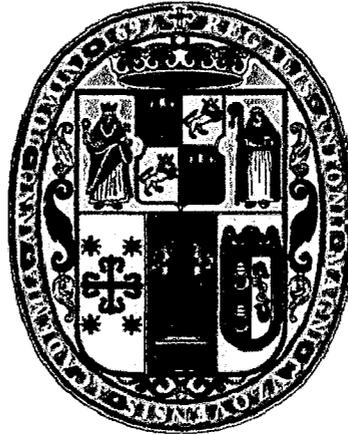


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL  
CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

CARRERA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA



**DISTRIBUCIÓN ALTITUDINAL DE PSILIDOS (HEMIPTERA) EN  
RELICTOS DE *POLYLEPIS* (ROSALES) EN LA MICROCUENCA  
DE PUMAMARKA, SAN SEBASTIAN-CUSCO.**

**TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL  
DE BIÓLOGO PRESENTADA POR:**

☞ Br. FIORELLA EDELMIRA DÍAZ ROCA

**ASESOR:**

☞ BLGO. PERCY YANQUE YUCRA

**TESIS AUSPICIADA POR EL CONSEJO DE  
INVESTIGACION-UNSAAC.**

**CUSCO – PERÚ**

**2011**

## DEDICATORIA

*A Dios y a mis amados padres por su ayuda, esfuerzo, comprensión y por creer en mí, sin los cuales no habría sido posible la elaboración de la presente tesis. Les debo la vida, mis estudios y parte de lo que soy hoy en día, gracias por guiar mis pasos.*

*A mis queridos hermanos Cristian y Anani por siempre estar conmigo, por su apoyo, por sus consejos y cariño, a mi cuñada Brigith y a mis amados sobrinitos Miguel y Alicia que sin saberlo me dieron mucha fuerza para realizar la presente tesis.*

FIORELLA E. DIAZ ROCA

## AGRADECIMIENTO

*Agradezco a Dios quien siempre guía nuestros pasos.*

*A mis queridos padres por su apoyo, comprensión, paciencia y cariño, sin los cuales no habría sido posible la elaboración de la presente tesis: Edelmira Roca Chara y Américo Díaz Pareja.*

*A mis queridos hermanos por su apoyo, ánimo y compañía en las diferentes etapas de mi vida, los quiero mucho.*

*A mi Asesor el Profesor Percy Yanque Yucra por su paciencia, comprensión y por asesorar el presente trabajo. A mis Dictaminantes quienes aportaron en la presente tesis.*

*AL Dr. Daniel Buckhard por su aporte en la presente Tesis muchas gracias.*

*Al personal Docente y Administrativo*

*A todos mis amigos los cuales me brindaron su aliento constante, son muchas las personas a las que me gustaría agradecer su amistad, algunas están aquí conmigo otras en mis recuerdos gracias por estar a mi lado y brindarme su apoyo constante.*

# DISTRIBUCIÓN ALTITUDINAL DE PSILIDOS (HEMIPTERA) EN RELICTOS DE *POLYLEPIS* (ROSALES) EN LA MICROCUENCA DE PUMAMARKA, SAN SEBASTIAN-CUSCO.

## CONTENIDO

RESUMEN.....	i
INTRODUCCIÓN.....	iii
JUSTIFICACIÓN.....	iv
OBJETIVOS.....	vi
HIPOTESIS.....	vii

## CAPITULO I

### MARCO TEORICO

1.1. ANTECEDENTES.....	1
1.2. ASPECTOS GENERALES DE LA FAMILIA PSYLLIDAE.....	6
1.2.1. Biología de los Psílidos.....	6
1.2.2. Morfología de los Psílidos.....	7
1.2.3. Posición Taxonómica.....	12
1.2.4. Daños producidos por los Psílidos.....	12
1.2.5. Beneficios producidos por los Psílidos.....	13
1.3. ASPECTOS GENERALES DEL GÉNERO POLYLEPIS.....	14
1.3.1. Género <i>Polylepis</i> .....	14
1.3.2. Caracteres morfológicos del Género <i>Polylepis</i> .....	14
1.3.3. Posición Taxonómica.....	16
1.3.4. Importancia de los Bosques de <i>Polylepis</i> .....	18
1.3.5. Distribución geográfica.....	18
1.3.6. Ecología de los bosques de <i>Polylepis</i> .....	19

## CAPITULO II

### AREA DE ESTUDIO

2.1. UBICACIÓN POLÍTICA.....	20
2.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	20
2.3. ACCESIBILIDAD.....	22

2.4. FISIOGRAFIA.....	22
2.5. HIDROGRAFÍA.....	22
2.6. ECOLOGÍA.....	23
2.6.1. Clima.....	23
2.6.2. Zonas de vida.....	26
2.6.3. Flora.....	27
2.6.4. Fauna.....	30

### **CAPITULO III**

#### **MATERIALES Y MÉTODOS**

3.1. MATERIALES.....	32
3.2. METODOLOGÍA.....	34
3.2.1. FASE DE CAMPO.....	34
3.2.1.1. Selección y delimitación de la zona de estudio.....	34
3.2.1.2. Obtención del material biológico a diferentes altitudes.....	37
3.2.2. FASE DE GABINETE.....	38
3.2.2.1. Identificación Taxonómica.....	38
3.2.2.2. Montaje.....	39
3.2.2.3. Crianza.....	41
3.2.3. ANALISIS ESTADISTICO.....	42
3.2.3.1. Tratamientos estadísticos.....	42
3.2.3.2. Determinación de los estadísticos vitales.....	44

**CAPITULO IV**  
**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

4.1. IDENTIFICACION TAXONOMICA DE PSÍLIDOS.....	46
4.2. DISTRIBUCIÓN ALTITUDINAL DE PSÍLIDOS.....	55
4.3. EVALUACION DEL CICLO BIOLÓGICO DE <i>Trioza nichtawitzi</i> Tuthill, ....	59
4.4. DISCUSIÓN.....	71

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

LITERATURA CONSULTADA

ANEXOS

## RESUMEN

El trabajo de investigación se realizó en la Microcuenca de Pumamarca que pertenece al Distrito de San Sebastian, Provincia Cusco, Región Cusco, entre los meses de Abril hasta Diciembre del 2010. Tuvo como objetivo evaluar la distribución altitudinal de Psyllidae (Hemiptera) y el ciclo biológico en relictos de *Polylepis sp* (Rosáceae) en la Microcuenca de Pumamarca.

El presente estudio comprendió 2 fases, en donde se dividió el área de estudio en 3 altitudes; ubicados en la parte alta a 3779m, media a 3584m y baja a 3442 m dentro de la Microcuenca de Pumamarca, esto para la fase de campo que sirvió para evaluar la distribución altitudinal de Psílicos en los relictos de *Polylepis*. En los grupos de árboles de *Polylepis* seleccionados se instaló 02 trampas Malaise durante un promedio de 12 horas por día, repitiéndose este mismo proceso en las 3 diferentes altitudes con un total de 9 repeticiones para la obtención de las poblaciones de Psílicos.

La fase de gabinete se llevo a cabo en el laboratorio C-331B del de la facultad de Ciencias Biológicas, donde se realizo la identificación taxonómica, montaje de los ejemplares de Psílicos y la crianza.

Para la crianza; se eligió 10 plántones de *Polylepis racemosa* y 10 de *Polylepis incana* de 5 a 9 meses de edad que se encontraban libres de infestación los cuales fueron trasladados al ambiente de Ecología, los plántones se colocaron dentro de mangas de plástico debidamente acondicionadas. Se colocó 01 pareja de *Trioza nichtawitzi* (hembra y macho) dentro de cada una de las 20 mangas de plástico, las cuales permanecieron por un periodo de 1 día al término de este tiempo la pareja de Psílicos adultos fueron retiradas dejando solo 40 huevos para ser monitoreados en intervalos de 24 horas a partir de las 9am; las condiciones ambientales fueron: 14-15°C, 65% de humedad relativa y un fotoperiodo 12 horas luz.

Durante el período de evaluación se obtuvieron 594 Psílicos pertenecientes al Género *Trioza* agrupados en 2 especies, 446 pertenecientes a la especie *Trioza nichtawitzi* Tuthill y 148 pertenecientes a la especie *Trioza sp nov.*

La distribución de *Trioza nichtawitzi* y *Trioza sp nov*, se encontraba presente en las 3 diferentes altitudes de la microcuenca de Pumamarca, desde los 3442 m hasta los 3779m observándose que a mayor altitud la abundancia de los Psílidos disminuye, siendo *Trioza nichtawitzi* la más abundante.

El ciclo biológico total de *Trioza nichtawitzi* Tuthill duró un promedio de 79, 15 días en *Polylepis racemosa* y 77,65 días en *Polylepis incana*; el período ninfal total fue de 56,15 días y 58,45 días, el período pre reproductivo fue de 6,27 días y 5,73 días, el período reproductivo fue de 9,22 días y 7,75 días, el período post reproductivo fue de 2,44 días y 2 días, la descendencia promedio por hembra fue de 58,11 y 56,5 huevos en *Polylepis racemosa* y *Polylepis incana* respectivamente, no existe diferencia significativa entre ambos hospederos sin embargo el período de incubación de *Trioza nichtawitzi* sobre *Polylepis racemosa* dura más tiempo en comparación con *Polylepis incana*; con un promedio de 13,05 y 11 días respectivamente en el cual existe diferencia significativa; la Tasa Neta de Reproducción ( $R_0$ ) fue mayor sobre *Polylepis racemosa* (39,25) en comparación sobre *Polylepis incana* (27,87), las tasas intrínsecas ( $r_m$ ) y finitas de crecimiento ( $\lambda$ ) fueron 0,0479 y 1,04 sobre *Polylepis racemosa* y 0,0457 y 1,05 sobre *Polylepis incana*, respectivamente. Los valores de  $R_0 > 1$ ,  $r_m > 0$ ,  $\lambda > 1$  indican que ambas poblaciones están en aumento del número de individuos.

## INTRODUCCIÓN

El presente estudio de investigación evaluó la abundancia de las especies de la familia Psyllidae y el ciclo biológico en relictos de *Polylepis* en la Microcuenca de Pumamarca, siendo los Psílicos insectos económicamente importantes ya que estos succionan la sabia de las plantas hospederas produciendo desecación en brotes y hojas; las ninfas de la mayoría de las especies son de vida libre pero algunas forman agallas y varias especies de ninfas producen grandes cantidades de secreciones cerosas.

En la zona Andina como es el caso de Cusco es común ver la presencia de bosques de *Polylepis* que se encuentran formando parches y además es el hábitat de muchos insectos como los Psílicos. Los bosques de *Polylepis* son vitales para la protección del suelo contra el proceso de la erosión, retienen los nutrientes y sedimentos, y producen una cantidad vital de oxígeno. Estos bosques representan uno de los hábitats más vulnerables de los altos Andes, debido a la actividad antropogénica.

Se tiene varios estudios realizados en *Polylepis* en cuanto a flora y fauna en el Perú y especialmente en el Cusco, más no así de los insectos que la habitan como son los Psílicos que se encuentran de manera predominante en estos árboles a comparación de otras familias de insectos, siendo necesario realizar estos estudios para conocer las distintas especies de Psílicos, su abundancia a las diferentes altitudes y también la duración del ciclo biológico que permitió determinar los parámetros poblacionales que son las combinaciones de las funciones de sobrevivencia y fecundidad específicas por edades de los individuos hembras, siendo de gran utilidad para tipificar y caracterizar una población de insectos.

## JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo es importante debido a que estos insectos pueden estar incrementándose y ser perjudiciales para los relictos de *Polylepis* existentes en la Microcuenca de Pumamarca causándole daños al succionar su sabia.

Las especies de *Polylepis incana* y *Polylepis racemosa* se encuentran en categoría de vulnerabilidad enfrentando un alto riesgo de extinción en estado silvestre en el futuro o a medio plazo por lo cual es importante saber las causas de porque están mermando para así poder protegerlas. (Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN, 2011)

Teniendo en cuenta que los Psílicos producen daños directos a las plantas hospederas formando agallas en las hojas y al momento de alimentarse producen desecación en hojas y brotes los cuales terminan retorciéndose y encarrujándose también los Psílicos producen daños indirectos debido a la excrecencia de melaza que facilita la aparición de fumagina, que impiden que la planta realice el proceso de fotosíntesis.

El presente trabajo de investigación nos servirá para saber la abundancia de los Psílicos en *Polylepis* a diferentes altitudes que permitirá indicar si estos Psílicos podrían convertirse en un agente nocivo en *Polylepis*; y también conocer que especies de la familia Psyllidae se encuentran presentes y la duración del ciclo biológico brindando de esta manera información actualizada de estos insectos.

# **OBJETIVOS**

## **OBJETIVO GENERAL**

Evaluar la distribución altitudinal de Psyllidae (Hemiptera) y el ciclo biológico en relictos de *Polylepis sp* (Rosáceae) en la Microcuenca de Pumamarca.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICO**

1. Evaluar la distribución altitudinal de Psílidos.
2. Identificar las especies de Psílidos encontrados en el área de estudio.
3. Evaluar el ciclo Biológico de la especie más representativa de Psílidos.

## HIPOTESIS

- La altitud influye directamente en la distribución de los Psílicos en la microcuenca de Pumamarca.
- Las especies de *Polylepis incana* y *Polylepis racemosa* influyen en el ciclo biológico de *Trioza nichtawitzi*.



formadoras de agallas aumenta con la disminución de altitud y la diversidad de estas especies formadoras de agallas. Diversity of gall-forming herbivores increased with decreasing altitude for the Cecidomyiidae ( $r^2=0.76$ ), disminución de altura para los Cecidomyiidae, Thysanoptera ( $r^2=0.61$ ), Psyllidae, Psyllidae, ( $r^2=0.61$ ), Hymenoptera, Lepidoptera, Tephritidae ( $r^2=0.44$ ), Aphididae ( $r^2=0.31$ ), Coccoidea Tephritidae, Aphididae.

**HILL ET AL (1998).** Reportan que las tres especies congénicas de Psílicos *Cacopsylla spp.* se encuentran a lo largo de un gradiente altitudinal (988-1222 msnm) en el sur de Noruega. El transecto de 27 km cubrió el rango altitudinal de las tres especies. Cada especie mostró una diferente distribución altitudinal característica: *C. propinqua* se produjo en todo el rango altitudinal de los transectos; *C. palmeni* fue restringida a mayores altitudes y *C. brunneipennis* se produjo principalmente en altitudes más bajas. Las tres especies se desarrollaron en amentos de sauce, pero también hicieron uso de las hojas. Los patrones de uso de los recursos se discuten en relación a las diferencias en la distribución y abundancia de las tres especies a lo largo del transecto.

**OLIVARES. (2000).** Menciona que los Psílicos o piojos saltarines se asemejan a diminutas cigarras, miden de largo entre 1 a 10 mm. Forman parte de la superfamilia Psylloidea en donde sus miembros son exclusivamente succionadores de savia de las plantas. Los huevos son pedunculados, parecidos a los de los Aleyrodidae, el pedúnculo es insertado en el tejido de la planta desde el cual absorbe agua. El número total de ninfas a través del desarrollo hasta el estado adulto son en número de cinco, se encuentran aplastadas dorsoventralmente, la cabeza y protórax se encuentra fusionado hasta completar su desarrollo, la producción de cera es común, secretada mayoritariamente por la base de las setas lanceoladas en el abdomen. los adultos que son alados son más móviles.

**CERMELI, ET AL (2000).** Citan por primera vez la presencia del Psílido asiático de los cítricos, *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae), en la Península de Paraguaná, estado Falcón. Donde se hace una breve descripción sobre su biología, daño, control y distribución. El ciclo de vida del insecto varía de 15 a 47 días, dependiendo de las condiciones climáticas. La presencia del Psílido asiático de

los cítricos es motivo de alarma por ser el vector de la enfermedad conocida como huanglongbing, cuya bacteria pudiera introducirse al país de Venezuela. Esta enfermedad tiene alta incidencia en Asia y África. El vector de la enfermedad en África es otra especie de Psílido, *Trioza eritreae*

**ABDULLAH.** (2008). Estudio los parámetros del ciclo vital del Psílido de la papa *Bactericera cockerelli* en Tabriz, Iran, el período de incubación promedio para el estado de huevo fue de 6,7 días, con un período ninfal de 21,6 días. El ciclo de vida completo a 26 - 27 °C requiere 34,7 días.

**BURCKHARDT.** (2008). Menciona que se han descrito unas 3000 especies de psílicos estimando un total de 8000 especies. Los Psílicos presentan una reproducción bisexual, excepcionalmente se presenta la partenogénesis. Algunas especies de Psílicos constituyen plagas importantes de las regiones subtropicales y regiones templadas encontrándose en los árboles frutales, en el sector forestal o en plantas ornamentales. El daño por Psílicos es la transmisión de enfermedades y algunas especies inducen a la formación de agallas.

**VARGAS.** (2008). Cita por primera vez la presencia de un Psílido sobre las plantas cítricas; *Diaphorina citri* (Hemíptera: Psyllidae) en Santa Cruz, Bolivia conocido como psílido asiático. Teniendo conocimiento que el insecto *Diaphorina citri* Kuwayama es el vector de la enfermedad bacteriana llamada Huanglongbing o greening (Enfermedad de los Retoños Amarillos), la presencia de esta nueva plaga es motivo de preocupación para la citricultura regional por la posibilidad que sea introducida la bacteria que afecta al sistema vascular de los cítricos, una vez infectado el árbol ya no tiene cura, se deteriora paulatinamente y muere en pocos años, tanto en estado de ninfas y adultos, provocan un daño directo al succionar grandes cantidades de savia en los brotes y ramas tiernas lo cual debilita a la planta y en ataques severos puede producir secamiento de la yema apical.

**COUTINHO.** (2010). *Diclidophlebia smithi* (Hemiptera: Psyllidae) es un agente prometedor de control biológico de *Miconia calvescens* DC. (Melastomataceae), una mala hierba invasiva neotropical en los ecosistemas forestales en la Polinesia Francesa y Hawai y una amenaza en Australia, donde se introdujo. *D. smithi* presenta en condiciones de laboratorio un ciclo de vida corto (46-47 días) a

condiciones ambientales de  $20.4 \pm 0.3$  °C para la segunda generación fue:  $17.6 \pm 0.3$ °C. El Tiempo generacional (T) de *D. smithi* fue 37,69 días durante la 1ra generación y 35,54 días en la 2da generación. Tasa neta de reproducción ( $R_0$ ), fue mayor en la segunda generación (22.97) en comparación con el primero (14.58).

Las tasas intrínsecas de crecimiento ( $r_m$ ) y tasas finitas de crecimiento ( $\lambda$ ) fueron 0,07 y 1,07 durante la 1ra generación y 0,09 y 1,09 en la 2da generación, respectivamente. Estos valores de  $\lambda > 1$  indican que la tasa de natalidad fue mayor que la tasa de mortalidad en la población.

## ANTECEDENTES NACIONALES

**TUTHILL.** (1959). Describió varias especies de Psílidos encontrados en el Perú central. De las 29 especies que colectó, 27 eran nuevos reportes para la ciencia que se encuentran distribuidos en 13 géneros, 6 de los cuales se describieron como nuevos. Tres de las nuevas especies atacan plantas que sirven de alimento al hombre: *Trioza perseae* en palta; *Jenseniella psidii* en guayava; *Russelliana solanicola* en papa y también publicó una clave ilustrada de las diferentes géneros y especies reportadas en Perú.

**TUTHILL.** (1964). Describió varias especies de Psílidos encontrados en la costa Norte del Perú y en la sierra Sur (Cusco); entre las especies encontradas en Cusco se tiene *Heteropsylla pulchra*, *Calophya acutipennis*, *Russelliana solanicola*, *Ruselliana disparalis*, *Psylla forcipata*, *Trioza baccharidis*, *Trioza mutisiae*, *Trioza parviceps* y *Trioza magniforceps*, *Paracalophya Venusta*, *Arepuna lycii*

**CARDENAS. CRUZ.** (2002). Efectúan una serie de actividades relacionadas a la biología y comportamiento de la plaga *Ctenarytaina eucalypti* Maskell, así como su control, donde reportaron que la duración del ciclo biológico varía de 74 a 68.5 días, El periodo Pre reproductivo duro un promedio de 6 días, el periodo reproductivo duro un promedio de 2 días y el periodo post reproductivo duro un promedio de 2 días, la descendencia promedio por hembra fue de 60 huevos, los huevos son pedunculados y atraviesan por 5 estadios ninfales para luego dar lugar a los adultos. Los daños directos lo producen al momento de alimentarse, produciendo desecación en hojas y brotes los cuales terminan retorciéndose y encarrujándose, y el indirecto

debido a la excrecencia de melaza que facilita la aparición de hongos de la fumagina, que impiden que la planta realice el proceso de fotosíntesis. Acciones realizadas en los departamentos de Lima y Cusco.

**ORÓZ.** (2005) Estudió la arthropofauna de los bosques de *Polylepis* del callejón de Conchucos, Huaraz. Reporta un total de 19 órdenes y 62 familias de artrópodos terrestres en 13 bosques de *Polylepis* evaluados. Los órdenes ampliamente representativos en estos bosques son los órdenes Díptera y Collembola. Además se registraron 12 nuevos reportes de entomofauna. Los homópteros de las familias Psyllidae y Cicadellidae son de hábitos fitófagos encontrándose en cantidades menores que las demás familias. Los bosques de *Polylepis* son ecosistemas que contienen fauna y flora única, son el hábitat de una diversidad de especies endémicas. La fauna asociada a estos bosques depende básicamente de la disponibilidad de alimento y de la interacción de las comunidades de flora y fauna, donde las poblaciones de artrópodos cumplen funciones imprescindibles dentro del ciclo natural del bosque

**ORÓZ** (2006). Evaluó la arthropofauna asociada a los bosques de *Polylepis* de la región Puno. Pone de manifiesto el registro de 20 órdenes y 82 familias de artrópodos en los bosques de Lawa Lawani, Chingo, Bellavista, Torno y Quilcapunku. Los homópteros de las familias Psyllidae y Aphidae se encontraron en cantidades ínfimas. Menciona que en las zonas más expuestas existe una mayor cantidad de insectos. También que a elevaciones altas, los dípteros constituyen una proporción muy alta.

**DÍAZ. JIHUALLANCA.** (2009). Estudian la diversidad de la entomofauna asociada a dos árboles nativos *Polylepis incana Kunth* (queuña) y *Escallonia resinosa Ruiz & Pavon* (chachacomo) en la microcuenca de Pumamarca, Cusco. *Polylepis incana* se constituye como la especie que alberga un grupo más diverso y abundante de insectos que *Escallonia resinosa*. El grupo más abundante en las dos especies de árboles estudiados es el orden Homoptera con la Familia Psyllidae en mayor cantidad.

## **1.2. ASPECTOS GENERALES DE LA FAMILIA PSYLLIDAE**

### **1.2.1. Biología de los Psílicos.**

Los Psílicos son especies monófagas aparte de unas pocas excepciones, la mayoría de los anfitriones son plantas dicotiledóneas. Algunas familias de plantas son especialmente bien representadas, entre los anfitriones de Psílicos se tiene por ejemplo: Fabaceae, Asteraceae o Myrtaceae, la gran mayoría de las especies de psílicos son bisexuales.

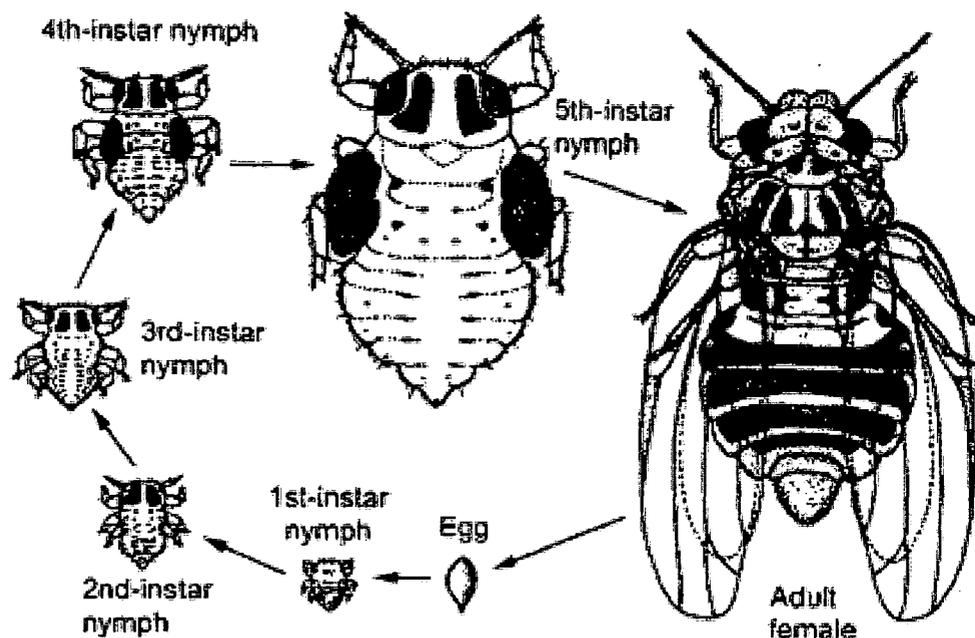
El desarrollo de los psílicos pasa por los siguientes estadios: huevo, ninfas I, II, III, IV, V y finalmente el adulto; el huevo es alargado con un pedicelo basal, que se inserta en el tejido de la planta, esto permite el intercambio de agua con la planta que es esencial para la desarrollo. Dependiendo de la especie los huevos son depositados en los nuevos brotes, en las grietas de la corteza o en las hojas donde se pueden producir deformaciones de la hoja. Las ninfas segregan cera y melaza que pueden ascender a grandes cantidades en algunas especies. (Burckhardt, 2008).

Varias especies se sabe que inducen a la formación de agallas en la etapa de ninfas, estos varían, dependiendo de la especie, desde simples deformaciones irregulares del limbo de la hoja hasta una alta especialización de agallas esféricas cerradas. Muchas especies de zonas tropicales y templadas del sur son polyvoltine con generaciones superpuestas. Especies Templadas del norte, por el contrario tienden a ser univoltinas o bivoltine. Cuando los Psílicos se alimentan inyectan saliva en la planta que puede contener fitotoxinas. Algunas especies son vectores de virus, bacterias y micoplasmas las enfermedades en las plantas cultivadas los hace económicamente muy importante (Heinze, 1959; y Manjunath Halbert, 2004 citado por Burckhardt, 2008).

Los Psílicos son atacados por un gran número de invertebrados, vertebrados, y hongos. Entre algunos enemigos naturales citados en la literatura (Burckhardt, 1994) tenemos: Himenópteros Parasitoides (Encyrtidae, Eulophidae y otros) y dípteros (Cecidomyiidae, Syrphidae y otros) están restringidas a una particular etapa (ninfas o adultos) y se sincronizan con el ciclo de vida de la planta huésped. Ellos son a menudo de manera efectiva regulación de las poblaciones Psílicos.

Los depredadores, como Hemiptera (Anthocoridae y otros) y Coleoptera (Coccinellidae), no son específicos, lo que las hace menos adecuado para fines de control.

**Figura N° 01.** Ciclo Biológico de *Cardiaspina fiscella* (Psylloidea:Psyllidae).



Fuente: Gullan y Martin, 2003.

### 1.2.2. Morfología de los Psílicos

Los Psílicos adultos parecen superficialmente pequeñas cigarras con una longitud de 1 a 10 mm. Contrariamente a los otros miembros del Suborden Sternorrhyncha ellos poseen por lo general 10-segmentado en las antenas que van desde la más corta a mucho más largo. La cabeza tiene a veces por delante los llamados procesos Genales, presenta ojos compuestos bien desarrollados que se proyectan en los márgenes laterales. Ocelos presentes en número de tres. El protórax es pequeño, corto y transversal en tanto el pterotorax es relativamente robusto (Ossiannilsson, 1992).

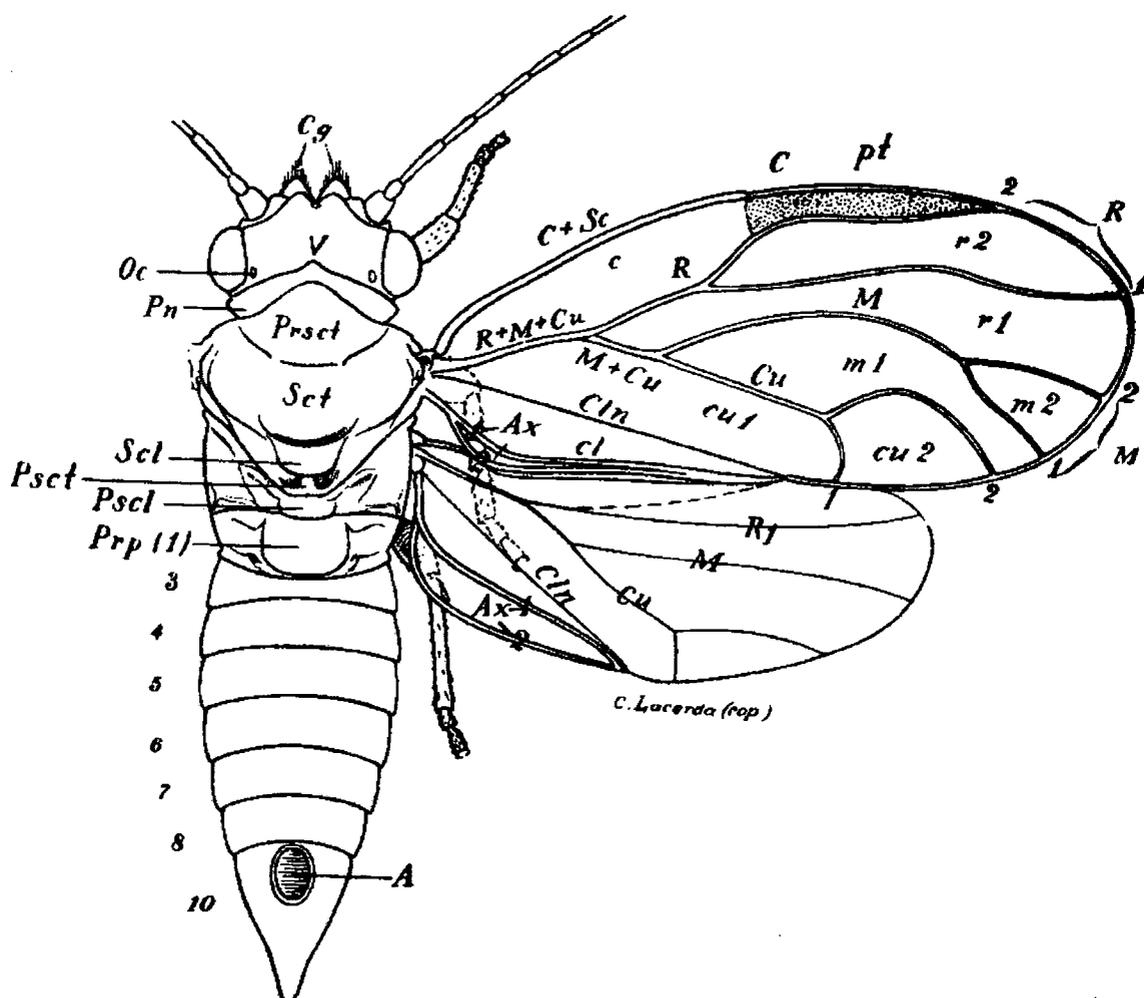
Las alas anteriores son generalmente bien desarrolladas con característica bifurcadas en las venas M y CU1. Las alas anteriores pueden ser transparentes o coriáceas, las alas posteriores son generalmente más cortas que las alas anteriores y membranosas. En algunas especies las alas posteriores son menores o incluso inexistentes.

Las patas posteriores propias para el salto; tienen 2-tarsos segmentados, las metacoxas están rígidamente fijadas al metatórax y, a menudo lleva un cuerno posterior, el meracanthus. Los dos primeros esternitos abdominales, se reducen resultando en una clara separación del tórax y abdomen (Burckhardt, 2008).

El abdomen tiene a menudo un placa caudal esclerotizada con el anillo circunanal y el ano, los cuales son terminales o ventrales. El abdomen de estos insectos es relativamente reducido, presentando los órganos reproductores externos notablemente desarrollados. A pesar de que los machos y las hembras son aparentemente semejantes, es fácil reconocerlas por el aspecto de sus respectivas gónadas; en las hembras es puntiaguda para atrás, los machos el ápice del abdomen se muestra con el vértice hacia arriba.

Los estadios ninfales son diferentes de las formas adultas, son aplanadas dorsoventralmente. Las ninfas (de los estadios III, IV, V) están provistas de tecas alares generalmente largas, dispuestos horizontalmente a los lados del tórax. Las ninfas a menudo llevan setas especializadas en el abdomen que están presentes en muchos grupos, que están asociados con la secreción de cera.

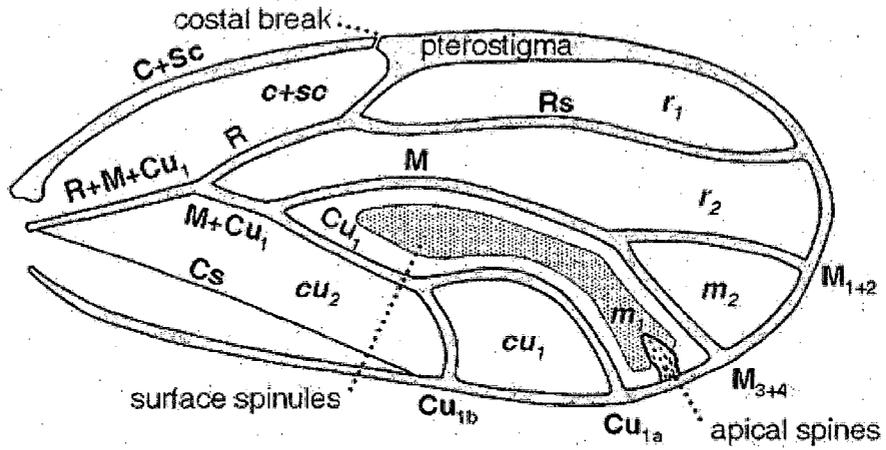
Figura N° 02. Morfología externa de *Psylla* sp.



Fuente: Costa lima, 1942.

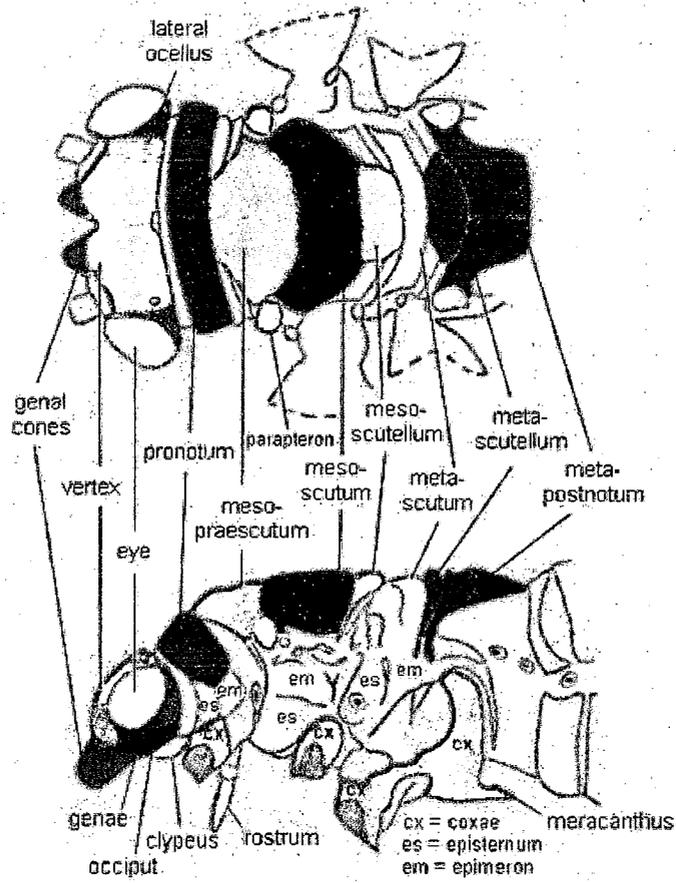
*Psylla* sp., fêmea (Psyllinae); A, anus; Ax, n. axillaris; C, costa; c, celulacostal; Cg, cones genais; Cln, sutura claval (Cu2, ou n. analis); cubitus; Cu 1 (Cu 1 b); Cu2 (Cu1a); cu2, célula cubital (célula Cu1a, areola póstica ou 1ª célula marginal); M, média; (M1 (M3+ 4); M2 (M1+2); m2, 2ª célula medial (célula M1 + 2) ou 2ª célula marginal); Oc, ocelo; Pn, pronotum; Prp, propodaeum (1º urômero; Prst, ante scutelluto ou praescutellum; Pscl, postscutellum; Psct, postscutum; pt, pterostigma; R, radius R1 (R2); R2 (R1); r célula radial; Sc, subcosta; Scl, scutellum; Sct, scutum; V, vertex; 3 a 8 e 10 urômeros (o 9º urômero não é visível na parte dorsal).

**Figura N° 03. Ala anterior de un Psílido**



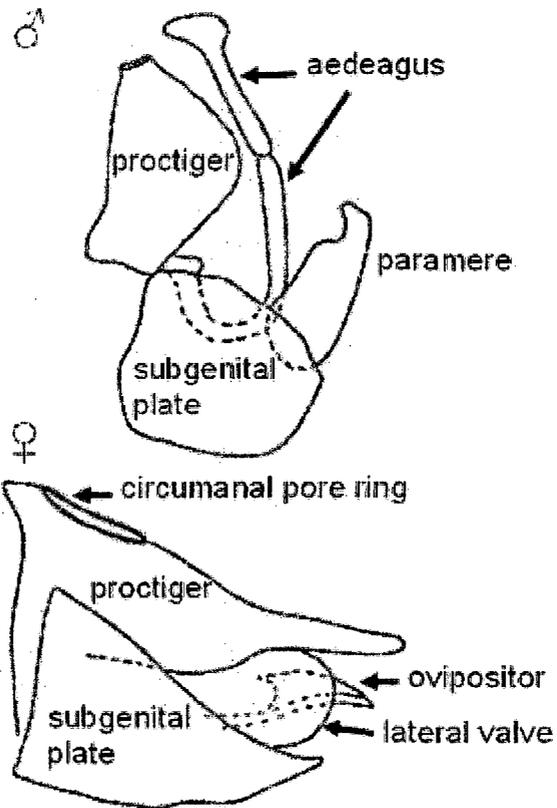
Fuente: Percy, 2003.

**Figura N° 04. Cabeza y el tórax de un Psílido**



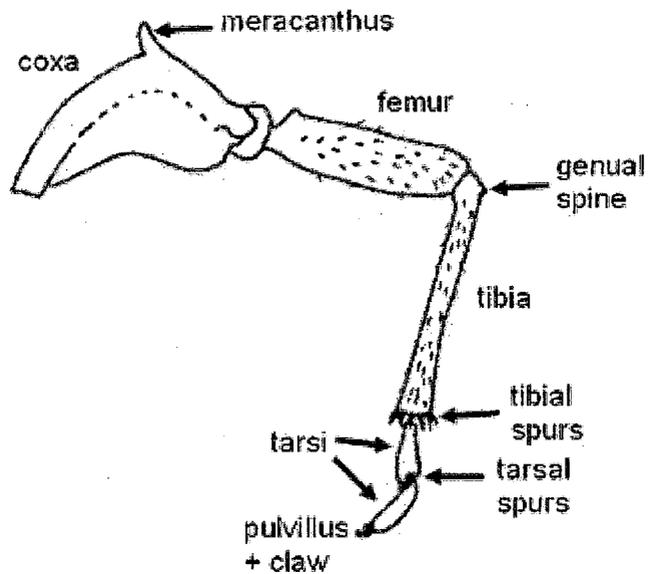
Fuente: Ossiannilsson, 1992.

**Figura N° 05. Genitales de un Psílido.**



Fuente: Ossiannilsson, 1992.

**Figura N° 06. Pata trasera de un Psílido.**



Fuente: Ossiannilsson, 1992.

### 1.2.3. Posición Taxonómica

De acuerdo a la taxonomía elaborada por Johnson N. y Triplehorn C. (2005). La posición taxonómica de la familia Psyllidae es como sigue:

Reino:	Animal
Phyllum:	Artropoda
Subphyllum:	Atelocerata
Clase:	Insecta
Orden:	Hemiptera
Suborden:	Sternorrhyncha
Superfamilia:	Psylloidea
Familia:	Psyllidae.

Nombre vulgar: Psílicos o pulgones saltarines.

### 1.2.4. Daños producidos por los Psílicos.

Tenemos a aquellos que se encuentran en los cítricos, pera y eucaliptos. Dos especies son las principales plagas en los cítricos. El Psílido de cítricos asiáticos u orientales, *Diaphorina citri* Kuwayama, y el Psílido de cítricos de África, *Trioza erythrae*, el primero es nativo de Asia tropical, el segundo a la región Afrotropical. *Diaphorina citri* es especialmente perjudicial por transmitir la enfermedad conocida como huanglongbing. En el Nuevo Mundo *D. citri* se registra en Brasil, Argentina, Guadalupe, Bahamas, Islas Caimán, Islas Vírgenes, Jamaica, República Dominicana, Cuba, Puerto Rico, Venezuela, Florida, Texas, México. Hasta ahora, la transmisión de la enfermedad no está registrada en el Nuevo Mundo a excepción de un registro de Brasil en julio de 2004 (Halbert & Núñez, 2004 citado por Burckhardt, 2008).

Los Psílicos de la Pera pertenecen al género *Cacopsylla*; teniendo a *Cacopsylla bidens*, la especie introducidas en Chile y Argentina, que es polyvoltine. Las larvas producen grandes cantidades de melaza.

*Cacopsylla pyricola* Psílido común de la pera es una plaga de los huertos de pera de Francia, el Estado de Washington (EE.UU.) y en otros lugares, con unos cuatro o cinco generación es por año.

Durante mucho tiempo en América del Sur plantaciones de eucalipto estaban libres de ataques de Psílicos. Desde que 1994 cuatro especies originales de Australia han sido reportadas en América del Sur y tres de Argentina; *Ctenarytaina eucalypti* Maskell procedentes de Australia, *C. eucalypti* ha sido introducido en muchos otros países, en América del sur en Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Uruguay y Perú, este psílido se encuentra asociada a Myrtaceae, como *Eucalyptus globulus* y otras especies relacionadas. Es particularmente nocivo para las plantas jóvenes.

Una menor plaga en la papa es *Russelliana solanicola* Tuthill, la cual se presentaba en cantidades epidémicas en Arequipa y causaban daños serios a la cosecha (Tuthill, 1959).

Una serie de especies son plagas ocasionales de plantas ornamentales. *Platycorypha erythrinae* (Lizer) esta asociado con *Erythrina cristagalli*, en Argentina, Uruguay y Perú, las hojas de la planta de acogida se vuelven amarillas cuando la población de psílicos es alta.

*Calophya Schini* Tuthill, ataca a *Schinus molle* (Anacardiaceae). Las ninfas inducen a la formación de agallas en las hojas y capullos de flores. Grandes infestaciones causan el distorcianamiento de hojas y su caída prematura y puede afectar también las flores y ramitas. Se ha introducido en Chile, California, y Nueva Zelanda (Burckhardt & Basset, 2000 citado por Burckhardt, 2008).

### **1.2.5. Beneficios producidos por los Psílicos.**

Los Psílicos también son potencialmente útiles para el control biológico de malezas. Ejemplos de ello son: *Heteropsylla spinulosa* en Australia y Nueva Guinea, para el control de *Mimosa diplotricha*, *Prosopidopsylla flava* en Australia para el control de mezquite (*Prosopis* spp.), *Boreioglycaspis melaleucae*, en Florida para la el control de *Melaleuca quinquenervia* y *Diclidophlebia smithi* en Australia es un agente prometedor de control biológico de *Miconia calvescens*.

### 1.3. ASPECTOS GENERALES DEL GÉNERO *POLYLEPIS*

#### 1.3.1. Género *Polylepis*

El género *Polylepis* (conocido localmente como queuña) fue descrito por Ruiz y Pavon 1974; el nombre de *Polylepis* proviene de las voces griegas, Poly = muchos y Lepis = laminas. La situación taxonómica del género varía dentro de las especies, así como su distribución.

#### 1.3.2. Caracteres morfológicos del Género *Polylepis*

##### **Habito**

Son arboles o arbustos que van de 1- 17m, tienen el fuste torcido pudiendo ser único o varios y tiene abundantes ramificaciones curvas. La copa generalmente es difusa e irregular, el crecimiento torcido es a menudo asociado con hábitats ventosos, fríos, o áridos. La corteza (ritidomas) es de color rojizo a marrón amarillento brillante y puede variar de 2 y 2.5 mm sirve como aislante del frío, escarchadas nocturnas y de intensa irradiación diurna. (Mendoza, 2000)

##### **Hojas**

Las hojas son compuestas, imparipinnadas, con un número variable de folíolos de acuerdo a las especies, el número de folíolos es un carácter taxonómico útil combinado con el tamaño, espesor y la presencia o ausencia de pubescencia; las flores no tienen ninguna modificación para los agentes polinizantes ya que este género es dispersado por el viento, no existe muchos caracteres florales que pueden ser usados para distinguir la especie. Por lo general los folíolos son de color verde claro a verde oscuro brillante en el haz, y con el envés blanquesino-grisáceo a amarillo y pubescente. Sus nervaduras son bien marcadas.

En cualquiera de las especies del género, el tamaño de las hojas varía según las condiciones donde crece. Las hojas jóvenes tienden a ser mucho más pubescentes que las hojas más viejas, y maduras.

## **Flores**

Las flores de *Polylepis* son incompletas, sin corola ni nectario con ausencia de olor, numerosas anteras con filamentos largos, el polen es abundante estas características se asocia a la polinización por el viento.

La reducción del tamaño de las inflorescencias podría deberse a la adaptación de las especies para evitar la sobre exposición de las células madres del polen que son muy vulnerables. Las especies con inflorescencias reducidas normalmente crecen en áreas muy ventosas. Las especies con inflorescencias reducidas normalmente crecen en áreas muy ventosas. El número de estambres es sumamente inconstante, incluso dentro de una especie; se han hecho las cuentas de 6 a 24 por flor para una sola especie. Las bolsas de la antera son a menudo rojas o purpúreas y siempre tienen tricomas en toda la superficie. El polen de todas las especies estudiadas no tienen diferencia significativa en la morfología de la exina, ni en el tamaño, el polen de *Margyricarpus* y *Acaena* también es sumamente similar al de *Polylepis* (Simpson, 1979).

La floración y fructificación no ocurre a intervalos regulares, por lo tanto tiene una fenología irregular.

## **Fruto**

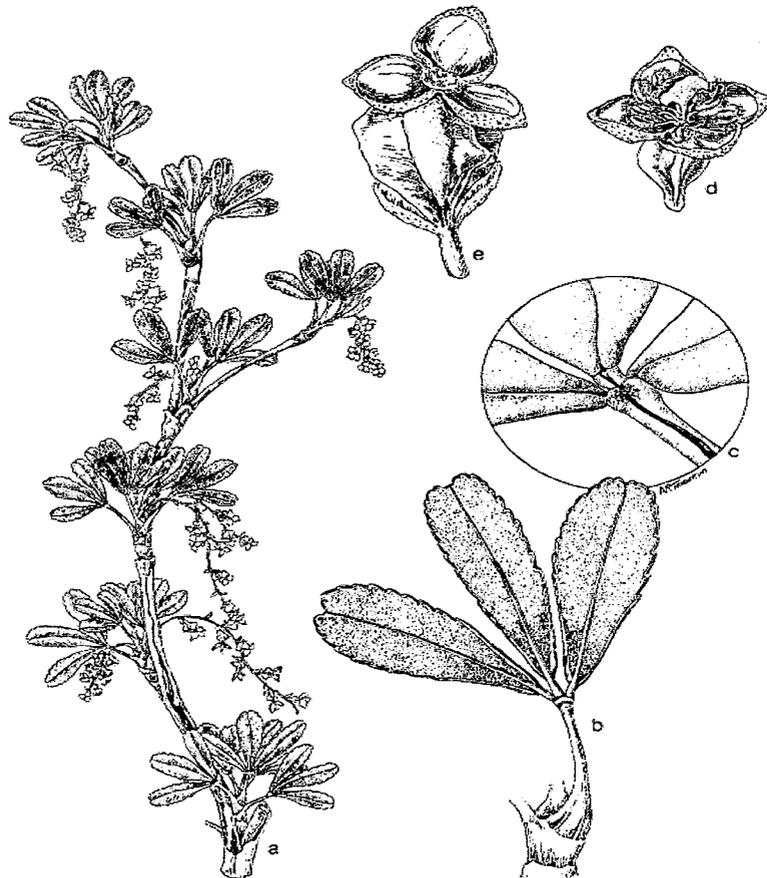
El fruto es un aquenio de 5 mm de largo por 4mm de ancho, siendo seco, drupáceo, con cuatro aristas terminales en cortos aguijones, bultos o alas. El tipo de protuberancias, alas contra las espinas, o bultos contra las alas, es útil para distinguir las especies.

### 1.3.3. Posición Taxonómica

De acuerdo a la taxonomía elaborada por Arthur Cronquist (1981, 1982). La posición taxonómica de *Polylepis incana* es como sigue:

Reino: Plantae  
División: Magnoliophyta  
Clase: Magnoliopsida  
Sub-Clase: Rosidae  
Orden: Rosales  
Familia: Rosaceae  
Género: *Polylepis*  
Especie: *Polylepis incana* Kunth  
Nombre vulgar: queuña

Figura N°07. *Polylepis incana*.



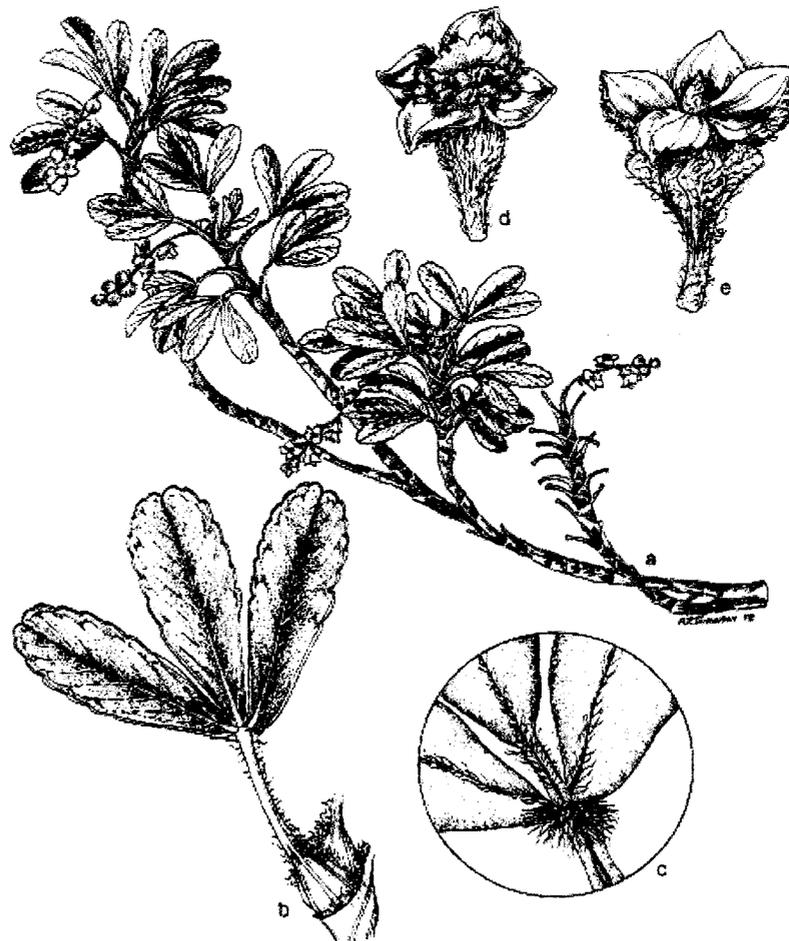
Fuente: Simpson, 1979.

*Polylepis incana*: a, rama; b, hoja de la parte inferior (envés); c, punto de unión de la hoja; d, fruto; e, flor.

La posición taxonómica de *Polylepis racemosa* según Arthur Cronquist (1981, 1982), es como sigue:

Reino: Plantae  
División: Magnoliophyta  
Clase: Magnoliopsida  
Sub-Clase: Rosidae  
Orden: Rosales  
Familia: Rosaceae  
Genero: *Polylepis*  
Especie: *Polylepis racemosa* Ruiz & Pavon  
Nombre vulgar: queuña.

**Figura N° 08. *Polypepis racemosa*.**



Fuente: Simpson, 1979.

*Polypepis racemosa*: a, rama; b, hoja de la parte inferior (envés); c, punto de unión de la hoja; d, fruto; e, flor.

### **1.3.4. Importancia de los Bosques de *Polylepis***

Los bosques de *Polylepis* son ecosistemas que contienen fauna y flora única, son el hábitat de una diversidad de especies endémicas.

La fauna asociada a estos bosques depende básicamente de la disponibilidad de alimento y de la interacción de las comunidades de flora y fauna, donde las poblaciones de artrópodos cumplen funciones imprescindibles dentro del ciclo natural del bosque (Oróz, 2005).

Los bosques de *Polylepis* son vitales para la protección del suelo contra el proceso de la erosión, retienen los nutrientes y sedimentos, y producen una cantidad vital de oxígeno.

Estos bosques representan uno de los hábitats más vulnerables de los altos Andes, debido a la actividad antropogénica donde las comunidades campesinas cercanas a estos bosques lo usan como: fuente energética, para la construcción de los techos de sus viviendas, cercado, delimitación de canchas.

Los bosques de queuña también son utilizados para el pastoreo de animales domésticos con el consiguiente deterioro y muerte de los brinzales (plántulas) de queuña (Simpson, 1979).

### **1.3.5. Distribución geográfica.**

*Polylepis* se distribuye a lo largo de la Cordillera de los Andes, las especies van desde el norte de Venezuela, pasando por Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, el norte de Chile y el noroeste de Argentina.

Aunque muchas especies crecen a alturas extremadamente altas (4000 a más de 5000 m), varias especies crecen en alturas muy inferiores (hasta 1800 m). (Simpson, 1957).

Para la flora peruana se han reportado de 10 a 12 especies (Macbride, 1938; Brako & Zarucchi, 1993; citado por Mendoza 2005). Se ha reportado por Mendoza 15 especies. La mayor concentración de especies se encuentra en los Andes del sur del Perú (*Polylepis incana* Kunth, *P. pauta* Hieron., *P. subsericans* J.F. Macbride, *P. rugulosa* Bitter, *P. besseri* Hieron., *P. pepei* B. B. Simpson, *P. microphylla* (Wedd.) Bitter, *P. racemosa* Ruiz & Pavón, *P. tarapacana* Phil. y *P. sericea* Wedd.), posiblemente esto se deba a la gran heterogeneidad de hábitats que existe en esta región (Mendoza, 2000).

### 1.3.6. Ecología de los bosques de *Polylepis*.

Las condiciones ecológicas de los bosques de *Polylepis* se pueden caracterizar principalmente en relación a condiciones de temperatura, humedad y suelos. Debido a su localización a grandes elevaciones en los Andes, los bosques de *Polylepis* están sujetos a amplias fluctuaciones diurnas de temperatura, comúnmente con diferencias de 20-30°C entre las temperaturas máximas del día y las heladas nocturnas. Estas fluctuaciones representan un estrés enorme para las plantas. Sobre todo a altitudes por encima de los 4.000 m, la gran mayoría de las especies muestra adaptaciones a temperaturas bajas. Estas pueden ser morfológicas como las gruesas cortezas de *Polylepis* y el crecimiento en cojines en *Azorella* o fisiológicas como la resistencia al congelamiento que también se observa en *Polylepis* (Goldstein *et al.* 1994, Körner 1999; Hoch & Körner 2005 citado por Kessler M, 2006).

Las condiciones semiáridas a áridas de gran parte de los bosques de *Polylepis* también conllevan a adaptaciones especiales de las plantas. En la época seca, que coincide con la época relativamente más fría, muchas plantas se encuentran en estados inactivos, sobreviviendo como semillas (plantas anuales), bulbos o rizomas subterráneos (geófitos, incluyendo especies de *Solanum*, *Oxalis*, *Ullucus* y *Tropaeolum*) o al menos no mostrando crecimiento (muchos arbustos). En el caso de *Polylepis*, el crecimiento vegetativo tiene lugar sobre todo en la época húmeda y relativamente caliente, mientras que la floración ocurre principalmente en la época seca y fría.

Esto probablemente es una adaptación a una eficiente polinización por viento en la época seca y tiene efectos en las semillas que llegan a estar maduras al comienzo de la época de lluvias para aprovechar al máximo las condiciones favorables. Muchas especies de arbustos y hierbas también florecen en la época seca, aunque el máximo de floración es claramente en la época húmeda. Las adaptaciones de las plantas a condiciones climáticas extremas desde luego son más importantes en bosques localizados a altas elevaciones y en zonas secas, mientras que están menos afectados los bosques a elevaciones menores y con mayor humedad.

## CAPITULO II

### ÁREA DE ESTUDIO

#### 2.1. UBICACIÓN POLÍTICA

Región	: Cusco
Provincia	: Cusco
Distrito	: San Sebastián
Microcuenca	: Pumamarca
Comunidad	: Pumamarca

#### 2.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La Microcuenca de Pumamarca se encuentra ubicada en la parte noreste de la ciudad del Cusco en el Distrito de San Sebastián, hidrográficamente corresponde a la cuenca y sub cuenca del Huatanay. La comunidad campesina de Pumamarca se encuentra en la Microcuenca del mismo nombre entre las coordenadas Geográficas de: (ver Mapa N°01)

13° 26 35" y 13° 42 35" L.S. y 71° 55 32" y 71° 56 20" L.O.

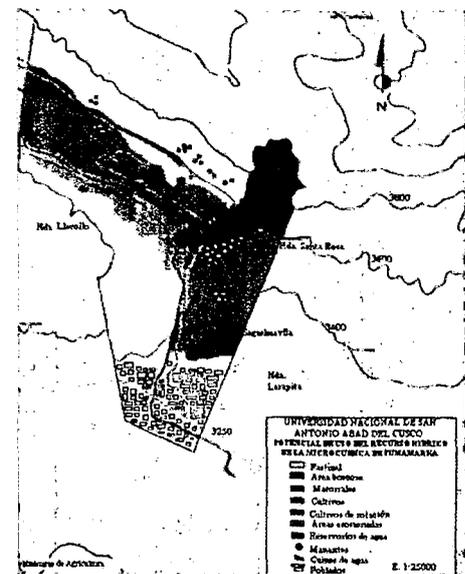
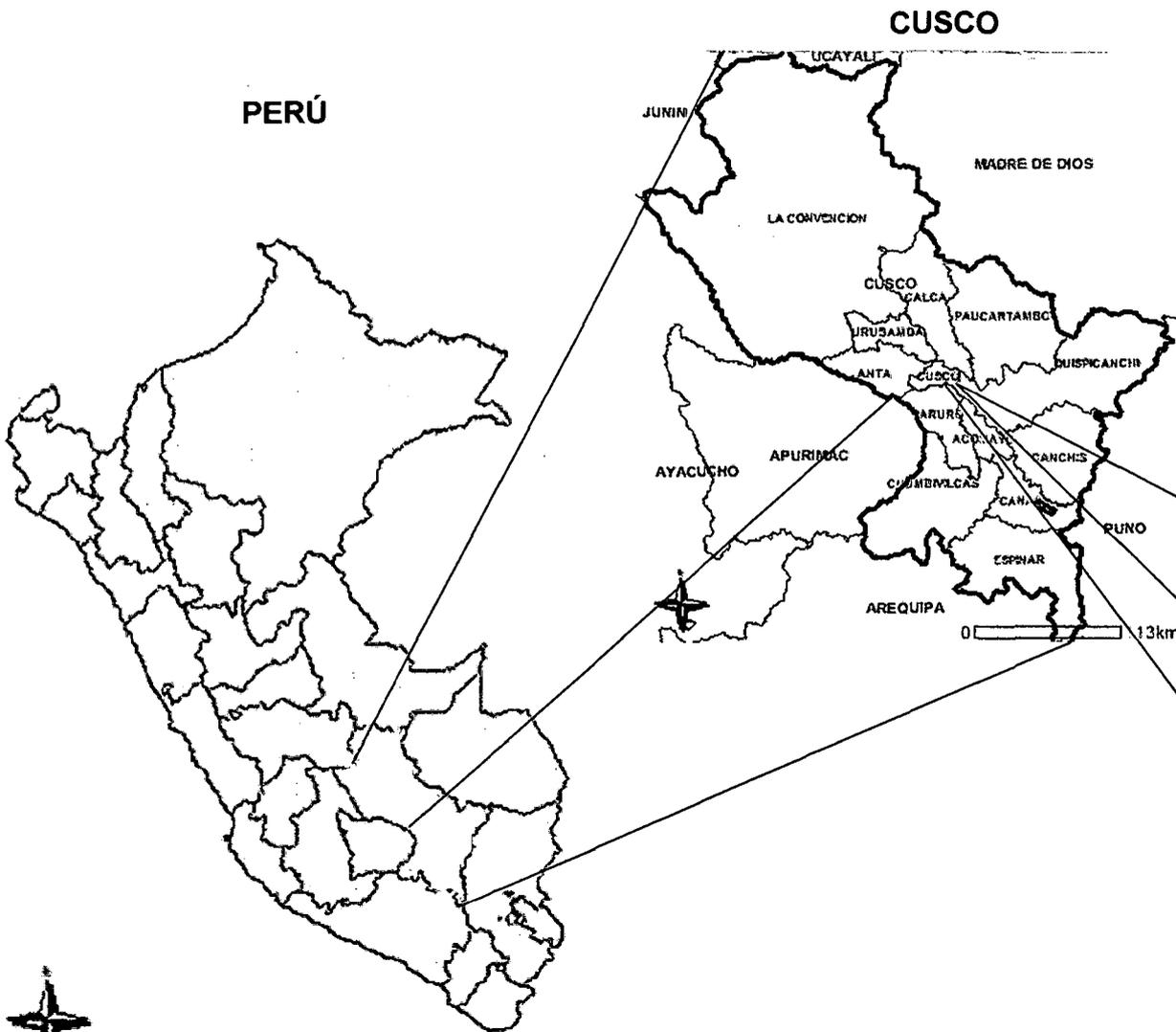
**Límites:** La comunidad de Pumamarca limita:

Por el Norte:	Con el Abra de Ccorao y la Divisoria de las aguas denominadas Sequeraqay.
Por el Sur :	Con el sector de Ticapata, Santutis y el valle del cusco.
Por el Este :	Los aterrazamientos de Larapa y el cerro Picol.
Por el Oeste :	Meseta de Yuncaypata.

La comunidad de Pumamarca se encuentra entre las altitudes de 4000 m hacia el norte que es la máxima en la divisoria de las aguas y una altitud mínima de 3250m, hacia la desembocadura del rio Mayuhuayco (Pumamarca) sector de Ticapata. (Paiva M. 2002)

# MAPA N°01: UBICACIÓN GEOGRÁFICA

## Microcuenca de Pumamarca



### **2.3. ACCESIBILIDAD**

La comunidad campesina de Pumamarca tiene acceso directo desde la ciudad del Cusco, por vía terrestre y se accede por la carretera pavimentada San Sebastián hasta el sector de ENACO , a partir de donde existe una trocha carrozable-ENACO-Ticapata-Pumamarca.

### **2.4. FISIOGRAFIA**

Corresponde a un microvalle andino, circundando por cadenas de montañas con pendientes pronunciadas; hacia el flanco izquierdo se encuentran los cerros Auquijamuana, Pucapucara, Ancajhuachana, Londorayoc, Hantunhusyco, Yanamocco, Sachacniyoc con pendientes que van desde los 25% a 65%.

Hacia el Flanco derecho se tienen los cerros, Ayarapampa, Cruz mocco, Susumarca, Pucyucpampa, Quillinsamocco, Ccallanoccasa, con pendientes que van de 25 a 50% la mayor parte de estos cerros del flanco derecho presentan una erosión severa con cárcavas profundas, hacia la parte de fondo de este margen recorre el río Mayuhuayco (Pumamarca) que nace en la parte alta del sector de Misquipujio, cuerpo de agua que no es utilizado directamente por los comuneros por encontrarse en la quebrada a excepción de los cultivos que se encuentran en el fondo de la quebrada.(Paiva, 2002).

### **2.5. HIDROGRAFÍA**

La microcuenca donde se encuentra la comunidad campesina de Pumamarca , pertenece al sistema hidrográfico de la cuenca del Urubamba y sub cuenca del Huatanay, la microcuenca de Pumamarca se encuentra hacia la margen izquierda del río Mayuhuayco (Pumamarca), río que nace en la parte más alta de la quebrada de Misquipuquio a 3650msnm. De altitud, discurriendo de Oeste a Sur Este, su caudal es de 12.8 lts./seg. (Diagnóstico Regional Sub Cuenca el Huatanay, 1994).

A lo largo de su recorrido es alimentado por los amantes, Uñucñahui, Wirapujio, Ccochapata, Pilco., su recorrido alcanza 6.2 Km. Desde su origen hasta la desembocadura en el río Huatanay, límite con el distrito de San Jerónimo.

## **2.6. ECOLOGÍA**

### **2.6.1 CLIMA**

La microcuenca de Pumamarca se caracteriza por presentar dos períodos bien definidos un período de lluvias y otro de secas, cada uno de seis meses, el periodo correspondiente a secas trae consigo lluvias esporádicas en los meses de agosto conocidas como las famosas Cabañuelas, las cuales en los últimos años no fueron visibles.

La zona de estudio se halla en un micro valle donde se puede diferenciar dos pisos altitudinales, en la parte baja predomina un clima ligeramente templado correspondiente al piso altitudinal Quechua que se sitúa entre entre las altitudes de 3,350 y 3500 que permite una actividad agrícola permanente, a partir de los 3500 metros predomina el clima templado frio, correspondiendo al piso altitudinal Suni con características de vegetación propio de este piso (según Pulgar Vidal – 1985).

## CLIMATODIAGRAMA

**Tabla N° 01: Datos climatológicos de la Estación Meteorológica de K'ayra  
(2001-2010)**

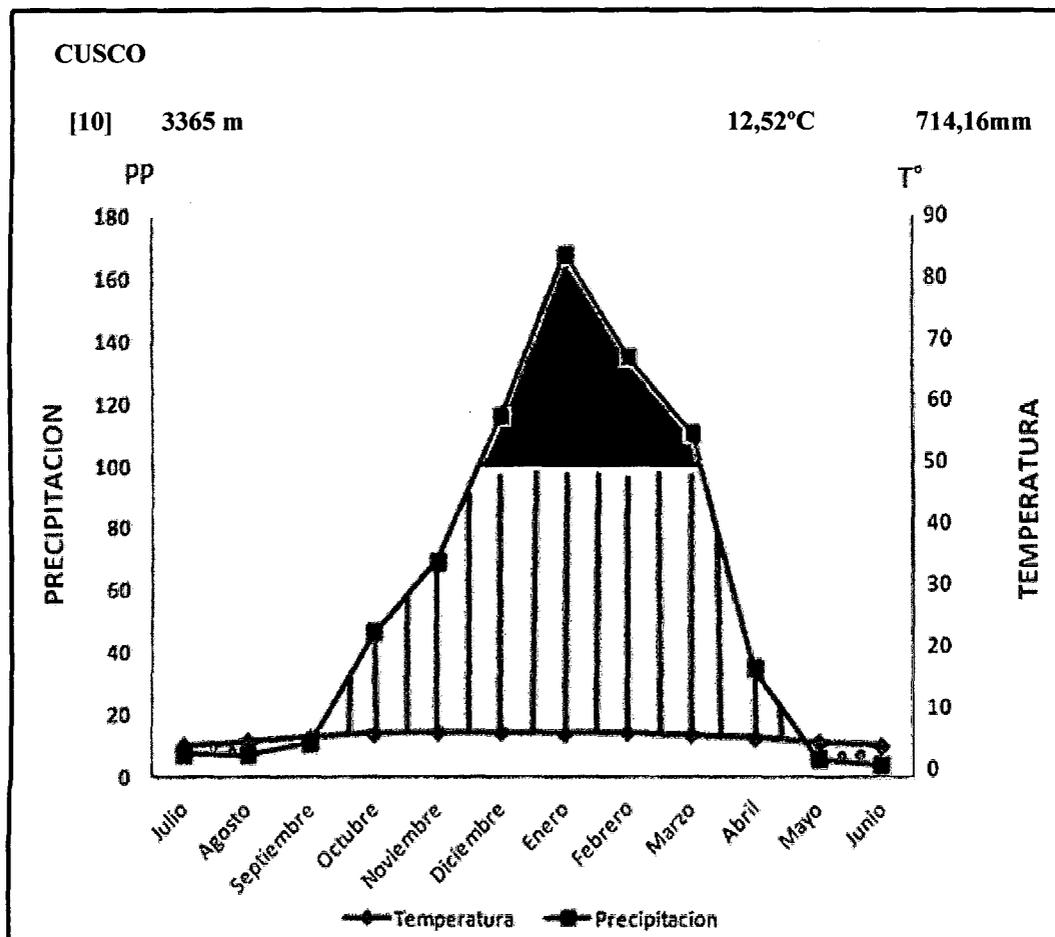
<b>Meses</b>	<b>Humedad (%)</b>	<b>Temperatura (C°)</b>	<b>Precipitación (mm)</b>
<b>Enero</b>	78,55	13,82	167,99
<b>Febrero</b>	79,24	14,04	134,98
<b>Marzo</b>	77,71	13,54	110,56
<b>Abril</b>	75,27	12,52	34,86
<b>Mayo</b>	73,81	10,95	5,66
<b>Junio</b>	60,47	10,04	3,68
<b>Julio</b>	65,19	9,78	7,14
<b>Agosto</b>	72,52	10,98	6,8
<b>Septiembre</b>	73,13	12,60	10,65
<b>Octubre</b>	74,16	13,81	46,53
<b>Noviembre</b>	73,98	14,17	69,4
<b>Diciembre</b>	76,28	13,96	115,91
<b>Promedio</b>	73,36	12,52	59,51
<b>Total</b>	-	-	714,16

Fuente: SENAMHI, 2010

Con los registros de esta tabla se ha elaborado el siguiente climatodiagrama.

## Gráfico N°01: Climatodiagrama

### Estación Meteorológica de K'ayra



En el gráfico N°01 se observa que la temperatura media mensual es 12,52 °C y la precipitación total es de 714,16 mm. El período de mayor humedad relativa se da entre los meses de enero y febrero. Para los meses de mayo hasta el mes de setiembre, se presenta la época de secas. Para los meses de octubre hasta el mes de abril es la época de lluvias, intensificándose las precipitaciones desde el mes de diciembre hasta el mes de marzo.

## 2.6.2 ZONAS DE VIDA

El Mapa Ecológico del Perú, a escala de 1:1,000,000 demuestra la distribución geográfica de 35 formaciones vegetales o zonas de vida y 2 asocias vegetales atmosféricas que se han reconocido en el Perú según el sistema de Clasificación de formaciones vegetales del mundo de Leslie R. Holdridge (Joseph, 1960), las zonas de vida de la comunidad de Pumamarca se determinan considerando los datos procedentes del clima esto es temperatura promedio anual, la precipitación promedio anual, y la humedad promedio anual, con estos datos se determinó las zonas de vida tomando la de zonas de vida natural de Holdridge (1976) oficializada por el Instituto Nacional de Recursos Naturales, INRENA (1995). Se tienen las siguientes zonas:

- **Bosque seco Montano Subtropical (bs-MS)**

Esta formación se localiza altitudinalmente entre los 3300 a 3500m corresponde a las laderas de Tica pata, Pumamarca, Quillapata, con pendientes suaves a abruptas, con predominio de especies arbustivas espinosas desiduas adaptadas a la escasez de agua, el pastoreo en estas zonas es intenso así como el aprovechamiento de las especies vegetales como combustible. La vegetación natural que existe esta representado por asociaciones de plantas espinosas y hemicriptofitos tales como: *Ambrosia arborescens*, *Colletia spinosissima*, *Berberis boliviana*, *Lyciantes lycioides*, *Dunalia spinosa*, *Acalipha aronioides*, *Berberis sp.*

- **Bosque Húmedo Montano Sub tropical (bh-MS)**

Esta zona de vida se encuentra entre los 3500-3800 m; es la zona de vida mas extensa de la comunidad en la que se aprecia el fondo del microvalle, en la parte media y superior con predominancia de especies arbóreas dispersas, pequeños bosquetes dispersos de *Escallonia resinosa*, *Polylepis incana*, y otras especies como *Citharexylum herrerae*, *Buddleja incana*, *Sambucus peruvianus*, *Baccharis buxifolia*, *Astragalus garbancillo*, *Bidens andicola*, *Vigueria mandonii*, *Festuca dolicophylla* y otras especies.

### 2.6.3. FLORA

En la comunidad se observó la presencia de diferentes formaciones vegetales, asociaciones representativas de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas, así como plantaciones de especies exóticas y una vegetación mixta, la que se observa en la siguiente tabla:

**Tabla N°02 : Especies arbóreas y arbustivas de la Microcuenca de Pumamarca**

<b>ESPECIES DEL ESTRATO ARBOREO</b>		
<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Familia</b>
<i>Escallonia resinosa</i>	Chachacomo	Grossulariaceae
<i>Polylepis incana</i>	Queuña	Rosaceae
<i>Alnus acuminata</i>	Aliso, Lambran	Betulaceae
<i>Citharexylum herrerae</i>	Huayruro cusqueño	Verbenaceae
<i>Sambucus peruvianus</i>	Sauco	Caprifoliaceae
<b>ESPECIES DEL ESTRATO ARBUSTIVO</b>		
<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Familia</b>
<i>Kageneckia lanceolata</i>	Lloque	Rosaceae
<i>Baccharis buxifolia</i>	Tayanka	Asteraceae
<i>Otholobium pubescens</i>	Hualhua	Fabaceae
<i>Agerentina pentlandiana</i>	Mancapaqui	Asteraceae
<i>Ambrosia arborescens</i>	Marcu	Asteraceae
<i>Arestiguetia discolor</i>	Hatum Mancapaqui	Asteraceae
<i>Berberis boliviana</i>	Checche	Berberidaceae
<i>Colletia spinosissima</i>	Roque, Taxana	Rhamnaceae
<i>Barnadesia hórrida</i>	Llaulli	Asteraceae
<i>Lycianthes lycioides</i>	Tankar	Asteraceae

<i>Dunalia spinosa</i>	Upa Tankar	Solanaceae
<i>Senna birrostris</i>	Mutuy	Solanaceae
<i>Mutisia acuminata</i>	Tayanka	Asteraceae
<i>Baccharis odorata</i>	Chinchircuma	Asteraceae
<i>Minthostachis spicata</i>	Muña	Lamiaceae
<i>Satureja boliviana</i>	Kutu Muña	Lamiaceae
<i>Cantua buxifolia</i>	Kantu	Polemoniaceae

**Fuente: Paiva M. 2002.**

### 2.6.3.1 ASOCIACIONES REPRESENTATIVAS

En la comunidad de Pumamarca entre altitudes de 3400 y 3600 existen algunas especies representativas como de *Escallonia*, *Polylepis*, *Cytarexylum*, *Kageneckia*, esta vegetación indica que estas especies eran representativas de los bosques que existían en los alrededores del valle del Cusco y con mayor densidad en la comunidad de Pumamarca, observándose asociaciones esparcidas constituidas por *Escallonia resinosa*, *Polypelis incana*, *Kageneckia lanceolata*, *Sambucus peruvianas*, *Cytharexylum herrerae*, *Buddleja incana* y otros.

Mientras las asociaciones de estrato arbustivo tienen la siguiente composición: *Senna birrostris*, *Arbrosia arborescens*, *Dunalia spinosa*, *Lycianthes licioides*, *Berberis boliviana*, *Colletia spinosissima*, *Aristiguetia discolor* y otros.

### 2.6.3.2. ESPECIES INTRODUCIDAS

Son numerosas las especies introducidas en la Comunidad de Pumamarca ya sea para fines energéticos, como material de construcción o con fines de incrementar la diversidad agrícola, entre los que se tienen:

**Tabla N° 03: Especies Forestales Introducidas de Pumamarca**

<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>
<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto
<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina
<i>Pinus radiata</i>	Pino
<i>Cupresus macrocarpa</i>	Ciprés
<i>Salix humboldtiana</i>	Sauce Llorón
<i>Pirus communis</i>	Peral
<i>Prunus serotina</i>	Capulí
<i>Pirus malus</i>	Peral
<i>Prunus domestica</i>	Ciruelo
<i>Prunus pérsia</i>	Durazno

Fuente: Paiva M. 2002

**Tabla N° 04 Especies Cultivadas de Pumamarca**

<b>Especies Cultivadas</b>	<b>Nombre Común</b>
<i>Zea mays</i>	Maíz
<i>Solamun tuberosum</i>	Papa
<i>Vicia faba</i>	Haba
<i>Chenopodium quinoa</i>	Quinoa
<i>Pissum sativum</i>	Arveja
<i>Hordeum vulgare</i>	Cebada
<i>Lupinus mutabilis</i>	Tarwi
<i>Allium cepa</i>	Cebolla
<i>Brassica olerácea</i>	Col, Repollo

<i>Beta vulgaris</i>	Betarraga
<i>Lactuca sativa</i>	Lechuga
<i>Gypsophila elegans</i>	Ilusiones
<i>Daucus carota</i>	Zanahoria
<i>Dianthus caryophyllus</i>	Clavel Común
<i>Gladiolus sp.</i> Fuente: Paiva M. 2002	Gladiolo
<i>Rosa canina</i>	Rosa
<i>Calendula officinalis</i>	Caléndula

Fuente: Paiva M. 2002

#### 2.6.4. FAUNA

Pumamarca es un microvalle con caracteres especiales presentando microclimas producto de su fisiografía, no muy numerosa en cuanto a especies pero si alberga una fauna representativa para los andes del Perú y de importancia para la zona.

**Tabla N° 05. Fauna de Pumamarca**

Nombre Científico	Nombre Común
<b>ANFIBIOS</b>	
<i>Rhinella spinolosus</i>	Sapo, Jampatu
<i>Telmatobius marmoratus</i>	Kayra
<i>Gastrotheca marsupiata</i>	Checclla
<b>REPTILES</b>	
<i>Liolaemus alticolor</i>	Kalayhua
<i>Proctoporus bolivianus</i>	Suculluco
<i>Tachymenis peruviana</i>	Machacjuay

<b>AVES</b>	
<i>Nothoprocta ornata</i>	Lluto
<i>Falco sparverius</i>	Killichu
<i>Zenaida auriculata</i>	Urpi, Rabi Blanca
<i>Colibrí coruscans</i>	Siwar Kente, Picaflor
<i>Colaptes rupicola</i>	Jacachu
<i>Troglodites aedon</i>	Checcollo
<i>Turdus chiguanco</i>	Chuchico, Chiguaco
<i>Saltador aurantirostris</i>	Piscaca
<i>Carduelis magellanica</i>	Chaiña
<i>Zonotrichia capensis</i>	Pichinco, Pichitanka
<b>MAMÍFEROS</b>	
<i>Mustela frenata</i>	Kataycha
<i>Didelphys albiventris</i>	Uncaca
<i>Conepatus rex</i>	Añas, zorrino
<i>Pseudalopex culpaeus</i>	Zorro

Fuente: Paiva M. 2002

## CAPITULO III

### MATERIALES Y METODOLOGÍA

#### 3.1 MATERIALES:

##### 3.1.1 Materiales de Campo

- ✓ GPS Modelo Etrex Vista
- ✓ Trampas Malaise
- ✓ Libretas de campo
- ✓ Frascos de vidrio
- ✓ Etiquetas
- ✓ Plumones indelebles
- ✓ Cámara fotográfica digital
- ✓ Tapers de plástico

##### 3.1.2 Materiales de Gabinete

- ✓ Bibliografía especializada
- ✓ Claves de identificación
- ✓ Microscopio Estereoscópico 3.5\*10.
- ✓ Microscopio óptico 4x, 10x, 40x, 60x, 100x
- ✓ Cámara fotográfica digital (Olympus , Modelo N° FE- 20)
- ✓ Placas Petri
- ✓ Pinzas, estiletes, pinceles
- ✓ Porta objetos y cubre objetos
- ✓ Esmalte
- ✓ Lámparas
- ✓ Lupa 10X
- ✓ Alfileres entomológicos
- ✓ Gradillas
- ✓ Puntillas
- ✓ Goma

- ✓ 20 Mangas de plástico

### **3.1.3 Material biológico**

- ✓ Plantones de Queuña
- ✓ Ejemplares de Psílicos.

### **3.1.4 Reactivos**

- ✓ *Hidróxido de potasio* 10%
- ✓ Agua destilada
- ✓ Fucsina fenicada
- ✓ Alcohol 70% y absoluto
- ✓ Eugenol
- ✓ Bálsamo de Canadá

## 3.2. METODOLOGÍA

Dentro de la metodología de la investigación científica este trabajo se encuentra dentro del método empírico-analítico, que se basa en la lógica empírica, donde los datos empíricos son sacados de pruebas acertadas y los errores, es decir, de experiencia, dentro de éste podemos observar varios métodos específicos con técnicas particulares, como es el método cuasiexperimental utilizado cuando no es posible realizar la selección aleatoria de los sujetos participantes en dichos estudios, el cual se utilizó en la fase de gabinete y el método lógico dentro del cual se uso el método lógico deductivo mediante él se aplican los principios descubiertos a casos particulares, a partir de un enlace de juicios y el método lógico inductivo que es el razonamiento que, partiendo de casos particulares, se eleva a conocimientos generales utilizado para la fase de campo.

Entre los meses de Mayo y Junio se realizó la fase de campo que sirvió para poder evaluar la distribución altitudinal de la familia Psyllidae en los relictos de *Polylepis* y la fase de gabinete que se realizó desde el mes de Julio hasta Octubre para la identificación taxonómica, montaje y evaluación del ciclo biológico de estos insectos.

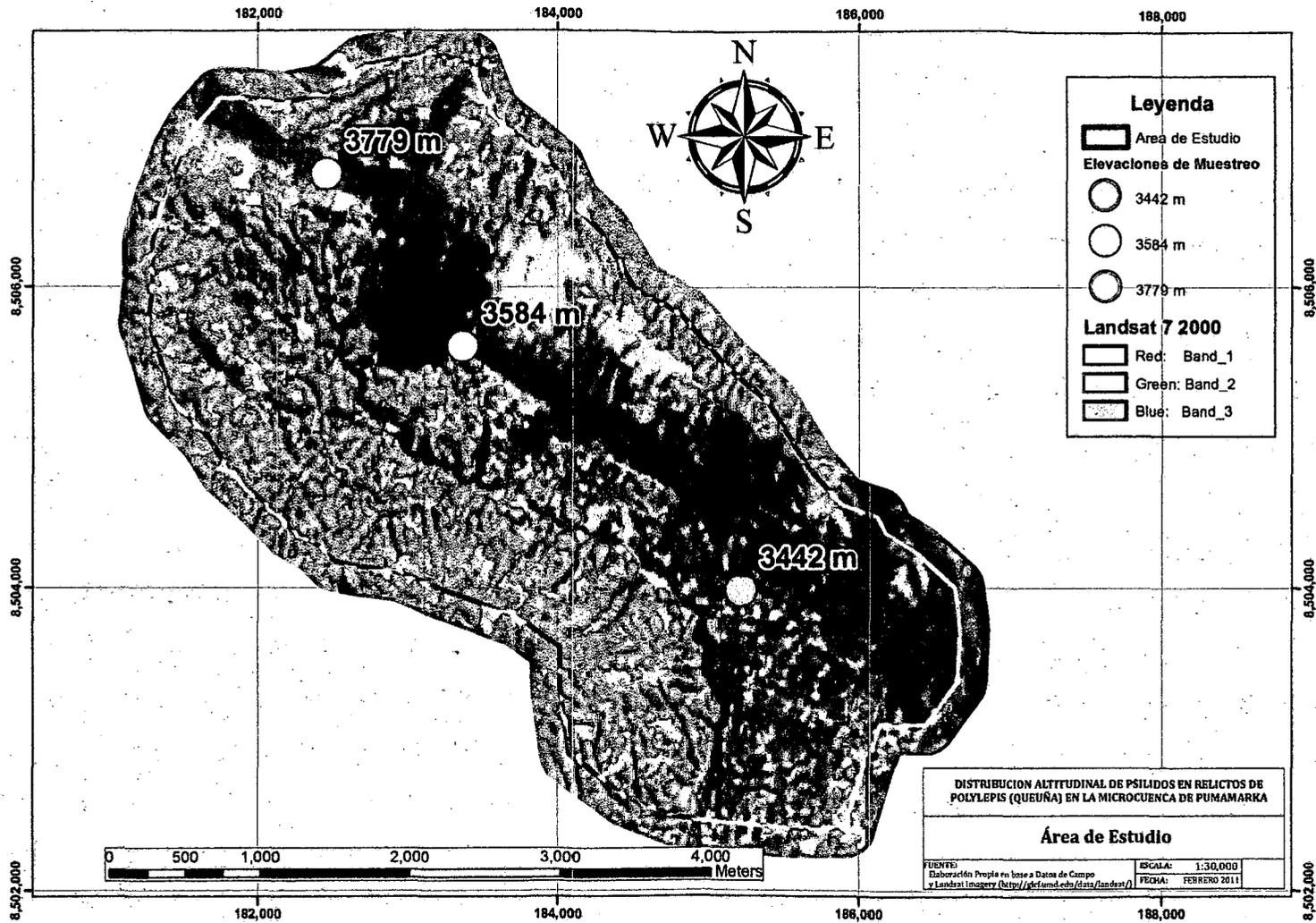
### 3.2.1. FASE DE CAMPO

**3.2.1.1 Selección y delimitación de la zona de estudio.-** La distancia total entre las áreas evaluadas correspondió a cerca de 4 km y un diferencia altitudinal de 337 m; donde se dividió el área de estudio en 3 altitudes; ubicados en la parte alta a 3779m, media a 3584m y baja a 3442m dentro de la Microcuenca de Pumamarca, teniendo en cuenta la presencia de la planta hospedera (*Polylepis*). (Foto N° 13 y 14 Anexos)

**Tabla N° 06:** Coordenadas geográficas de los puntos de muestreo.

Relictos de <i>Polylepis</i>		
Parte Alta	Parte Media	Parte Baja
13°29'25" L.S.	13°30'24" L.S.	13°30'56" L.S.
71°55'59" L.O.	71°55'32" L.O.	71°54'28" L.O.
3779m.	3584m	3442m

## Mapa N°02 Selección y delimitación del Área de Estudio.



### **3.2.1.2. Obtención del material biológico a diferentes altitudes.**

En los grupos de árboles de *Polylepis* seleccionados se instaló 02 trampas Malaise durante un promedio de 12 horas por día repitiéndose este mismo proceso en las 3 diferentes altitudes con un total de 9 repeticiones. (Foto N°15 Anexos).

Las poblaciones de Psíidos capturados con las trampas Malaise fueron trasladados en envases de vidrio al ambiente C-331B para el montaje de las diferentes estructuras y su posterior identificación taxonómica.

#### **TRAMPA MALAISE**

Las trampas Malaise consisten básicamente en una carpa de red con tela de algodón, nylon o lona de color negro o verde con un lado abierto por donde ingresan los insectos volando. El techo y escotaduras están dirigidos hacia arriba donde van colocados frascos de colección. (Ver foto N°15 Anexos)

#### **VENTAJAS**

- ❖ Alta eficiencia colectora, destaca que puede operar ininterrumpidamente día y noche.
- ❖ No se utiliza cebo o atrayente alguno, y las muestras que se obtienen son íntegras, limpias y perfectamente conservadas, con el añadido de que es susceptible de ser tratado numéricamente e idóneo, por lo tanto para estudios cuantitativos.
- ❖ . Es óptimo para la captura de Himenopteros y Dipteros.
- ❖ Pueden utilizarse para realizar estudios comparativos dentro de un lugar en particular.

## DESVENTAJAS

- ❖ Este tipo de trampas son muy agresivas, se recogen gran cantidad de ejemplares y por tanto, es peligroso utilizarlos en ecosistemas frágiles, con poca población de insectos.
- ❖ La efectividad de esta trampa depende de su ubicación, debe de instalarse lejos de fuertes corrientes de aire, ya que dificultan la captura.

(Nieves y Rey del Castillo, 1991.).

### 3.2.2. FASE DE GABINETE

Se llevó a cabo en el laboratorio C-331B de la facultad de Ciencias Biológicas de la UNSAAC. Siguiendo los siguientes pasos:

#### 3.2.2.1. Identificación Taxonómica

Los especímenes colectados fueron separados y cuantificados por morfotipos, para realizar el montaje y identificación taxonómica.

Para la determinación taxonómica de los Psílidos, se utilizó las claves de géneros y especies conocidos del Perú de la familia Psyllidae de Tuthill, D. (1959), quien proporciona una clave. Además se envió material fotográfico y biológico al Dr. Daniel Burckhardt especialista en taxonomía de Psílidos (Director del Museo de Historia Natural de Basel, Suiza) para la confirmación de las especies que se encontraron. (Carta N° 01 Anexos).

Se realizó observaciones de la morfología externa como la venación alar, cabeza, patas, genitalia, etc; los que fueron extraídos del insecto con una pinza haciéndose luego observaciones con la ayuda de un microscopio estereoscópico 3.5x10. El montaje de las estructuras y apéndices anteriormente mencionados fueron realizados siguiendo los pasos de montaje de estructuras pequeñas en el medio de Hoyer que es un Sustrato empleado en el laboratorio para observaciones microscópicas.

### **3.2.2.2 . Montaje.**

Se realizó el montaje de los Psílidos adultos en puntillas de hilo de cartulina donde se fijaron los ejemplares con esmalte de uña transparente.

El montaje de la genitalia y de los diferentes estadios ninfales se realizó en láminas portaobjetos. STEYSKAL, MURPHY Y HOOVER (1986) Mencionan que las estructuras al final del abdomen del insecto en ambos sexos es el postabdomen, terminal, o genitales, aunque el último término es más restrictivo y se refiere morfológicamente sólo a ciertos órganos del noveno segmento abdominal. Estas estructuras a veces extendiéndose a las modificaciones de muchos segmentos del abdomen son de gran importancia de identificación, no pueden identificarse muchos insectos sin el examen crítico de estas partes, incluso se puede identificar en un solo sexo.

En algunos insectos estas partes se ven fácilmente sin la preparación especial, en otros sólo la posición especial de genitales en el momento que los insectos se fijan es suficiente; generalmente se retira el abdomen o una parte grande extrayéndolo con pinzas, especialmente los genitales doblando ligeramente el abdomen, normalmente se romperá quedando libre del espécimen. Es aconsejable realizar esta instrucción encima de una placa petri que contenga agua o etanol al 70%.

La preparación de la diapositiva varía considerablemente según la condición del ejemplar y el medio de la montura usada, ciertos rasgos son comunes en todos los procesos: Limpiando, macerando, tiñendo, siendo casi siempre necesario.

El aclaramiento es el proceso de hacer los tejidos del espécimen más transparente, a menudo es aconsejable quitar órganos interiores y músculos usando sustancias químicas; este levantamiento de músculos y otros tejidos suaves es conocido como la maceración.

Teñir el insecto a veces es necesario, porque su inmersión en el medio de montaje puede hacer el tejido descolorido y transparente casi invisible.

Después del teñido es necesario el lavado, que es el proceso de quitar y prevenir la acción excesiva por ciertos reactivos usados.

La fase final del montaje definitivo es el secado completo para endurecimiento del medio. Esto puede hacerse en cualquier ambiente limpio o en un horno bajo el calor suave. Los montajes deben etiquetarse cuidadosamente antes de secar o después.

El procedimiento que se siguió para montar las muestras y luego la observación microscópica fue el siguiente:

**1.-Maceración.-** En esta fase sólo la parte esclerótica de los insectos necesita una preparación, el objetivo de la maceración es eliminar secreciones externas, materia extraña, algunos órganos, músculos y cuerpos grasosos, esto se logra sumergiendo el espécimen en una solución de hidróxido de Sodio (NaOH) al 10% utilizándose con cuidado porque los morfotipos pueden dañarse con facilidad. Se dejaron sumergidos los especímenes por 1 día.

**2.-Lavado.-** El agente cáustico del espécimen macerado fue lavado con agua destilada, luego se realizó la disección de las diferentes partes requeridas.

**3.-Montaje.-** El montaje depende para qué se necesita la preparación, si es para un trabajo rutinario puede desecharse después del examen, si es para guardar permanentemente la preparación será sobre un portaobjeto.

Primeramente el espécimen fue deshidratado a través de una serie de alcoholes de concentración creciente.

Para poner las diferentes muestras en el medio (Hoyer), se puso una gota del medio en el centro del portaobjetos, con un pincel fino se colocó las estructuras sobre la gota. Con ayuda de una aguja fina se orientó el espécimen en la posición correcta para su observación se cercioró que la muestra se sumerja bien y que las burbujas de aire queden ausentes. En los diferentes portaobjetos se colocó la genitalia, patas, alas de cada morfotipo.

**4.-Cerrado.-** Luego de que la muestra se colocó en la posición deseada con la ayuda de una aguja fina, enseguida se puso el cubreobjetos, teniendo cuidado en la posición final de la muestra y evitar las burbujas de aire.

**5.-Sellado.-** Se dejó la lámina para que seque aproximadamente 2 semanas, a temperatura ambiente. Luego se procedió a sellar con esmalte de uñas transparentes y con esto se sella todo el borde del cubre objetos.

**6.-Curado.-** Finalmente los portaobjetos con montaje estuvieron disponibles para la observación al microscopio óptico de fase para su identificación, las muestras fueron observadas con los objetivos de 10x y 40x.

**7.-Etiquetado.-** Cuando se finalizó la identificación, se etiquetaron los montajes con todo el dato correspondiente.

### **3.2.2.3. Crianza**

En la etapa de crianza se realizó viajes al Vivero Forestal Agrícola de Huayllapampa en San Jerónimo y al Vivero de Anta (Foto N° 17 y 18) en estos lugares fueron seleccionados 10 plántones de *Polylepis racemosa* y 10 de *Polylepis incana* de 5 a 9 meses de edad que se encontraban sin la presencia de Psílidos y por consiguiente libres de infestación, los plántones fueron trasladados al gabinete de Ecología, en el cual los plántones de *Polylepis* fueron colocados dentro de mangas de plástico rotulados respectivamente.

Para el monitoreo del ciclo Biológico se realizó colecta directa que consistió en la introducción de pequeñas ramas de queuña de aproximadamente 10cm de largo infestadas de *Trioza nichtawtzi* (Hembras y machos) en envases de plástico debidamente acondicionados las cuales fueron trasladadas al laboratorio C-331B de la facultad de ciencias Biológicas. (Foto N°16 Anexos).

Las condiciones ambientales fueron: 14-15°C, 65% de Humedad relativa y un fotoperiodo 12 horas Luz. El lugar de crianza se encontraba bajo la luz natural y el fotoperíodo se calculó mediante una ecuación que relaciona la declinación del sol y latitud (Smithsonian Institution, 1963).

### **La infestación de las plantas:**

Se colocó 01 pareja de *Trioza nichtawitzi* (hembra y macho) en estado de apareamiento dentro de cada una de las 20 mangas de plástico las cuales permanecieron por un periodo de 24 horas al término de este tiempo estas fueron retiradas dejando solo 40 huevos para ser monitoreados; considerando esta fecha como el día cero; los demás huevos fueron cuidadosamente retirados con ayuda de una aguja y un pincel fino.

De lunes a domingo usando una lupa 10X se realizaron las observaciones y evaluaciones a partir de las 9:00 am; registradas en intervalos de 24 horas. (Foto N° 19 y 20 Anexos) (Abdullah, 2008). Evaluando el tiempo de incubación de los huevos, número de estadios ninfales (ninfa I, Ninfa II, ninfa III, ninfa IV, ninfa V) duración y sobrevivencia de los diferentes estados (Foto N° 21-26 Anexos)

Para los estudios de fecundidad, los machos y hembras recién emergidos fueron colocados en parejas, donde se contabilizó diariamente el número de huevos depositados por cada hembra; hasta que todos los pares de adultos que habían acoplado murieron (Foto N° 30 Anexos).

## **3.2.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

### **3.2.3.1. Tratamientos estadísticos**

Para realizar el análisis de los datos se utilizó el paquete estadístico STATISTICA 8.0; con el cual se realizó un ANOVA factorial para ver si existen diferencias significativas entre las abundancias de las especies a las diferentes altitudes, entre las especies, interacción entre la altitud con la especie.

Para el análisis de las tablas de vida y de los diferentes períodos de desarrollo de *Trioza nichtawitzi* sobre *Polylepis racemosa* y *Polylepis incana* se utilizó T de Student independiente por Grupos.

## ANOVA

El análisis de la varianza o ANOVA es un método para comparar más de 2 medias de  $k$  poblaciones, con distribución normal y con idénticas varianzas.

Donde la hipótesis nula indica que no existen diferencias entre las medias de los grupos en la población; y la hipótesis alterna indica que por lo menos dos de las medias difieren.

$$\begin{cases} H_0: & \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k \\ H_1: & \text{al menos dos difieren} \end{cases}$$

Donde  $\mu$ ,  $i=1,2,\dots, K$ ; representan los valores medios de la variable respuesta,  $Y$ , en las  $K$  situaciones experimentales, respectivamente.

### ANOVA factorial.

Diseños de ANOVA factorial contienen las variables  $X$  que representa las combinaciones de los niveles de dos o más variables predictoras categóricas. En este caso el estudio de la abundancia de Psílicos a 3 diferentes altitudes, resultando 2 (especies) x 3 (altitudes) de diseño. En particular los diseños factorial representan todas las combinaciones posibles de los niveles de las variables predictoras categóricas, la matriz de este diseño sería:

$$X = \begin{matrix} & X_0 & X_1 & X_2 & X_3 \\ \begin{matrix} A_1B_1 \\ A_1B_2 \\ A_2B_1 \\ A_2B_2 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & -1 & 1 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

Los diseños factoriales dan más información acerca de las relaciones entre las variables predictoras categóricas y las respuestas en las variables dependientes que la prevista por los correspondientes de una vía o de diseños de principales efectos. (STATISTICA 8.0 Electronic Manual, 2005).

### 3.2.3.2. Determinación de los Estadísticos Vitales

A partir de la confección de tablas de vida se estimaron los estadísticos vitales: supervivencia por edades ( $l_x$ ); fecundidad por edades ( $m_x$ ) y los siguientes parámetros poblacionales: tasa neta de reproducción ( $R_0$ ) (número de psílicos recién nacidos por hembra); tasa intrínseca de crecimiento natural ( $r_m$ ) (número de hembras por hembra por unidad de tiempo); tiempo generacional medio ( $T$ ) (edad media de las hembras de la cohorte al momento del nacimiento de las hembras hijas); tasa finita de incremento ( $\lambda$ ) (número de veces que la población se multiplica sobre sí misma por unidad de tiempo) y tiempo de duplicación ( $D$ ) (número de unidades de tiempo requerido por la población para duplicarse en número) y cuyas fórmulas son las siguientes: (Southwood y Henderson, 2000)

x: edad en días

$l_x$ : proporción de hembras sobrevivientes a la edad x

$m_x$ : número promedio de progenie hembra aun viva a la edad x

$$R_0 = \int_0^{\infty} l_x m_x d_x = \sum l_x m_x$$

$$T_c = \sum x l_x m_x / \sum l_x m_x$$

$$r_c = \frac{\ln R_0}{T_c}$$

#### Leyenda

$R_0$  = Tasa neta de reproducción

$r_m$  = Tasa intrínseca de crecimiento natural

Tc = tiempo generacional medio

El parámetro  $rm$  se calculó mediante la interacción de la ecuación de Lotka: (Southwood y Henderson, 2000).

$$\sum e^{-r_m x} l_x m_x = 1$$

$$T = \ln R_0 / r_m$$

$$D = \ln 2 / r_m$$

$$\lambda = e^{r_m}$$

Donde:

$e$  = base de los logaritmos naturales igual 2,718281

$\ln$  = logaritmo natural

$\lambda$  = tasa finita de incremento

$D$  = Tiempo de duplicación

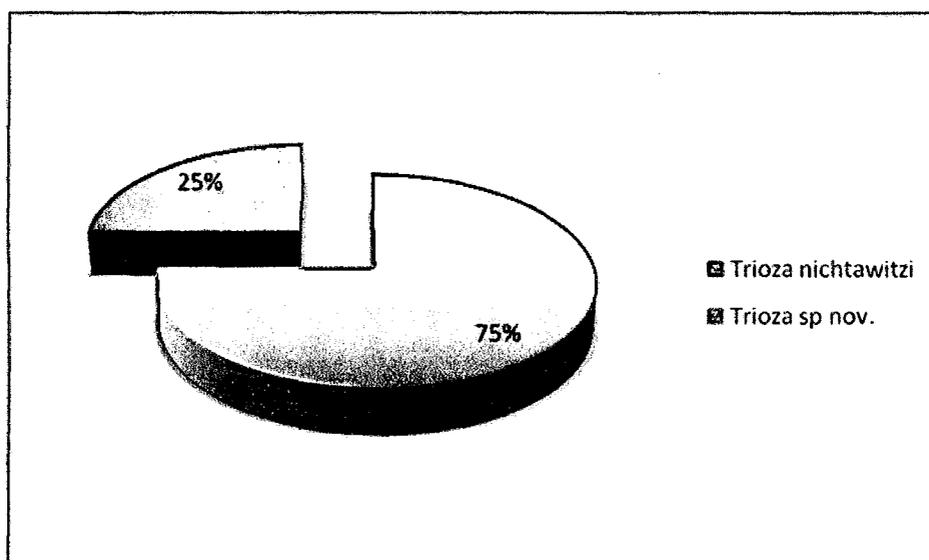
## CAPITULO. IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. IDENTIFICACIÓN TAXONOMICA DE PSÍLIDOS

Durante el periodo de la evaluación se obtuvo 594 psílicos pertenecientes al Género *Trioza* agrupados en 2 especies, 75% pertenecientes a la especie *Trioza nichtawitzi* Tuthill y 25% pertenecientes a la especie *Trioza sp nov.*

Gráfico N°02. Abundancia de Psílicos: *Trioza nichtawitzi* y *Trioza sp nov.*



##### 4.1.1 Descripción del ecotipo de Pumamarca: *Trioza nichtawitzi* Tuthill, 1959.

A continuación se presenta la descripción del ecotipo encontrado en el área de estudio, considerando las características más importantes y las variaciones existentes para este ecosistema.

El tamaño de la hembra es 3.3 mm, y el del macho 3 mm de longitud promedio incluyendo alas. Color general del cuerpo amarillo claro, antenas pardas abdomen más o menos verde claro. Alas hialinas (Ver foto N°01).

Foto N° 01 *Trioza nichtawitzi* (macho).



**Estructura:** Dorso del torax y cabeza rugoso, pubescencia muy rala. Cabeza grande, más ancha que el mesoescudo. Vertex deprimido fuertemente en disco, redondeado poco a poco hasta las genas. Procesos genales delgados apenas divergentes, embotados, mas largos que el largo medial del vertex, casi paralelos al plano del vertex (Tuthill, 1959).

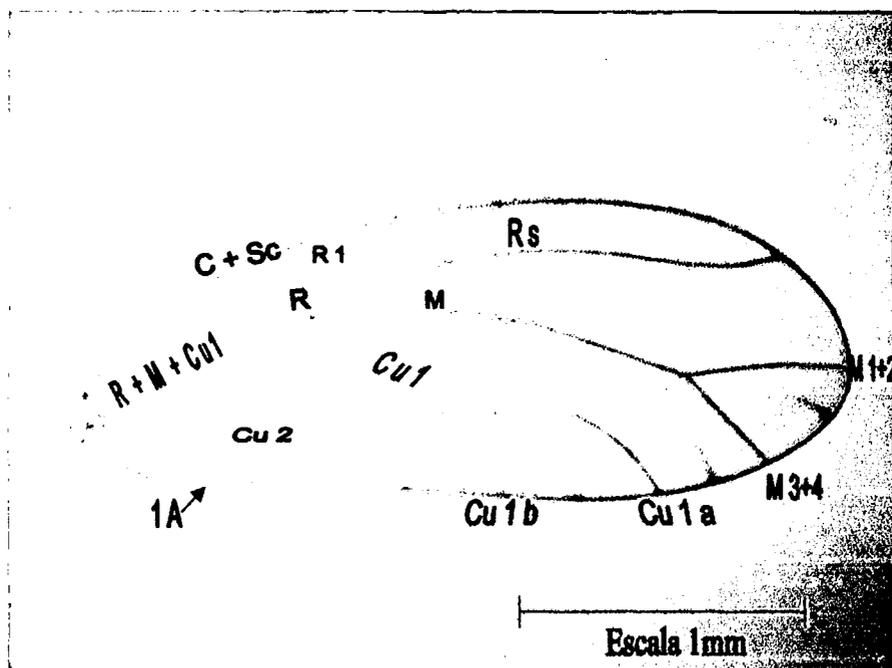
Antenas de 0.98 mm de promedio, son filiformes con 10 artejos con dos delgadas cerdas sublinguales, los dos segmentos basales cortos y gruesos.

Primer par de **Alas anteriores** con una longitud de 2.65 mm con una venación consistente en: una vena C + Sc que se extiende por el margen hasta casi el ápice de la ala, las venas R, M y Cu unidas en la base del ala formando la vena R + M + Cu, que a poca distancia se bifurcan en R, M y Cu; la vena R se divide en R1 que es corta. La vena Rs se extiende hasta el extremo distal del ala. La vena M se proyecta casi en forma recta y se subdivide apicalmente para formar respectivamente la M1+2 y M 3+4 (ver foto N° 02)

La vena Cu1 se divide para dar lugar a las venas Cu1a y más atrás la vena Cu1b, del mismo modo se observa que la vena Cu2 que es muy delgada. Finalmente se tiene la vena 1A, la cual es gruesa.

Las alas posteriores más cortas y delgadas, alcanza una longitud cerca de las tres cuartas partes del ala anterior. Las venas apenas se observan como simples dobleces.

Foto N° 02 Ala anterior.



Las patas constan típicamente de seis partes, mientras que los tarsos son bisegmentados, terminando en dos uñas cortas y gruesas con un empodio pequeño espiniforme (Foto N°03), Metatibias inermes en la base, 4 espinas apicales, 1 exterior y 3 interiores (Foto N°04). Metacoxas algo salientes anteriormente, meracantos de tamaño moderado; encorvados ventralmente.

Foto N° 03 Pata posterior.

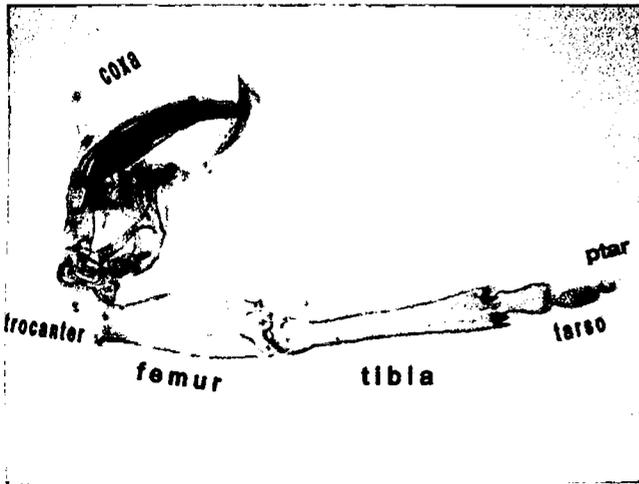
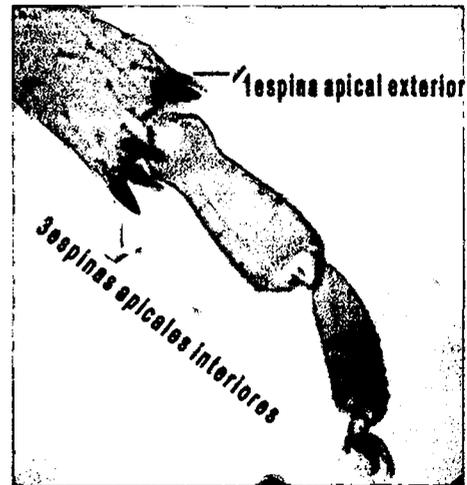
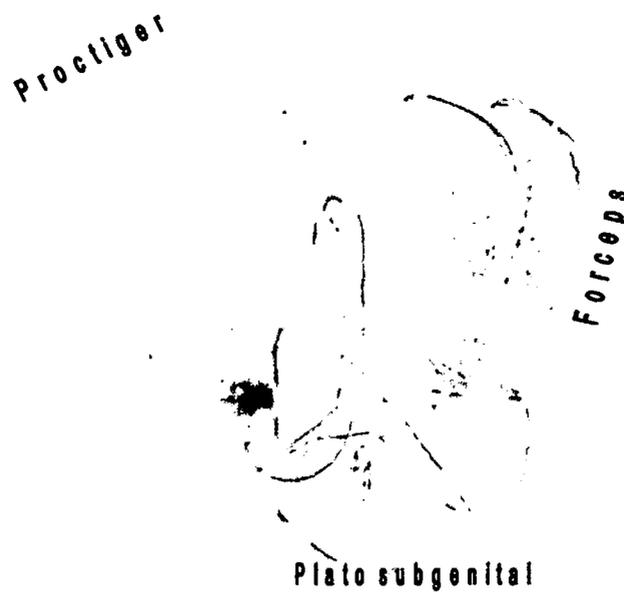


Foto N° 04 Tarso.



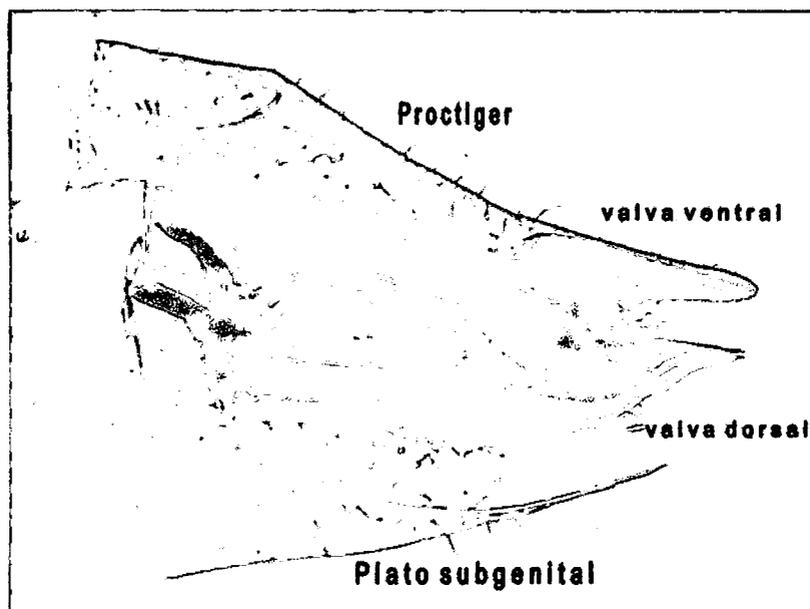
El abdomen del macho presenta en su parte distal la genitalia la cual presenta el Proctígero en vista lateral muy ancha, comúnmente cubriendo los fórceps. Fórceps más cortos que el proctígero; en vista lateral anchos, encorvados hacia adelante, margen anteroapical agudo, plato subgenital anchamente redondeado (Tuthill, 1959), (Foto N°05).

Foto N° 05 Segmento Genital del macho.



El Segmento genital de la hembra casi tan largo como el resto del abdomen; tercio apical de la valva dorsal delgado, ápice redondeadamente embotado; valva ventral muy gruesa, mas corta que la dorsal, apicalmente aguda (Tuthill, 1959), (Foto N°06).

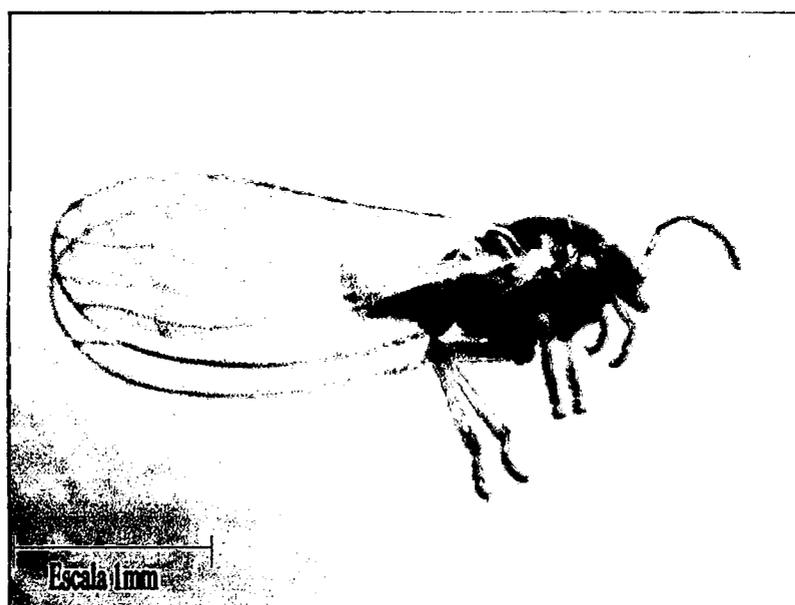
**Foto N° 06 Segmento Genital de la hembra.**



#### 4.1.2. *Trioza sp nov.*

Se resalta las características mas notorias en comparación a otras especies afines, el tamaño de la hembra es 3.3 mm de longitud y el de macho es de 3 mm de longitud incluyendo las alas. Color general del macho es negro; el abdomen, segmentos I – III de las antenas, femures, y tibias amarillas, alas hialinas. Hembras algo más claro en general.

Foto N° 07 *Trioza sp nov* (macho).

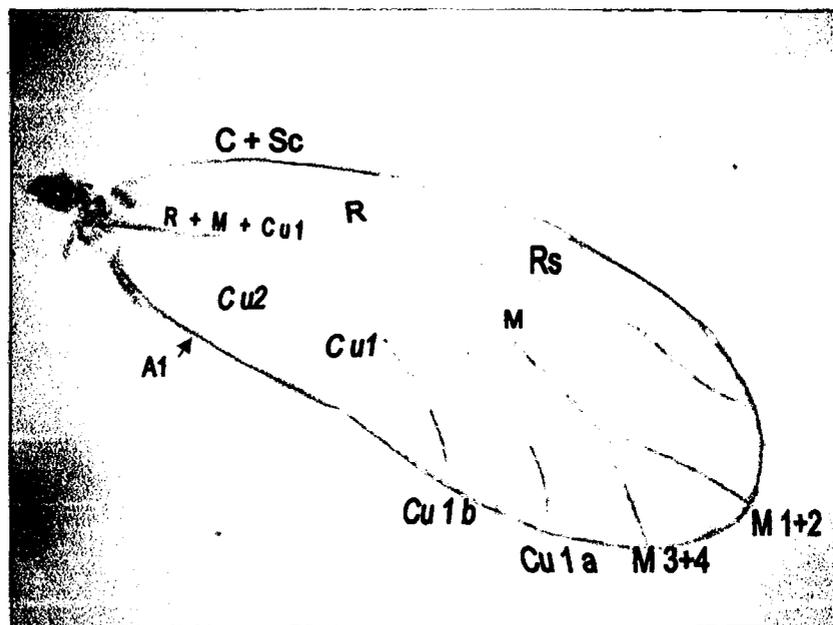


**Estructura:** Cabeza grande, más ancha que el mesoscudo. Vertex deprimido fuertemente en disco, sutura medial muy profunda encima del ocelo medio. Procesos genales largos, delgados, agudos, divergentes de la base, mas largos que el largura medial del vertex. **Antenas** de 1 mm. **Alas anteriores** con una longitud de 2.8 mm con una venación consistente en: una vena C + Sc que se extiende por el margen hasta casi el apice de la ala, las venas R, M y Cu unidas en la base del ala formando la vena R + M + Cu, que a poca distancia se bifurcan en R, M y Cu; la vena R se divide en R1 que es corta. La vena Rs se extiende hasta el extremo distal del ala. La vena M se subdivide apicalmente para formar respectivamente la M1+2 y M 3+4.

La vena Cu1 se divide para dar lugar a las venas Cu1a y mas hacia atrás la vena Cu1b, del mismo modo se observa que la vena que es la Cu2 y finalmente se tiene la vena 1A.

Las alas posteriores mas cortas y delgada, alcanza una longitud de 2 mm del ala anterior. Las venas apenas se observan como simples dobleces.

Foto N° 08 Ala anterior.



Las patas constan típicamente de seis partes: coxa, trocanter, fémur, tibia, tarso y pretarso; mientras que los tarsos son bisegmentados, Metatibias con 4 espinas apicales, 1 exterior y 3 interiores (Foto N°10). Metacoxas algo salientes anteriormente, meracantos grandes (FotoN°09).

Foto N° 09 Pata posterior.

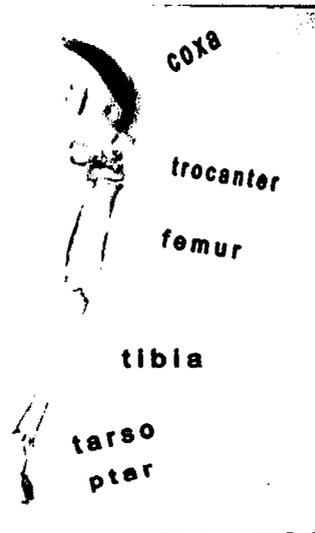
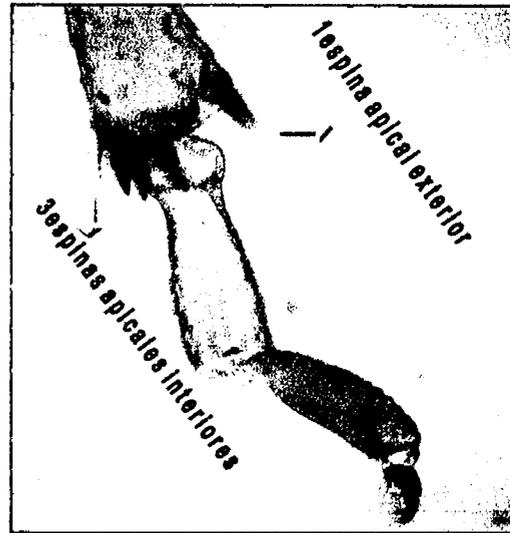
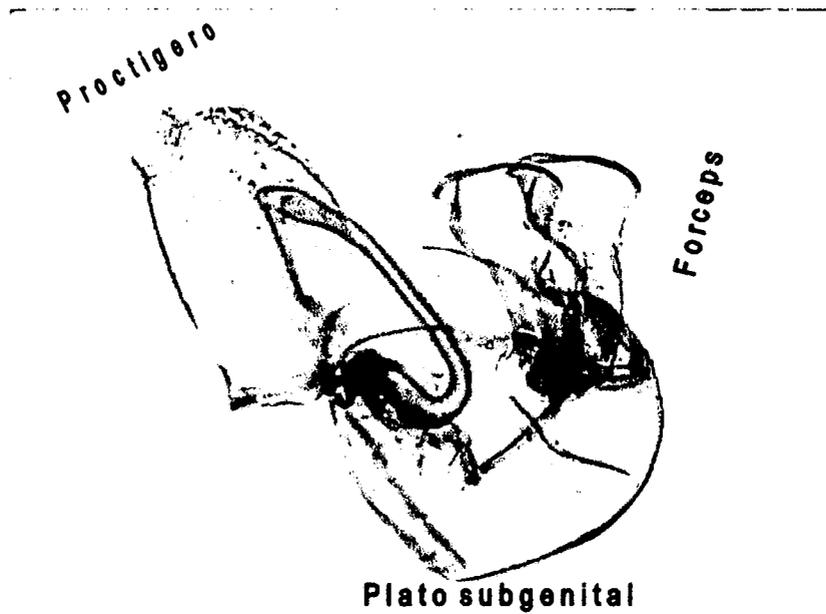


Foto N°10 Tarso



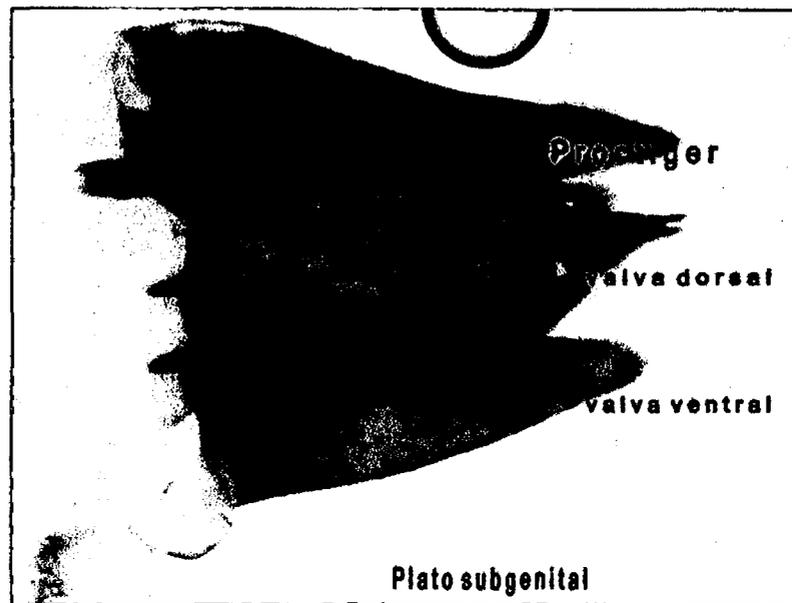
El abdomen del macho presenta en su parte distal la genitalia la cual presenta el Proctigero grande, margen caudal redondeado anchamente, con epifisis apical corto. Fórceps rectos en vista lateral, anchos, ampliados hasta los ápices casi chatos (Foto N°11).

Foto N° 11 Segmento Genital del macho



El Segmento genital de la hembra tan largo como el resto del abdomen; tercio apical de la valva dorsal recta, y embotada apicalmente; valva ventral casi igualando ala dorsal, aguda (Foto N°12).

**Foto N° 12 Segmento Genital de la hembra.**



El Dr. Daniel Burckhardt especialista en taxonomía de Psílidos (Director del Museo de Historia Natural de Basel, Suiza) a quien se le envió material fotográfico y biológico para la identificación de esta especie indica que constituye un nuevo reporte para la ciencia y por lo tanto una nueva especie para el Perú en base a los términos siguientes suministrados por el especialista en el cual menciona que:

*Trioza sp nov.* difiere de *Trioza polylepidis* y *Trioza silvatica* en el largo del paramere de la cabeza y las alas más redondeadas. Difiere de *Trioza montana* en tamaño del cuerpo más pequeño y en el largo de los procesos genales.

Difiere de *Trioza polylepidis* debido a que el proctiger del macho es ligeramente mas expandido y el paramere es menos reducido basalmente y donde el proctiger de la hembra sobresale subapicalmente.

## 4.2. DISTRIBUCIÓN ALTITUDINAL DE PSÍLIDOS

La distribución de *Trioza nichtawitzi* y *Trioza sp nov* fue continua a lo largo de los transectos de la microcuenca de Pumamarca, desde los 3442 m hasta los 3779 m. El ANOVA factorial muestra que existe diferencias entre las abundancias de las especies para las altitudes con un valor de significancia de  $p=0.0001$ , también se observa que existe diferencia significativa entre las especies con un valor de  $p=0.0001$ ; y la interacción entre la altitud con la especie fue también significativa  $p=0.0001$ . (Tabla N°08) (Gráficos N°02, 03, 04).

**Tabla N°07 Abundancia de Psílicos: *Trioza nichtawitzi* y *Trioza sp nov*.**

ALTITUD	REPETICIONES	<i>Trioza nichtawitzi</i>	<i>Trioza sp nov</i> .
3442 m	Trampa 1	83	28
	Trampa 2	78	30
	Trampa 3	87	19
3584 m	Trampa 1	50	15
	Trampa 2	45	16
	Trampa 3	54	20
3779 m	Trampa 1	12	5
	Trampa 2	20	8
	Trampa 3	17	7
<b>Total(Nº individuos)</b>		446	148

**Tabla N° 08: ANOVA factorial para los tratamientos en estudio**

	CS	DF	MS	F	P
<b>Altitud</b>	5462,33	2	2731,17	162,785	0,0001
<b>sp.</b>	4933,56	1	4933,56	294,053	0,0001
<b>Altitud x sp.</b>	1680,78	2	840,39	50,089	0,0001
<b>Error</b>	201,33	12	16,78		

### Interpretación:

En el ANOVA factorial se observa que existe una diferencia significativa de  $p=0.0001$ , siendo significativo debido a que  $p < 0.05$ , para las diferentes altitudes

así como para las especies y para la interacción de altitud con la especie, lo que indica que la abundancia a las tres altitudes es diferente así como la abundancia de las 2 especies.

**CS:** Sumatoria de cuadrados

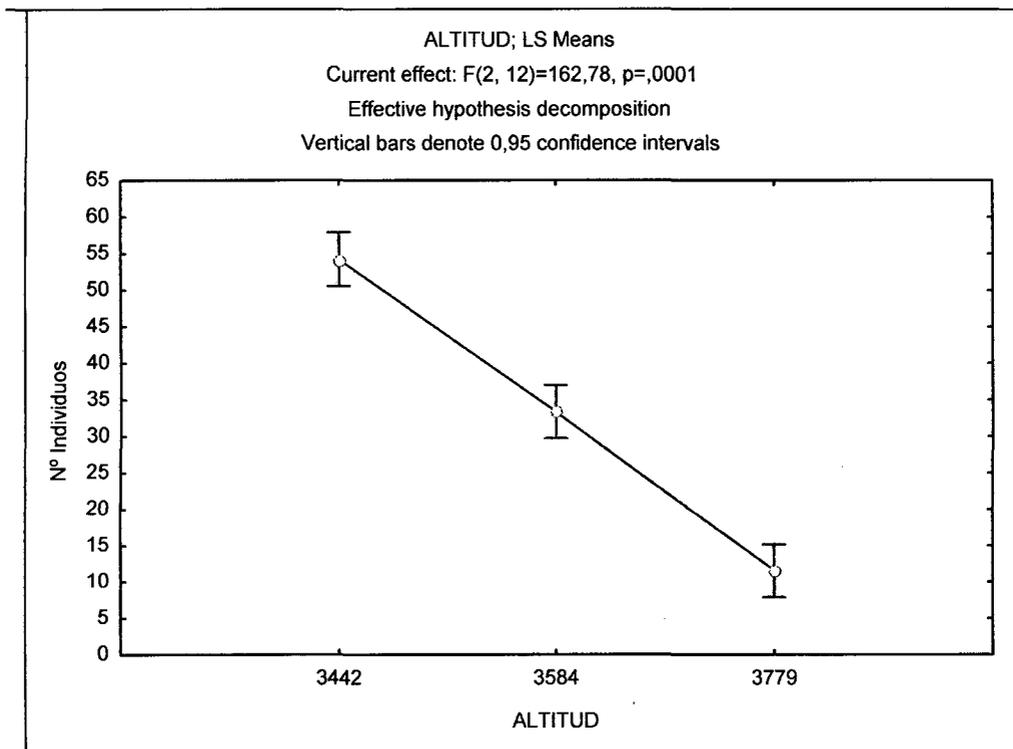
**DF:** Grados de libertad

**MS:** Cuadrados medios

**F:** Valores de F

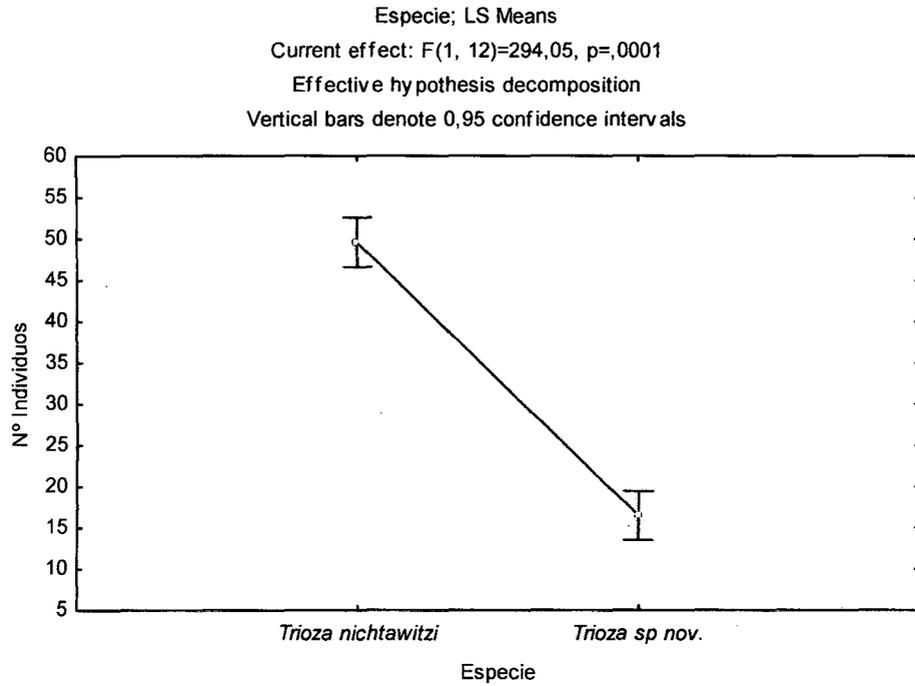
**P:** significancia

**Gráfico N° 03. Abundancia de Psílicos con respecto a las diferentes altitudes**



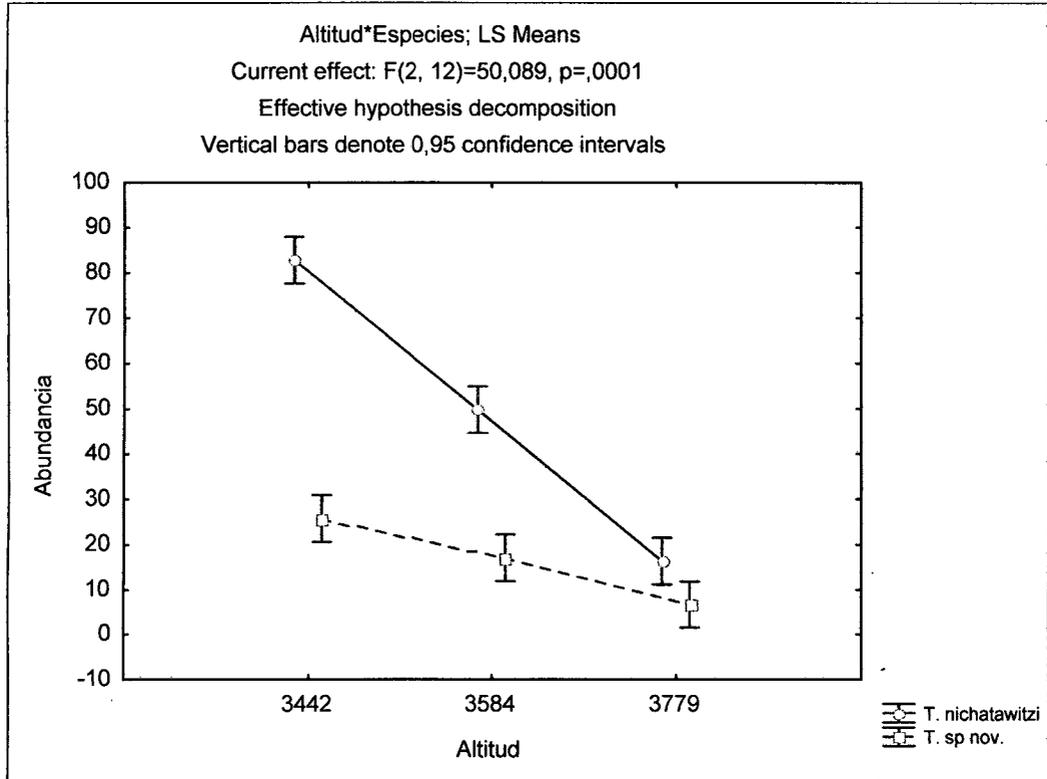
En el gráfico N° 03 se muestra que a mayor altitud la abundancia de las especies de Psílicos disminuye, es decir existe una diferencia significativa con  $p=0,0001$ .

### Gráfico N° 04. Abundancia con respecto a las 02 especies de Psíldos



En el gráfico N° 04 se observa que *Trioza nichtawitzi* es más abundante respecto a *Trioza sp nov.*, existiendo una diferencia significativa de la abundancia entre ambas especies  $p=0,0001$ .

**Gráfico N° 05. Abundancia de los Psílidos con respecto a interacción de la especie con la altitud.**



El gráfico N° 05 muestra efectivamente que la abundancia de las especies de psílidos disminuye con respecto a la altitud, y que *Trioza nichtawitzi* es más abundante respecto a *Trioza sp nov.*, pero que ambos disminuyen de abundancia con respecto a la altitud. Con un valor de significancia de  $p=0.0001$ ; siendo significativo debido a que  $p < 0.05$

#### 4.3. EVALUACIÓN DEL CICLO BIOLÓGICO DE *Trioza nichtawitzi* Tuthill. 1959

Tablas de vida y períodos de desarrollo para *Trioza nichtawitzi* sobre *Polylepis racemosa* y *Polylepis incana*.

El T de Student realizado para los diferentes estadios de desarrollo de *Trioza nichtawitzi* en *Polylepis racemosa* y *Polylepis incana* no mostró diferencias significativas, excepto para el período de incubación donde este período es más largo sobre *Polylepis racemosa* en comparación con *Polylepis incana* con un valor de significancia de  $p=0,001232$ . (Tabla N° 09). (Gráficos N° 06 - 12).

Tabla N° 09 T de Student ; para los estadios de desarrollo

PERIODOS	t-value	df	p	Valid N P. racemosa	Valid N P.incana
Incubación	3,4922	38	0,0012	20	20
Ninfa I	-1,2942	38	0,2034	20	20
Ninfa II	-0,9789	38	0,3338	20	20
Ninfa III	0,4944	38	0,6238	20	20
Ninfa IV	0,1180	38	0,9067	20	20
Ninfa V	-0,0225	36	0,9822	18	20
Pre reproductivo	0,2754	28	0,7851	15	15
Reproductivo	1,7106	15	0,1077	9	8
Post reproductivo	0,6444	15	0,5291	9	8
Total	0,5226	38	0,6043	20	20
Descendencia	0,4631	15	0,6499	9	8
Perido Ninfal total	-1,3659	38	0,1800	20	20

Dónde:

**t-value** : Valores de T.

**df** : Grados de libertad.

**p** : Significancia.

**Valid N**: Número valido de individuos

**Tabla N° 10 Promedio de días en los diferentes estadios de *Trioza nichtawitzi***

Estadios	Promedios en <i>P. racemosa</i>	Std.Dev.	Promedios en <i>P. incana</i>	Std.Dev.
<b>Incubación</b>	13,05	2,0384	11	1,6543
<b>Ninfa I</b>	11	1,8064	11,8	2,0926
<b>Ninfa II</b>	11,1	2,3598	11,75	1,8028
<b>Ninfa III</b>	11,7	1,7502	11,45	1,4318
<b>Ninfa IV</b>	11,7	2,9576	11,6	2,3709
<b>Ninfa V</b>	11,83	2,2816	11,85	2,2775
<b>Pre reproductivo</b>	6,27	5,9096	5,73	4,6209
<b>Reproductivo</b>	9,22	2,1082	7,75	1,2817
<b>Post reproductivo</b>	2,44	1,6667	2	1,069
<b>Total</b>	79,15	10,3378	77,65	7,6108
<b>Perido Ninfal total</b>	56,15	5,9584	58,45	4,6052

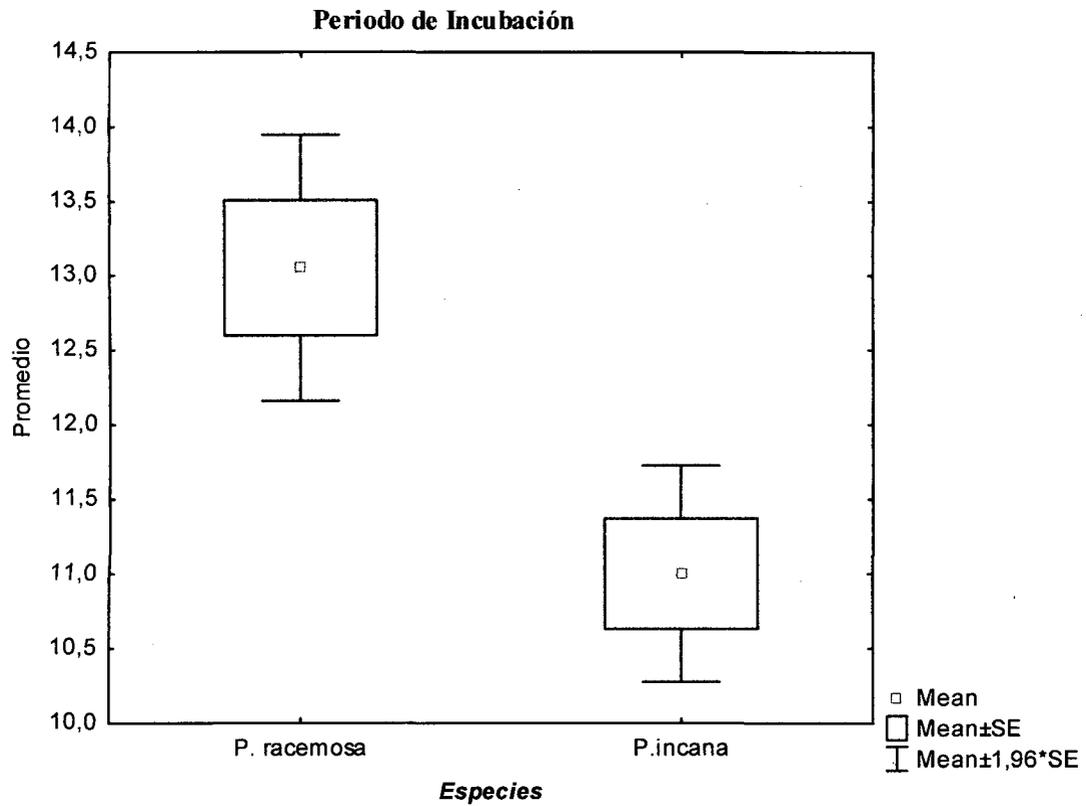
La tabla N° 10 muestra los diferentes promedios de días que dura cada estadio de *Trioza nichtawitzi* observando que en la mayoría de estadios el promedio de días es mayor sobre *Polylepis racemosa*.

**Tabla N° 11 Mortalidad pre adulto**

Mortalidad Preadulto y descendencia	<i>Polylepis racemosa</i>	<i>Polylepis incana</i>
<b>Mortalidad Preadulto</b>	25%	25%
<b>Número de Adultos</b>	15	15
<b>Descendencia total</b>	523	452
<b>Descendencia</b>	58,11 (7,2015)	56,5 (7,1114)

La mortalidad del preadulto donde del 100% de psílidos que se monitorearon al inicio, en el transcurso de los posteriores días murieron el 25% tanto sobre *Polylepis racemosa* como en *Polylepis incana*.

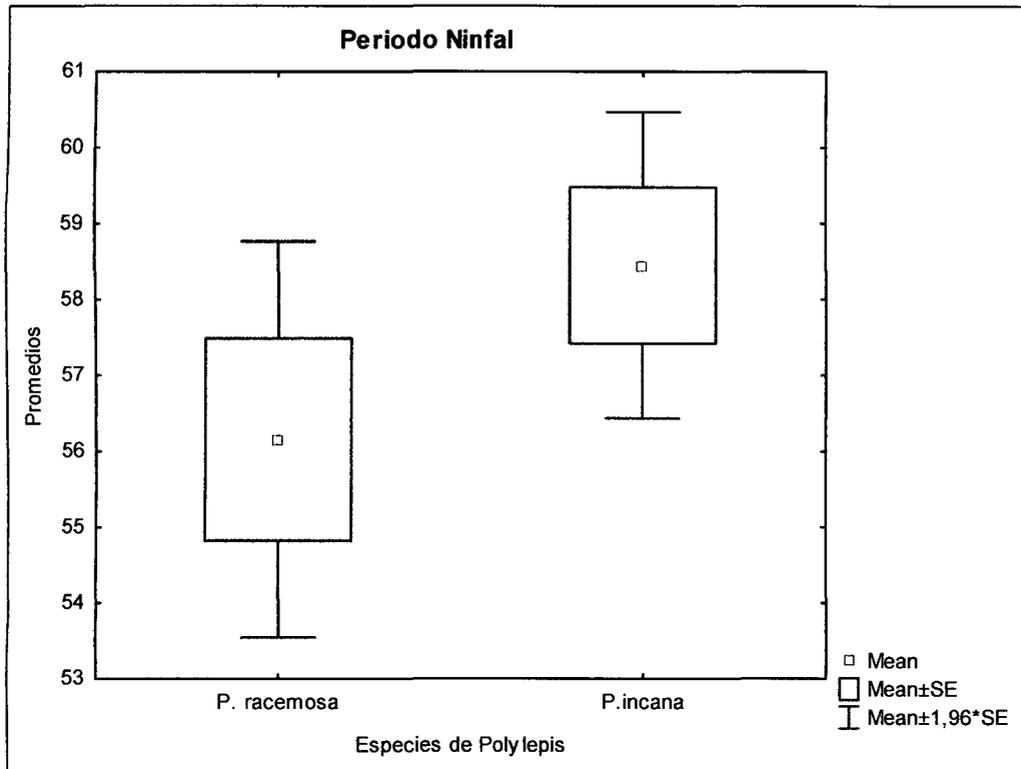
**Gráfico N°06 Comparación del período de Incubación de *Trioza nichtawitzi* sobre *Polylepis racemosa* y *Polylepis incana*.**



El período de incubación de *Trioza nichtawitzi* sobre *Polylepis racemosa* es más largo en comparación con *Polylepis incana*; con un promedio de 13,05 y 11 días respectivamente. En el cual existe una diferencia significativa ( $p= 0,001232$ ).

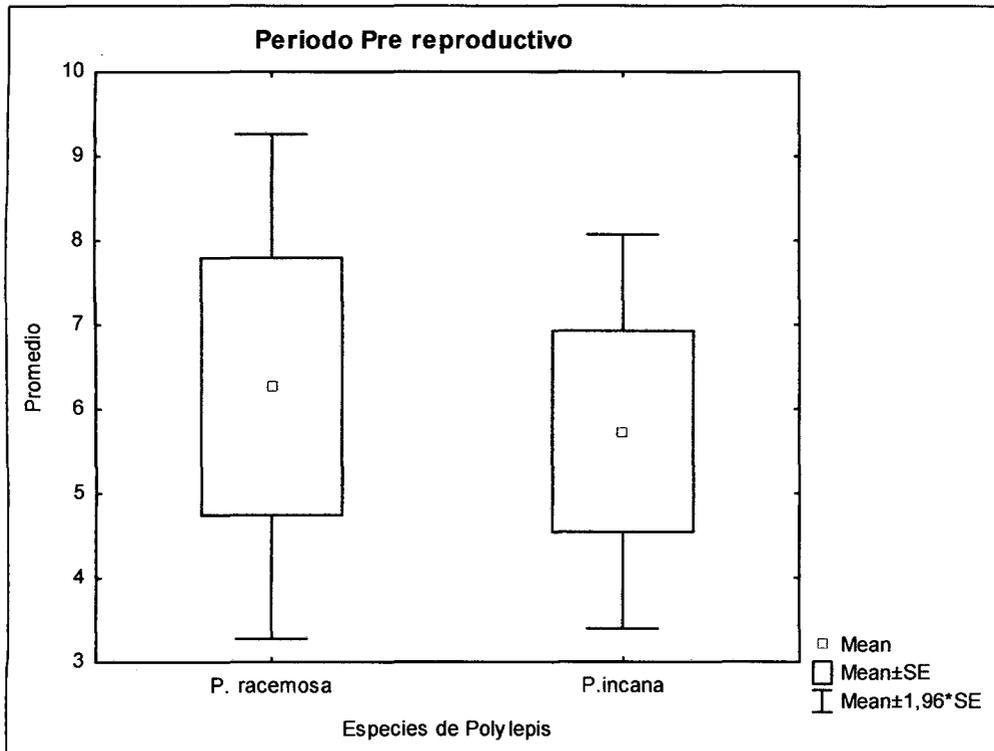
Los gráficos del N° 06 al N° 12 se elaboraron en base a las tablas N°15 y N°16 en Anexos

**Gráfico N°07 Comparación del período Ninfal de *Trioza nichtawitzi* sobre *Polylepis racemosa* y *Polylepis incana*.**



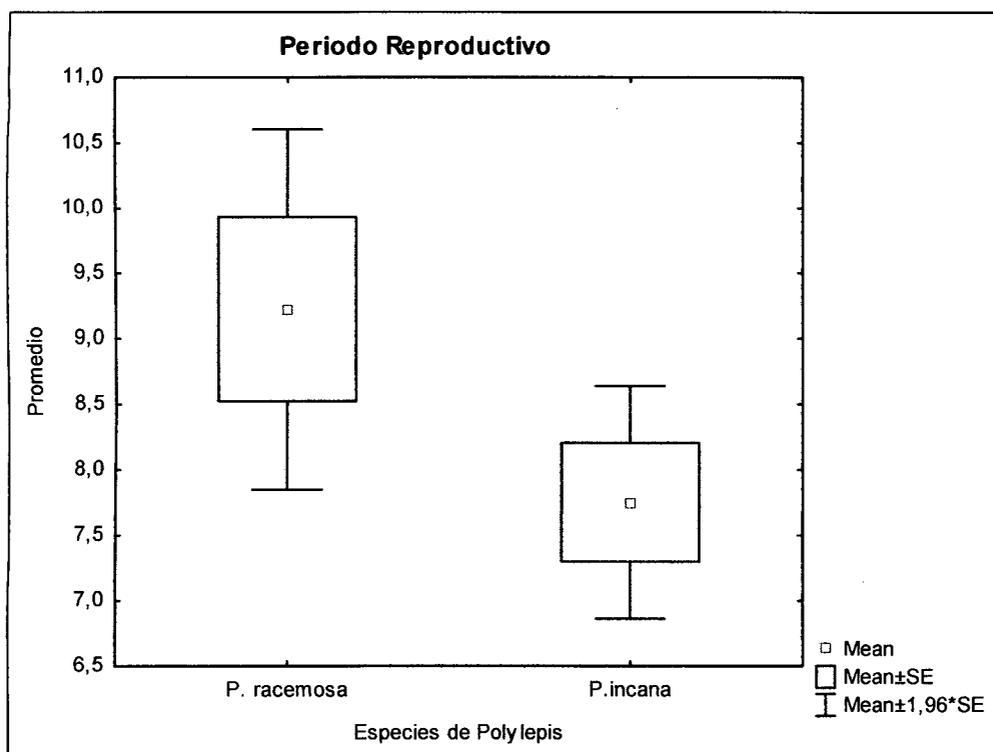
El período ninfal de *Trioza nichtawitzi* sobre *Polylepis. racemosa* es más corto en comparación con *Polylepis incana*; con un promedio de 56,15 y 58,45 días respectivamente. En el cual no existe una diferencia significativa ( $p=0,180008$ ).

**Gráfico N° 08 Comparación del período Pre reproductivo de *Trioza nichtawitzi* sobre *Polylepis racemosa* y *Polylepis incana*.**



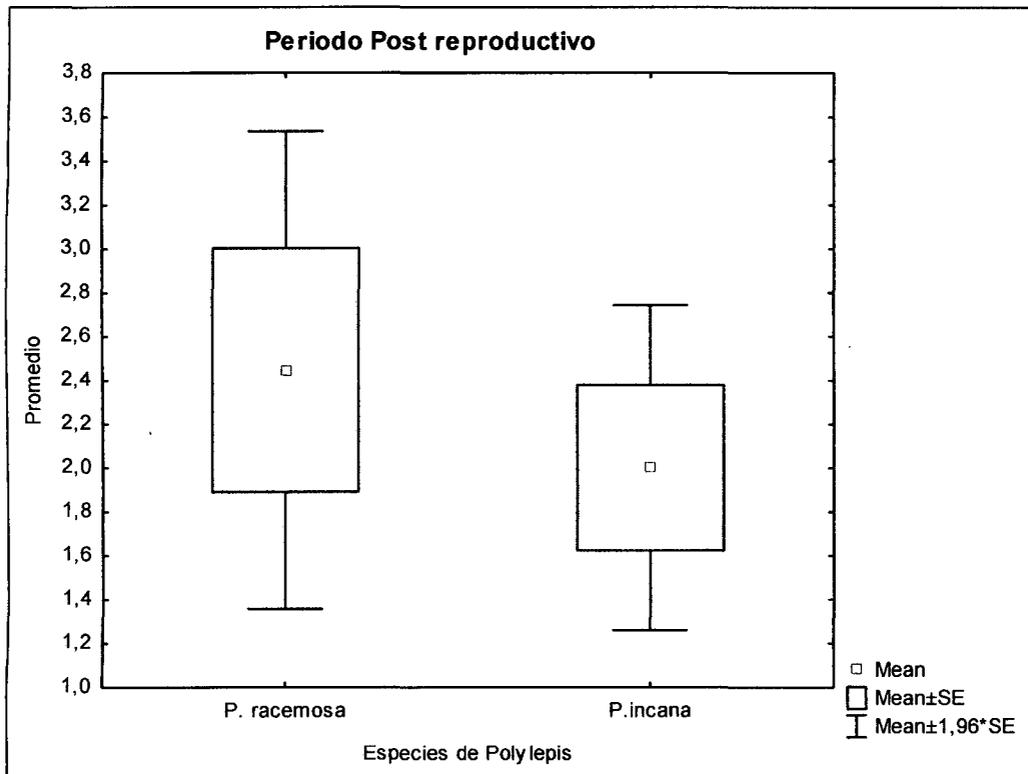
El período Pre reproductivo de *Trioza nichtawitzi* sobre *Polylepis racemosa* es más largo en comparación con *Polylepis incana*; con un promedio de 6,27 y 5,73 días respectivamente. En el cual no existe una diferencia significativa ( $p=0,785071$ ).

**Gráfico N° 09 Comparación del periodo Reproductivo de *Trioza nichtawitzi* sobre *Polylepis racemosa* y *Polylepis incana*.**



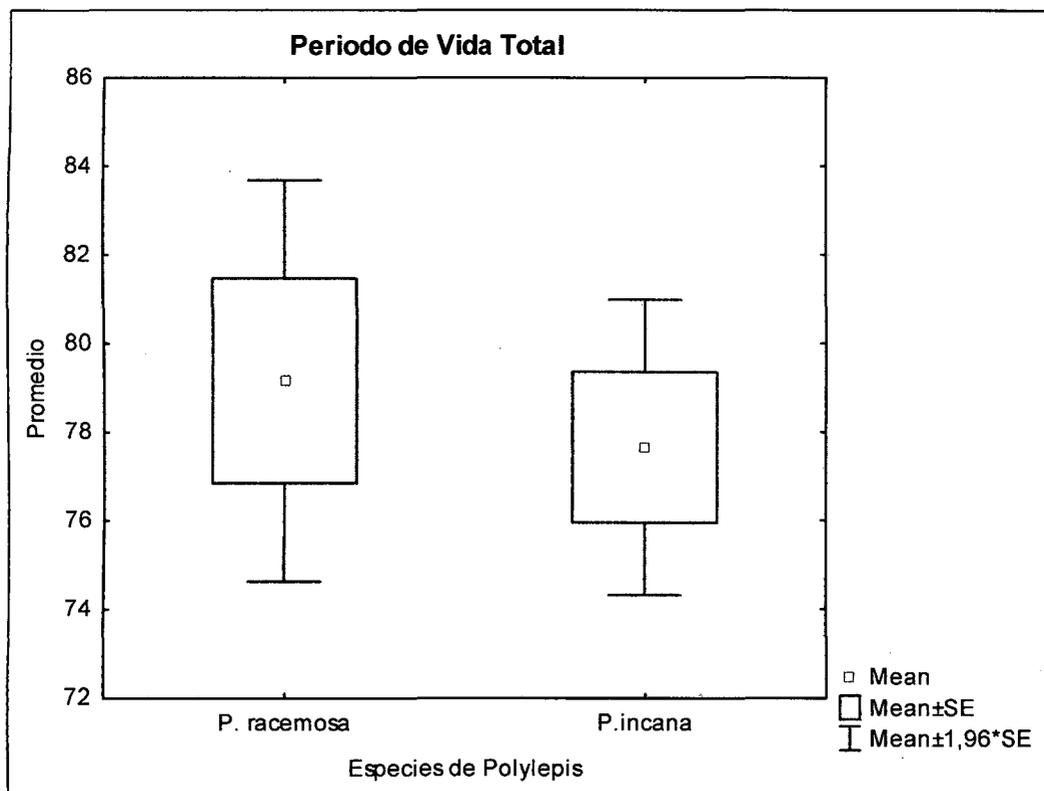
El período reproductivo de *Trioza nichtawitzi* sobre *Polylepis racemosa* es mas largo en comparación con *Polylepis incana*; con un promedio de 9,22 y 7,75 días respectivamente. En el cual no existe una diferencia significativa ( $p=0,107746$ ).

**Gráfico N° 10 Comparación del período Post reproductivo de *Trioza nichtawitzi* sobre *Polylepis racemosa* y *Polylepis incana*.**



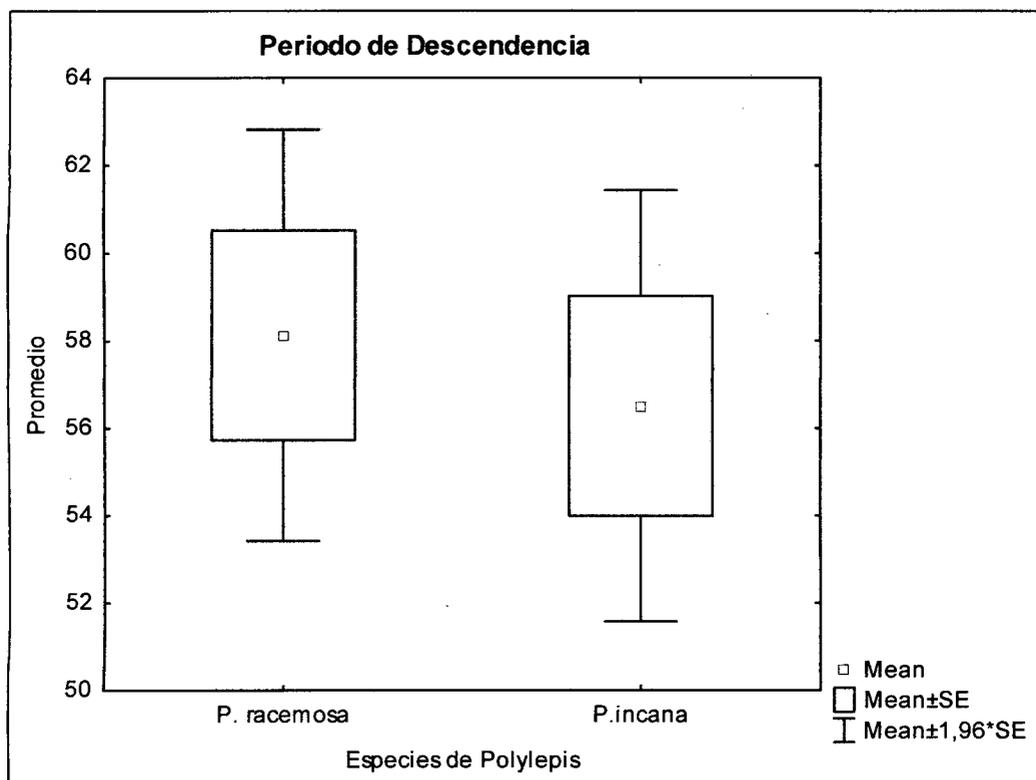
El período reproductivo de *Trioza nichtawitzi* sobre *Polylepis racemosa* es más largo en comparación con *Polylepis incana*; con un promedio de 2,44 y 2 días respectivamente. En el cual no existe una diferencia significativa ( $p=0,529061$ ).

**Gráfico N° 11 Comparación del período de vida total de *Trioza nichtawitzi* sobre *Polylepis racemosa* y *Polylepis incana*.**



El período de vida total de *Trioza nichtawitzi* sobre *Polylepis racemosa* es más largo en comparación con *P. incana*; con un promedio de 79,15 y 77,65 días respectivamente. En el cual no existe una diferencia significativa ( $p=0,604315$ ).

**Gráfico N° 12 Comparación del periodo de la descendencia de *Trioza nichtawitzi* sobre *Polylepis racemosa* y *Polylepis incana*.**



El promedio de ovipostura por hembra de *Trioza nichtawitzi* sobre *Polylepis racemosa* es de 58,11 días y sobre *Polylepis incana* es de 56,5 días en la cual no existe diferencia significativa  $p=0,649936$ .

La población total es de 523 individuos y 452 individuos sobre *Polylepis racemosa* y sobre *Polylepis incana* respectivamente. Se observa que existe mayor promedio de ovipostura y de población total sobre *Polylepis racemosa*.

Los distintos parámetros biológicos de *Trioza nichtawitzi* no son afectados por *Polylepis racemosa* ni por *Polylepis incana* debido a que las condiciones ambientales ofrecidas (temperatura, humedad relativa, horas luz) para la crianza fueron las mismas para ambos hospederos vegetales. Teniendo en cuenta también que ambos hospederos pertenecen al mismo género y su composición química es igual.

**Tabla N° 12. Tabla de Fertilidad de *Trioza nichtawitzi* sobre *Polylepis racemosa*.**

Estadios	x	lx	mx	mxlx	xmxlx
	0	1	0	0	0
<b>Incubación</b>	6	1	0	0	0
	12	1	0	0	0
	13	1	0	0	0
<b>Ninfa I</b>	24	1	0	0	0
	25	1	0	0	0
<b>Ninfa II</b>	35	1	0	0	0
	35	1	0	0	0
<b>Ninfa III</b>	46	1	0	0	0
	47	1	0	0	0
<b>Ninfa IV</b>	52	1	0	0	0
	53	1	0	0	0
<b>Ninfa V</b>	60	0,9	0	0	0
	61	0,9	0	0	0
	64	0,65	1,67	1,0833	69,333
	70	0,45	2,67	1,2	84
	74	0,4	3,06	1,224	90,576
	76	0,45	5,5	2,475	188,1
<b>Adulto</b>	80	0,05	0	0	0

$R_0= 39,25$ ;  $T=76,57$ ;  $D=14,46$ ;  $rm=0,0479$ ;  $\lambda=1,04$

### Interpretación de la Tablas N°12

x = edad (días); lx = proporción de hembras sobrevivientes a la edad x; mx = número promedio de progenie hembra aún viva a la edad x; Ro (tasa neta de reproducción) = número de psílicos recién nacidos por hembra; T (tiempo generacional medio) = edad media de las hembras de la cohorte al momento del nacimiento de las hembras hijas; D (tiempo de duplicación) = número de unidades de tiempo requerido por la población para duplicarse en número; rm (tasa intrínseca de crecimiento natural) = número de hembras por

hembra por unidad de tiempo =;  $\lambda$  (tasa finita de incremento)= número de veces que la población se multiplica sobre sí misma por unidad de tiempo.

**Tabla N° 13. Tabla de Fertilidad de *Trioza nichtawitzi* sobre *Polylepis incana*.**

Estadios	x	lx	mx	mxlx	xmxlx
	0	1	0	0	0
<b>Incubación</b>	5	1	0	0	0
	10	1	0	0	0
	11	1	0	0	0
<b>Ninfa I</b>	22	1	0	0	0
	23	1	0	0	0
<b>Ninfa II</b>	33	1	0	0	0
	34	1	0	0	0
<b>Ninfa III</b>	45	1	0	0	0
	46	1	0	0	0
<b>Ninfa IV</b>	56	1	0	0	0
	57	1	0	0	0
<b>Ninfa V</b>	67	1	0	0	0
	68	0,9	2,72	0	0
	73	0,4	3,08	1,23	90,03
	75	0,4	3,06	1,22	91,67
<b>Adulto</b>	78	0,33	0	0	0

$$R_0= 27,87; \quad T=72,75; \quad D=15,15; \quad r_m=0,0457; \quad \lambda=1,05$$

El tiempo generacional (T) de *Trioza nichtawitzi* fue 76,57 días sobre *Polylepis racemosa* y 72,75 días sobre *Polylepis incana*. El tiempo necesario para que la población se duplique en número fue 15,5 días sobre *Polylepis racemosa* y 14,46 sobre *Polylepis incana*.

*Trioza nichtawitzi* empezó a poner huevos a los 64 sobre *Polylepis racemosa* y a los 68 días sobre *Polylepis incana*. La Tasa Neta de Reproducción ( $R_0$ ) que representa lo mucho que la

población aumento durante una generación, fue mayor sobre *Polylepis racemosa* (39,25) en comparación sobre *Polylepis incana* (27,87).

Las tasas intrínsecas ( $r_m$ ) y finitas de crecimiento ( $\lambda$ ) fueron 0,0479 y 1,04 sobre *Polylepis racemosa* y 0,0457 y 1,05 sobre *Polylepis incana*, respectivamente. Estos valores indican que la población está en incremento. (Tabla N° 12 y 13).

#### 4.4. DISCUSIÓN

Tuthill 1959; describe varias especies de Psílidos encontrados en el Perú central; encontró como género dominante en el Perú, al género *Trioza* entre las especies descritas se tiene *Trioza polylepidis*, *Trioza silvatica*, *Trioza senda*, *Trioza perseae*, *Trioza renarsa*, *Trioza baccharidis*, *Trioza peruana*, *Trioza nichtawitzi* encontrada en *Buddleia* sp. al pie del Huascaran (Ancash), entre otras. Tuthill 1964; describió varias especies de Psílidos encontrados en la costa Norte del Perú y en la sierra Sur (Cusco); entre las especies encontradas en Cusco se tiene *Heteropsylla pulchra*, *Calophya acutipennis*, *Russelliana solanicola*, *Ruselliana disparalis*, *Psylla forcipata*, *Trioza baccharidis*, *Trioza mutisiae*, etc. En las evaluaciones realizadas en *Polylepis* sp. se encontró 2 especies del género *Trioza* correspondiendo a *Trioza nichtawitzi* la cual también fue reportada por Tuthill 1959, y *Trioza sp nov* la cual es una especie nueva para la ciencia.

Haramoto et al 1980; indican que del estudio de la distribución altitudinal de las 5 especies de Psílidos endémicos que encontraron a lo largo del transecto fue continua y discontinua. Los índices de dominancia y de diversidad de psílidos variaron con la altitud dando como conclusión de ello que condiciones de elevaciones bajas no son favorables para las especies. En las evaluaciones realizadas sobre la distribución altitudinal se observó que existe una distribución continua para las 2 especies de psílidos encontrados, y también se puede decir que a diferencia del anterior estudio las condiciones de elevaciones bajas son favorables para estas especies de psílidos.

Hill et al 1998; Indican que las tres especies de Psílidos de *Cacopsylla spp.* que se encuentran a lo largo de un gradiente altitudinal en donde cada especie mostró una diferente distribución altitudinal característica. Para las tres especies, la abundancia difirió significativamente entre los sitios. Dentro de sus respectivas gamas distribucionales, las especies tienden a ser más abundante en altitudes más bajas. En el estudio realizado al igual que realizado por Hill et al 1998, se observó que la abundancia también difirió significativamente entre los sitios de muestreo y así mismo las especies de psílidos encontrados son más abundantes a menor Altitud.

Cardenas y Cruz 2002; indican que el ciclo biológico de *Ctenarytaina eucalypti* Maskell en *Eucalyptus globulus* varía de 74 a 68.5 días, y el período de incubación fue de 8 días, el periodo ninfal total fue de 53 días. El período Pre reproductivo, reproductivo y post reproductivo duró en promedio de 10 días, el número de huevos puestos por hembra fue de 60. En el estudio realizado se obtuvo que la duración del ciclo biológico de *Trioza nichtawitzi* Tuthill fue en promedio de 79, 15 días en *Polylepis racemosa* y 77,65 días en *Polylepis incana*; el período de incubación fue 13,05 días y 11 días, el período ninfal total fue de 56,15 días y 58,45 días, el período pre reproductivo fue de 6,27 días y 5,73 días, el periodo reproductivo fue de 9,22 días y 7,75 días, el periodo post reproductivo fue de 2,44 días y 2 días respectivamente, la descendencia promedio por hembra fue de 58,11 y 56,5 huevos para *P. racemosa* y *P. incana*, el número promedio de días de los diferentes estadios son similares al de *Ctenarytaina eucalypti* a pesar de que ambas pertenecen a diferentes especies pero corresponden a la misma familia.

Coutinho et al 2010; reportaron que el ciclo biológico *Diclidophlebia smithi* (Hemiptera: Psyllidae) en *Miconia calvescens*, presenta en condiciones de laboratorio un período de vida corto (46-47 días) a condiciones ambientales de  $20.4 \pm 0.3$  °C para la 1ra generación y para la 2da fue:  $17.6 \pm 0.3$ °C. El Tiempo generacional (T) de *D. smithi* fue 37,69 días durante la 1ra generación y 35,54 días en la 2da generación. Tasa neta de reproducción ( $R_0$ ), fue mayor en la segunda generación (22.97) en comparación con el primero (14.58). Las tasas intrínsecas de crecimiento ( $r_m$ ) y tasas finitas de crecimiento ( $\lambda$ ) fueron 0,07 y 1,07 durante la 1ra generación y 0,09 y 1,09 en la 2da generación, respectivamente. En el presente estudio realizado a comparación del anterior, el ciclo de vida es más largo (79,15 y 77,67 días) lo cual se explicaría debido a que las condiciones ambientales fueron diferentes (14-15°C, 65% de Humedad relativa y un fotoperiodo 12 horas Luz); el tiempo generacional (T) de *Trioza nichtawitzi* fue 76,57 días sobre *Polylepis racemosa* y 72,75 días sobre *Polylepis incana*; las tasas intrínsecas ( $r_m$ ) y finitas de crecimiento ( $\lambda$ ) fueron 0,0479 y 1,04 sobre *Polylepis racemosa*; y 0,0457 ; 1,05 sobre *Polylepis incana*, respectivamente. Para ambos estudios las poblaciones están en incremento.

Abdullah 2008; reportó que el ciclo de vida completo del Psílido de la papa (*Bactericera cockerelli*) a 26 - 27 °C requiere 34,7 días, el período de incubación promedio para el estado de huevo fue de 6,7 días, con un período ninfal de 21,6 días. En el presente trabajo el ciclo de vida completo requiere 79, 15 días y 77,65 días en, el período de incubación promedio fue de 13,05 y 11 días y el período ninfal promedio fue de 56,15 y 58,45 días en *Polylepis racemosa* y *Polylepis incana* respectivamente, que es considerablemente más largo que el estudio realizado por Abdullah lo cual se explicaría debido a que en presente trabajo se trabajó con temperaturas de 14 – 15 °C.

Oroz 2006; reportó que en los bosques de *Polylepis* de la región Puno encontró cantidades muy ínfimas de la familia Psyllidae en cambio en el presente trabajo se encontró una gran cantidad de insectos pertenecientes a la familia Psyllidae con 594 ejemplares pertenecientes al Género *Trioza* agrupados en 2 especies, 75% pertenecientes a la especie *Trioza nichtawitzi* Tuthill y 25% pertenecientes a la especie *Trioza sp nov.*

## CONCLUSIONES

1. Durante el período de la evaluación se identificaron 2 especies Psílidos *Trioza nichtawitzi* Tuthill y *Trioza sp nov.* ambas son reportes nuevos para la microcuenca de Pumamarca y para la región cusco, siendo *Trioza sp nov.* un nuevo reporte para la ciencia.
2. La distribución de *Trioza nichtawitzi* y *Trioza sp nov.* fue continua a lo largo del transecto de la microcuenca de Pumamarca, desde los 3442 m hasta los 3779 m. El ANOVA factorial muestra que la abundancia de los Psílidos difiere de acuerdo a la altitud con un valor de significancia de  $p=0.0001$ .

A medida que aumenta la altitud la abundancia de psílidos va disminuyendo; se observó que las condiciones de elevaciones bajas son más favorables para ambas especies de psílidos sin embargo *Trioza nichtawitzi* fue la más abundante, evidentemente esta especie tiene atributos biológicos que le permiten tener más éxito a elevaciones bajas.

3. Se determinó que la duración del ciclo biológico total de *Trioza nichtawitzi* Tuthill es de 79,15 días en *Polylepis racemosa* y 77,65 días en *Polylepis incana*; el período ninfal total fue de 56,15 días y 58,45 días, el período pre reproductivo fue de 6,27 días y 5,73 días, el período reproductivo fue de 9,22 días y 7,75 días, el período post reproductivo fue de 2,44 días y 2 días, la descendencia promedio por hembra fue de 58,11 y 56,5 huevos en *Polylepis racemosa* y *Polylepis incana* respectivamente, en los cuales no existe diferencia significativa entre ambos hospederos.

El período de incubación de *Trioza nichtawitzi* sobre *Polylepis racemosa* es más largo en comparación con *Polylepis incana*; con un promedio de 13,05 y 11 días respectivamente. En el cual existe una diferencia significativa ( $p=0,001232$ ).

El ciclo biológico de *Trioza nichtawitzi* no se ve afectada por el hospedero, debido a que las condiciones ambientales dadas para la crianza la composición química y la superficie de la hoja son las mismas para ambos hospederos.

La Tasa Neta de Reproducción ( $R_0$ ) fue mayor sobre *Polylepis racemosa* (39,25) en comparación sobre *Polylepis incana* (27,87), las tasas intrínsecas ( $r_m$ ) y finitas de crecimiento ( $\lambda$ ) fueron 0,0479 y 1,04 sobre *Polylepis racemosa* y 0,0457 y 1,05 sobre *Polylepis incana*, respectivamente. Los valores de  $R_0 > 1$ ,  $r_m > 0$ ,  $\lambda > 1$  indican que ambas poblaciones están en crecimiento.

El tiempo generacional ( $T$ ) de *Trioza nichtawitzi* fue 76,57 días sobre *Polylepis racemosa* y 72,75 días sobre *Polylepis incana*. El tiempo necesario para que la población se duplique en número fue 15,5 días sobre *Polylepis racemosa* y 14,46 sobre *Polylepis incana*.

- ❖ Los ejemplares de *Trioza nichtawitzi* y *Trioza sp nov.* fueron entregados al laboratorio de zoología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la UNSAAC.

## RECOMENDACIONES

- ❖ Realizar evaluaciones de la distribución altitudinal de estos psílidos en diferentes bosques de *Polylepis sp.* para poder evaluar si a mayores o menores altitudes existe mayor o menor abundancia de estos insectos fitófagos.
- ❖ Se recomienda realizar estudios comparativos de tablas de vida y de fertilidad para ambas especies sobre otros hospederos vegetales y otras especies de psílidos que puedan ser nocivas de especies cultivadas y silvestres.
- ❖ Evaluar la capacidad de reproducción de *Trioza nichtawitzi* y *Trioza sp nov.* en condiciones de campo y a diferentes temperaturas para evaluar el rango óptimo en la cual esta especie se desenvuelve óptimamente.
- ❖ Todos los Antecedentes revisados con respecto al ciclo biológico de los Psílidos no se han efectuado en *Polylepis* por lo cual se recomienda realizar más estudios en estos árboles.

## LITERATURA CONSULTADA

**ABDULLAH, M. 2008.** Historia de vida del psílido de la Papa *Bactericera cockerelli* (Homoptera: Psyllidae) en un ambiente controlado en Arizona. *African Journal of Agricultural Research* 3 (1): 060-067.

**BURCKHARDT, D. 2008.** Biodiversidad de Artrópodos Argentinos, *Boletín de la Sociedad Entomológica de Suiza* vol. 2: 189 – 199.

**CARDENAS, M. CRUZ, L. 2002.** Aspectos básicos de *Ctenarytaina eucalypti* Maskell, (Hom; Psyllidae) plaga Exótica de *Eucalyptus globulus* Labill y su control biológico en los departamentos de Lima y Cusco. Tesis de Investigación Carrera Profesional de Biología-UNSAAC.

**CERMELI, M. MORALES, P. GODOY, F. 2000.** Presencia del psílido asiático de los cítricos *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) en Venezuela. *Boletín Entomológico de Venezuela* 15(2):235-243.

**CHAVEZ, H. PEREIRA, C. GONZALEZ, R. 1985.** Chicharrita del aguacate, *Trioza perseae* Tuthill (Homoptera: Triozidae), plaga potencial del aguacate en zonas altas del Estado Lara. *Boletín Entomológico de Venezuela*. N. S. 4(1): 17-22.

**COSTA LIMA 1942.** Insectos de Brasil, 3er Tomo, Rio de Janeiro, Capítulo XXIII, Escola Nacional De Agronomía, Serie Didáctica N°4.

**COUTINHO, M. GOMES, E. RIBEIRO, M. RODRIGUES, N. WEINGART, R. 2010.** El rendimiento biológico de *Diclidophlebia smithi* (Hemiptera: Psyllidae), un potencial agente de control biológico para malezas invasoras *Miconia calvescens*. *Biocontrol Science and Technology* 20(1): 107-116.

**DÍAZ, F. JIHUALLANCA, M. 2009.** Diversidad de la entomofauna asociada a dos árboles nativos *Polylepis incana* Kunth (queuña) y *Escallonia resinosa* Ruiz & Pavon

(chachacomo) en la microcuenca de Pumamarca, Cusco. Seminario de Investigación de la Carrera Profesional de Biología-UNSAAC. ,

**FERNANDES, W. LARA, A. 1993.** Diversity of Indonesian Gall -Forming Herbivores along Altitudinal Gradients. *Biodiversity Letters* 1(6): 186-192.

**GULLAN, P. Y MARTIN, J. 2003.** Sternorrhyncha: (Jumping Plant Lice, Whiteflies, Aphids, and Scale Insects) en Vicent H. Resh, Ring T. Carde. Enciclopedia de Insectos. California, Editorial Elsevier Science; 1079-1089.

**HARAMOTO, F. NISHIDA, T. NAKAHARA, L. 1980.** Distribución altitudinal de psílidos endémicos (Homoptera: Psyllidae) en Ecosistemas de Metrosideros. Proceedings, Hawaiian Entomological Society 13(2): 255-262.

**HILL, J. HAMER, K. HODKINSON, D. 1998.** Variación en explotación de recursos a lo largo de una gradiente altitudinal: Psílidos del sauce (*Cacopsylla spp*) en *Salix lapponum*. *Ecography* 21(3): 289-296.

**HOSSEIN, M. Y MASHHADI, M. 2008.** Laboratorio de investigación de la biología de *Bactericera tremblayi* Wag. (Homoptera: Triozidae) una nueva plaga en la cebolla. Fields de Iran. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences* 3 (4): 686-688.

**INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES, INRENA (1995).** Mapa Ecológico del Perú, Guía explicativa, Lima, Perú

**JOHNSON, N. Y TRIPLEHORN, C. 2005.** Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects. 7<sup>ma</sup> Edición. USA, Editorial Thomson.

**KESSLER, M. 2006.** Bosques de *Polylepis*. *Botánica Económica de los Andes Centrales*. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz,: 110-120.

**MENDOZA, W. 2000.** Diversidad de flora vascular asociada a los bosques de *Polylepis* (Rosaceae) en tres segmentos de la cordillera de los Andes del Perú. Tesis de Investigación Carrera Profesional de Biología-UNSAAC.

**MENDOZA, W. 2005.** Especie nueva de *Polylepis* (Rosaceae) de la cordillera Vilcabamba (Cusco, Perú). *Revista Peruana de Biología*. 12(1): 103-106.

**NIEVES, J. L. Y REY DEL CASTILLO, C. 1991.** Ensayo preliminar sobre la captura de insectos por medio de una trampa "Malaise" en Sierra de Guadarrama (España). *Ecología*, 5: 383 - 403.

**OLIVARES, T. 2000.** *Ctenarytaina eucalypti* (Maskell, 1890): el Psílido del eucalipto en Chile (Hemiptera: Sternorrhyncha: Psylloidea: Spondylaspininae). *Gayana* 64(2): 239-241.

**ORÓZ, A. 2005.** Evaluación de la biodiversidad de los Bosques de *Polylepis* del Corredor de Conchucos – Huaraz, Asociación de Ecosistemas Andinos (ECOAN). [http://www.ecoanperu.org/nuevo/esp\\_consult.htm](http://www.ecoanperu.org/nuevo/esp_consult.htm).

**ORÓZ, A. 2006.** Evaluación de la Biodiversidad en Bosques de *Polylepis* de la Región Puno, Asociación de Ecosistemas Andinos (ECOAN). <http://www.ecoanperu.org/esp/consultorias.htm>.

**PAIVA, M. 2002.** Evaluación de los Agroecosistemas y su Sostenibilidad en la comunidad de Pumamarca, San Sebastián - Cusco. Tesis para optar al grado de Magister en Ciencias de Ecología y Recursos Naturales de la Universidad de San Antonio Abad del Cusco.

**PERCY, D. 2003.** Legume-feeding psyllids (Hemiptera, Psylloidea) of the Canary Islands and Madeira. *Journal of Natural History* 37: 397–461.

**RABINOVICH, J. 1978.** *Ecología de poblaciones animales*. Centro de ecología instituto venezolano de investigaciones científicas. Caracas, Venezuela.

**SIMPSON, B. 1979.** A revision of the genus *Polylepis* (Rosaceae: Sanguisorbeae). *Smithsonian Contributions to Botany* N° 43. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.

**SMITHSONIAN INSTITUTION (1963).** *Smithsonian Meteorological Tables*, Washington, DC: Smithsonian Miscellaneous Collections.

**SOUTHWOOD, R. Y HENDERSON, P. A. 2000.** Métodos de Ecología, 3ra Edición, Cambridge, Editorial Blackwell Science Ltd.

**TUTHILL, D. 1959.** Los Psyllidos del Perú Central (Insecta: Homoptera). Revista peruana de Entomología 2(1): 1-27.

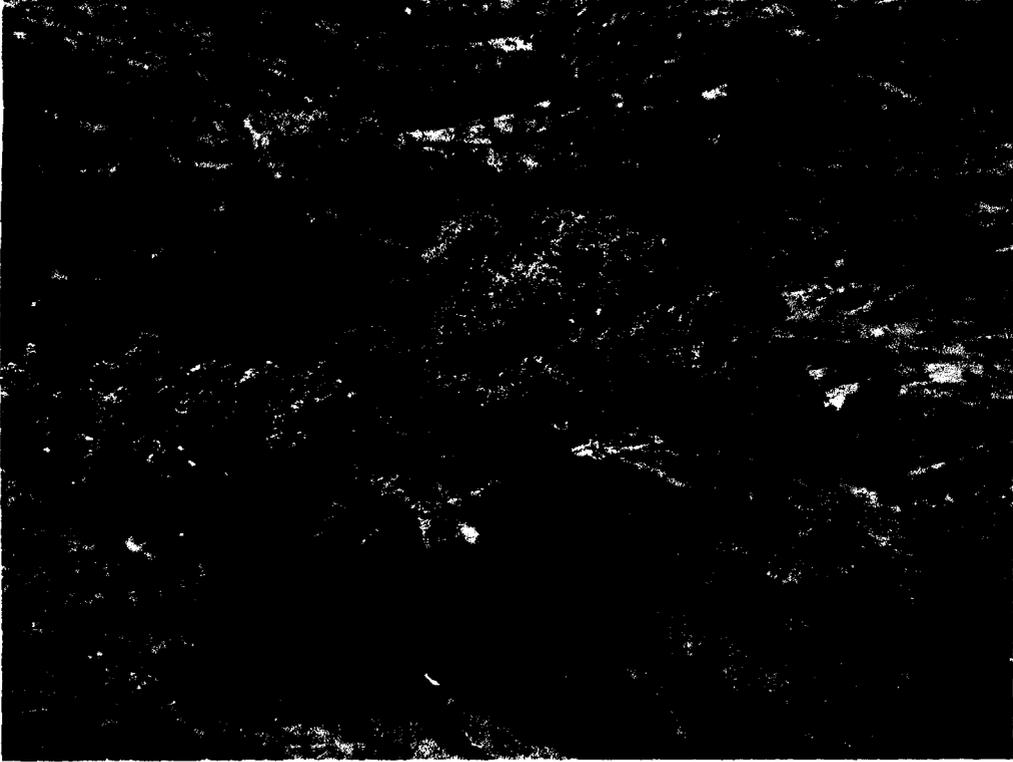
**TUTHILL, D. 1964.** Conocimientos adicionales sobre los Psyllidae (Homoptera) del Perú. Revista peruana de Entomología 7(1): 25-32.

**VARGAS, R. 2008.** Primer registro del psyllido asiático *Diaphorina citri* Kuwayama (Hem.: Psyllidae), en Santa Cruz, Bolivia. *Publicación de la EEA Bella Vista Serie Técnica N° 29.*

# **ANEXOS**

## ANEXOS FOTOGRÁFICOS

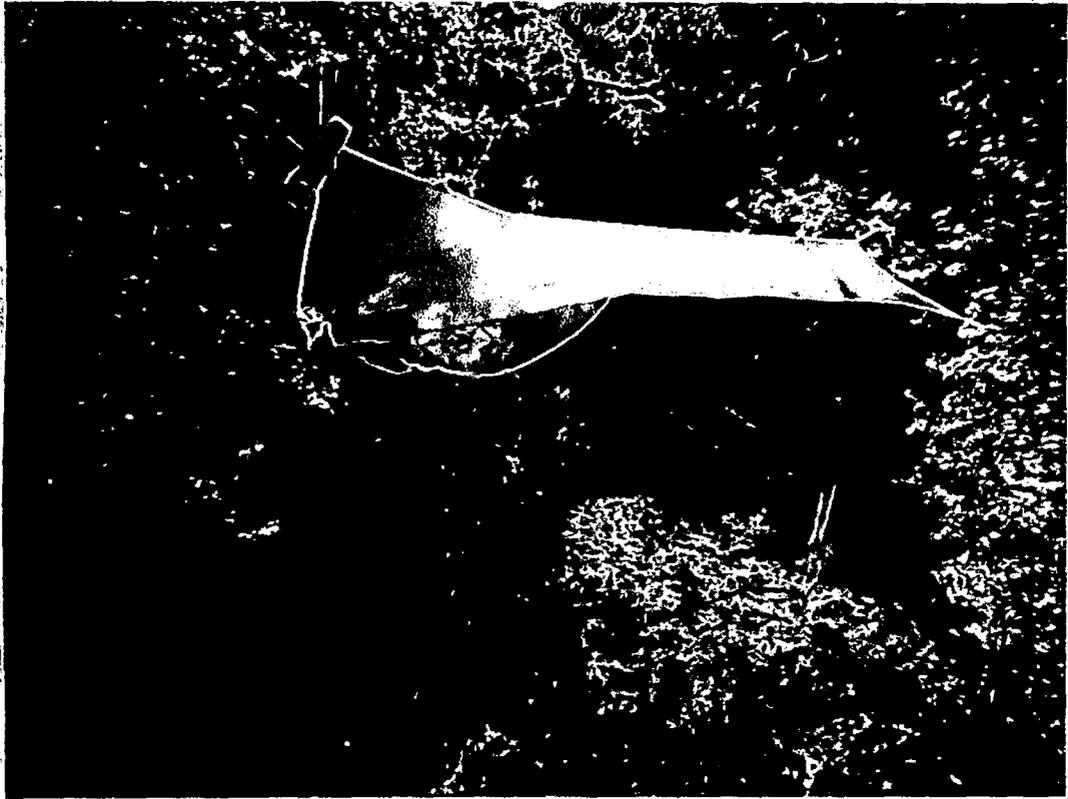
### FASE DE CAMPO



**Foto N° 13. Parches de *Polylepis***



**Foto N° 14 Grupo de arboles de *Polylepis racemosa***



**Foto N° 15 Trampa Malaise**



**Foto N° 16 Colecta directa de Psílicos adultos (hembras y Machos).**



**Foto N° 17 Vivero Frutícola Forestal Huayllapampa**



**Foto N°18 Vivero Forestal de Anta**

## FASE DE GABINETE

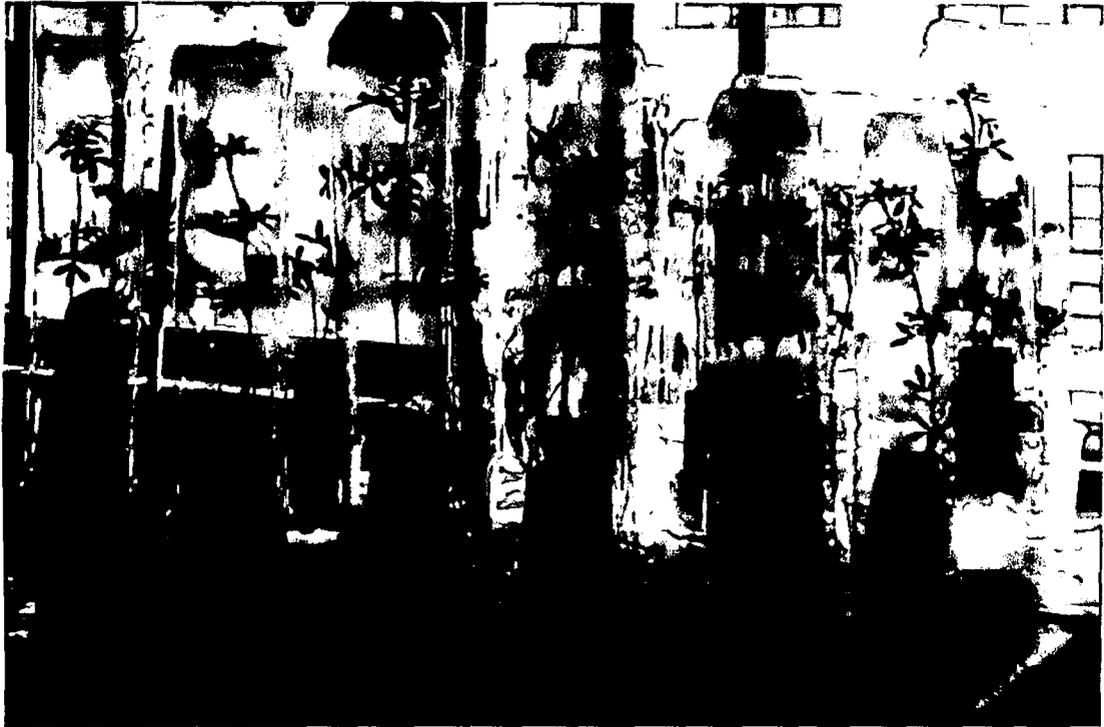
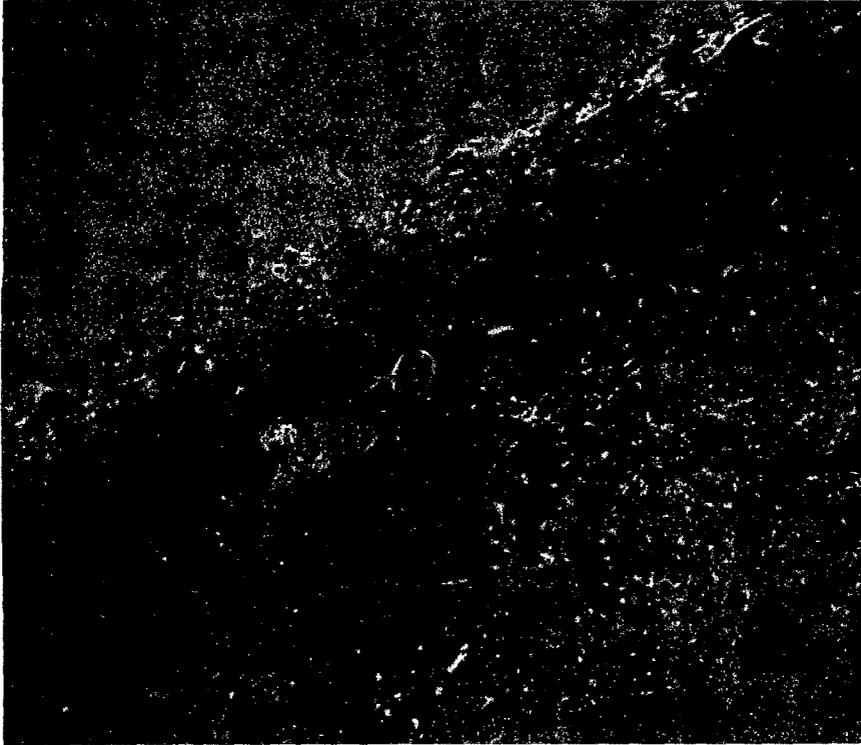


Foto N° 19 Plantones de *Polylepis incana* y *racemosa* en las mangas de plástico en el Periodo de Oviposición



Foto N° 20 Plantones de *Polylepis incana* y *racemosa* (monitoreo de los estadios)

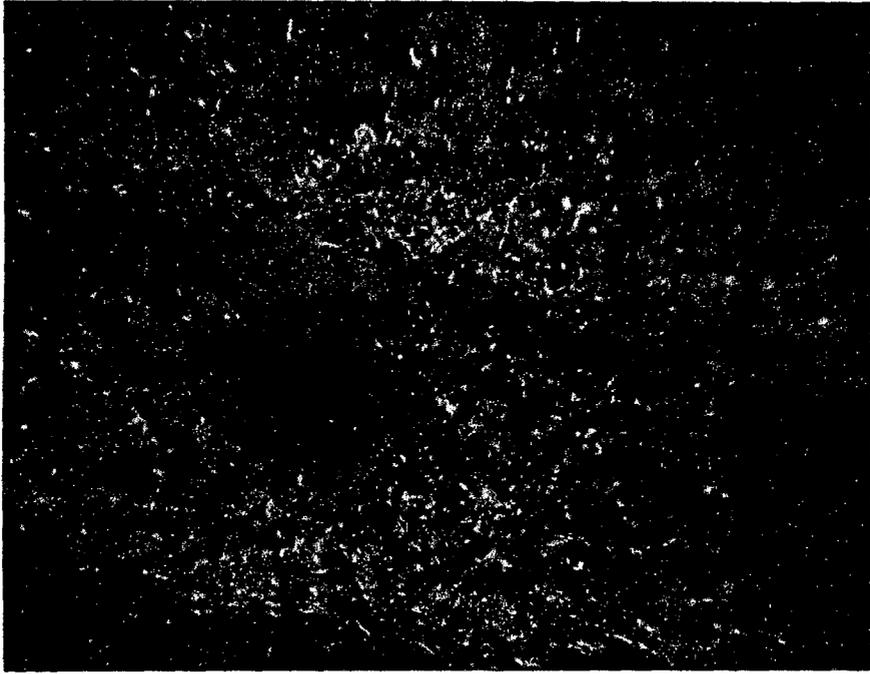
**ESTADIOS DE DESARROLLO**



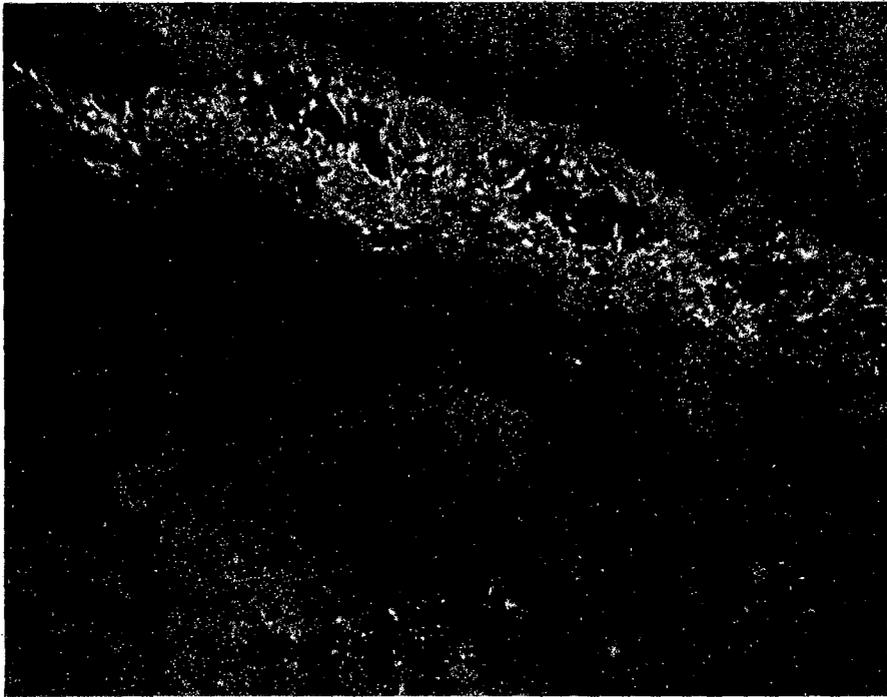
**Foto N° 21 Huevos de *Trioxa nichtawitzi***



**Foto N° 22 NINFA I (14 días)**



**Foto N° 23 NINFA II (25 días).**



**Foto N° 24 NINFA III (36 días)**



**Foto N° 25 NINFA IV (47 días)**



**Foto N° 26 NINFA V (58 días)**



**Foto N° 27 ADULTO (vista al estereoscopio)**



**Foto N° 28 ADULTO (Vista en cámara fotográfica)**



Foto N° 29 APAREAMIENTO



Foto N° 30. *Trioza nichtawitzi* emergiendo

## ANEXO DE TABLAS

Tabla N° 15 Períodos de desarrollo de *Trioza nichtawitzi* sobre *Polylepis racemosa* (en días).

Nº	Sp de Polylepis	huevo	ninfa I	ninfa II	ninfa III	ninfa IV	ninfa V	Pre	Reprod.	Post	Total	Descend. total
1	<i>P. racemosa</i>	14	7	8	10	11	16		22		88	
2	<i>P. racemosa</i>	11	10	12	13	15	11	2	10	1	85	65
3	<i>P. racemosa</i>	16	14	9	13	10	15		13		90	
4	<i>P. racemosa</i>	12	11	10	10	8	11	1	7	2	72	50
5	<i>P. racemosa</i>	10	10	15	11	17					63	
6	<i>P. racemosa</i>	13	10	10	10	12	10		10		75	
7	<i>P. racemosa</i>	15	13	9	10	6	8	2	11	1	75	64
8	<i>P. racemosa</i>	12	10	12	12	13	11		5		75	
9	<i>P. racemosa</i>	11	12	14	13	16	15	3	6	3	93	54
10	<i>P. racemosa</i>	16	14	15	14	11	14	2	12	4	102	45
11	<i>P. racemosa</i>	10	11	10	15	12	12	4	9	2	85	62
12	<i>P. racemosa</i>	14	11	7	11	10	10		8		71	
13	<i>P. racemosa</i>	15	13	10	10	13	13	2	7	2	85	58
14	<i>P. racemosa</i>	11	12	11	12	7	10				63	
15	<i>P. racemosa</i>	16	10	15	14	16					71	
16	<i>P. racemosa</i>	13	11	10	10	14	10	4	10	6	88	66
17	<i>P. racemosa</i>	15	9	11	11	11	15				72	
18	<i>P. racemosa</i>	14	13	9	12	10	11	3	11	1	84	59
19	<i>P. racemosa</i>	11	10	12	9	12	10		13		77	
20	<i>P. racemosa</i>	12	9	13	14	10	11				69	

Tabla N° 16 Períodos de desarrollo de *Trioza nichtawitzi* sobre *Polylepis incana* (en días).

Nº	Sp de Polylepis	huevo	ninfa I	ninfa II	ninfa III	ninfa IV	ninfa V	Pre	Reprod.	Post	Total	Descend. total
1	<i>P.incana</i>	9	15	10	11	14	12				71	
2	<i>P.incana</i>	12	11	11	13	13	14	2	8	3	87	50
3	<i>P.incana</i>	10	10	13	10	16	15	1	7	2	84	65
4	<i>P.incana</i>	13	12	10	12	11	16	1	6	1	82	57
5	<i>P.incana</i>	10	10	14	12	10	9				65	
6	<i>P.incana</i>	11	14	9	11	9	14	7			75	
7	<i>P.incana</i>	9	9	12	11	14	7				62	
8	<i>P.incana</i>	13	14	10	11	8	10	10			76	
9	<i>P.incana</i>	12	15	13	10	12	11	2	7	1	83	58
10	<i>P.incana</i>	13	10	15	14	15	13	2	10	2	94	65
11	<i>P.incana</i>	10	14	12	11	12	11	9			79	
12	<i>P.incana</i>	12	10	13	10	9	13	11			78	
13	<i>P.incana</i>	9	11	11	12	11	12	13			79	
14	<i>P.incana</i>	13	13	10	12	10	11	3	7	4	83	45
15	<i>P.incana</i>	11	12	9	14	15	14				75	
16	<i>P.incana</i>	12	10	14	9	13	10	1	9	1	79	60
17	<i>P.incana</i>	11	9	11	11	12	9	10			73	
18	<i>P.incana</i>	9	12	13	14	9	11				68	
19	<i>P.incana</i>	8	15	14	11	10	14	2	8	2	84	52
20	<i>P.incana</i>	13	10	11	10	9	11	12			76	

Dear Fiorella,

Thank you for your email. I agree that you have two species. *Trioza nichtawitzi* and your morphotype 2 is an undescribed species. The latter species differs from *T. polylepis* and *silvatica* in the larger head of the paramere and perhaps more rounded wings. It differs from *T. montana* in the smaller body size and the longer genital processes. where the male proctiger is slightly more expanded and the paramere less narrowed basally compared with your male, and where the female proctiger does not show this subapical bulge.

Best wishes,

Daniel

PD Dr Daniel Burckhardt  
Naturhistorisches Museum  
Augustinergasse 2  
CH-4001 Basel  
Switzerland  
phone 0041 (0)61 266 55 38  
fax 0041 (0)61 266 55 46

REVISTA PERUANA DE ENTOMOLOGIA AGRICOLA  
SOCIEDAD ENTOMOLOGICA AGRICOLA DEL PERU

Vol. 2

JUNIO, 1959

No. 2

Los Psyllidae del Perú Central (*Insecta: Homoptera*)<sup>1</sup>

LEONARD D. TUTHILL<sup>2</sup>

SUMARIO

Los psílidos son de menor importancia económica que sus parientes próximos, los áfidos y los coccidos: también son vistos mucho menos frecuentemente por sus hábitos más secretos. Por esto ellos no han sido estudiados extensivamente en la mayor parte del mundo. He encontrado sólo dos informes de psílidos del Perú en la literatura. Ambos son descripciones de especímenes del Callanga. Los especímenes están o estaban, en museos alemanes.

Hay en el mundo varias especies de psílidos que son plagas de plantas agrícolas, algunas de las que tendrían importancia en el Perú si se introdujeran. *Paratrioza cockerelli*, nativo de Norte América, es una plaga mayor de la papa en el oeste de los Estados Unidos. En Asia y África hay dos especies que atacan los cítricos. Una de ellas está presente en Brasil.

En México una especie ataca los paltos. En África Central hay una especie que infesta el algodón.

De 29 especies de psílidos que han sido colectados en el Perú Central, 27 son nuevos para la Ciencia. Están distribuidos en 13 géneros, 6 de los cuales se describen como nuevos. Tres de las nuevas especies atacan a plantas que sirven de alimento al hombre: *Triozia perseae*, palta; *Jenseniella psidii*, guava; *Russelliana solanicola*, papa. Esta última aparentemente ha comenzado su ataque a la papa solo en años recientes en la zona de Arequipa. Cuando menos una de sus plantas hospederas silvestres es *Datura* sp. Parece que al presente puede llegar a ser una plaga mayor de la papa, no solo en el Perú, sino en otros países donde puede ser introducida.

SUMMARY

The economic importance of the Psyllidae is not as great as that of their nearest relatives, the Aphidae and the Coccidae, and they are not seen so frequently because of their secretive habits. Probably for these reasons they have not been studied extensively in the greater part of the world. I have found only two references to peruvian psyllids. Both are descriptions of specimens from Callanga that are, or were, in German Museums.

Several species of psyllids are pests on cultivated plants, some of which might be important in Peru if they were introduced. *Paratrioza cockerelli*, native of North America, is a major pest on potatoes in Western U.S.A. In Asia and Africa there are two species that attack

citrus. One of them occurs in Brasil. In Mexico one species attacks avocado. In central Africa there is a species which infests cotton.

Of 29 species which were collected in central Peru, 27 are new to science. They are distributed in 13 genera, 6 of which are described as new. Three of the new species attack plants which produce food for man: *Triozia perseae* attacks avocado; *Jenseniella psidii* attacks guava; *Russelliana solanicola* attacks potato. The latter apparently has begun to attack potato only in recent years, in the Arequipa region. At least one wild host is *Datura* sp. It seems to present a threat of becoming a major pest of potato, not only in Peru but also in other countries if it should be introduced into them.

INTRODUCCIÓN

Los psílidos (Psyllidae) de la América del Sur han sido estudiados sólo muy superficialmente. Antes de ahora algunas colecciones han sido hechas, principalmente por personas interesadas en agallas de plantas, quienes han descubierto que los psílidos son el agente causante de algunas de estas deformaciones. La literatura hasta ahora da la impresión que en Sudamérica, esta familia consta mayormente de especies que causan agallas. Esto, con las descripciones de algunas formas muy peculiares, ha sugerido que la fauna sudamericana de esta familia es muy diferente de la del resto del mundo. Las colecciones en que se basa este trabajo que muy modestas, fueron hechas solamente para obtener psílidos de todos los tipos posibles. Este material muestra que, aunque los psílidos sudamericanos son enteramente distintos, en general la fauna es más similar a la conocida en otras partes del mundo, que lo que los documentos previos sugieren. Evidentemente la mayoría de las especies viven libres. Aunque se han

descubierto varias formas genéricamente distintas, la mayoría de las especies pertenecen a géneros ya conocidos de América Central y Norteamérica o de distribución mundial. De los tres géneros dominantes de la región neártica, *Psylla*, *Aphalara* y *Triozia*, el primero está pobremente representado en el Perú. *Aphalara* no fué obtenido. *Triozia* es abundante y ubicuo y parece ser el género dominante. Sin duda la sub-familia Triozinae es el grupo dominante en el Perú y esto probablemente es verdad para todo el continente.

El tiempo realmente utilizado para coleccionar fué muy corto por varias causas, principalmente dificultades de transporte. Pude coleccionar en varios de los valles de la costa, en tres de los valles interandinos y una

<sup>1</sup> La ejecución de este trabajo ha sido posible, gracias a una beca de la Comisión Fulbright de Intercambio Educativo (de Ley Pública 584 de los Estados Unidos).

<sup>2</sup> Profesor de Entomología, Universidad de Hawaii, Honolulu, Hawaii.

semana fué pasada en la selva, cerca de Pucallpa. Esta semana fué una frustración, pues solamente se obtuvo un espécimen de una especie de *Psylla*. Hay sin duda muchos psílidos en la selva, pero, como ha sido anotado antes por otras personas, coleccionar los insectos en la selva es muchas veces una frustración. Es difícil, especialmente con animales como los psílidos que se encuentran principalmente en las ramas jóvenes de plantas leñosas. El crecimiento de la mayoría de las plantas selváticas está muchos metros fuera del alcance. Por otra parte las plantas arbustivas de las regiones más secas de los valles serranos y de la costa fueron muy productivas de psílidos. Espero obtener colecciones tanto del norte como del sur del país, porque las faunas sin duda son enteramente diferentes.

Es de gran interés el complejo de especies de *Trioza* halladas en varias especies de plantas del género *Baccharis* desde cerca del nivel del mar hasta 3,000 metros más o menos. Toda vez que el género *Baccharis* incluye muchas especies y tiene una gran extensión en el Perú y en el resto de las Américas, el material a la mano sugiere que un gran número de especies de *Trioza* se encontrará viviendo en ellas. Las especies norteamericanas *Trioza collaris* y *T. proximana* alíanse estrechamente a las especies peruanas de este grupo. No se sabe con certeza si especies de *Baccharis* son hospedadoras de estas especies norteamericanas, aunque el nombre *Baccharis* es prominente en la lista de plantas dada por DAMPF como presente en la mezcla de las plantas de que muchos especímenes fueron coleccionados (TUTHILL, 1944-45: 159, 1-2).

De mucho interés también es *Euphalerus nidicola*, las ninfas del cual construyen nidos completos de filamentos cerosos. Ciertamente él es un pariente cercano de la especie típica, *E. nidifex* que tiene un hábito similar.

Las novedades más apreciables son *Jenseniella psidii* g. n., sp. n. en el cual falta la sutura medial del vértex y *Aremica caesalpiniæ* g. n., sp. n. que es único, en mi conocimiento, en la familia Psyllidae, en que la valva ventral de la hembra es dividida en dos mitades, derecha e izquierda.

En total, de 29 especies que han sido obtenidas, solamente dos han sido conocidas antes. Con las dos especies registradas antes para el país, por ENDERLEIN, el total para el Perú es 31. También tengo dos más, cada una representada por una hembra aislada. La primera es una *Psylla* de Yarinacocha, en la selva, la otra es una *Trioza* de cerca de Carpio. Por la falta de características distintivas en estas hembras, no son descritas en este trabajo. Estimo que las especies que se conocen ahora son una fracción pequeña del total que existe en el país, tal vez un décimo.

Es extraordinaria la falta total de representantes de la subfamilia *Carsidarinae* en mis colecciones. Sin embargo una de las especies que fué descrita por ENDERLEIN (*Synoza cornutiventris*) es un miembro de esta subfamilia y nuevas colecciones producirán, casi con certeza, especies del género *Coelocara* y otros.

Los tipos están en la colección del autor, paratipos en las colecciones de la Estación Experimental

Agrícola de La Molina y el United States National Museum, Washington, D. C.

#### LITERATURA

Solamente dos trabajos antes de éste registran un psílido del Perú, ambos son por ENDERLEIN, (1918, 1921). Estos son basados en especímenes en Museos Europeos. Una publicación breve por SULC (1914) describe dos especies de Surinam, una de las cuales he encontrado abundantemente en el Perú. En la bibliografía, al final de este trabajo, intento incluir todos los trabajos de importancia taxonómica respecto de los Psyllidae sudamericanos.

#### MÉTODOS

Los métodos de colección han sido principalmente el uso de una red fuerte para barrer la vegetación y de esta manera descubrir poblaciones de psílidos. Después que una población era descubierta se trataba de determinar la planta en que estaban para obtener ninfas y así determinar la planta hospedadora con seguridad. Comúnmente, las especies que forman agallas son descubiertas por observación de las agallas pues muchas son conspicuas. Similarmente, especies como *Euphalerus nidicola*, que forma una celda prominente de cera, son notadas fácilmente en el follaje de la planta hospedadora. Los especímenes fueron coleccionados por un aspirador, matados con un frasco de cianuro y montados sobre puntas de cartulina. Ninfas y algunos adultos fueron preservados en alcohol para estudios detallados, luego clarificados en KOH y montados sobre porta-objetos. Los adultos disecados fueron montados en jalea de glicerina que permite manipulación libre y así es posible estudiar aspectos varios de las partes.

Los dibujos han sido hechos de especímenes disecados y montados en esta manera excepto las especies de las que tengo solamente uno o muy pocos especímenes. Los dibujos de estos han sido hechos de especímenes completos y secos.

#### ECOLOGÍA

Se ha obtenido tanta información ecológica como fué posible y se expone oportunamente, con las especies, en la sección sistemática que va a continuación. Restricciones de tiempo y facilidades limitaron esta información a observaciones sobre tales materias como planta hospedadora, hábitos e insectos asociados. El factor predominante en la ecología de estos insectos es la planta hospedadora, pues ellos son muy específicos en sus hospederos vegetales; por esto se dió mucho énfasis a la determinación de las especies botánicas.

Ha salido a luz un ejemplo asombroso de dos especies cohabitando en colonias mezcladas. Las especies son *Psylla ingae* y *Aremica geminus* que ocupan el mismo nicho ecológico, durante la primavera al menos, sobre el crecimiento joven del "paca", *Inga feuillei*. No fué sino en Marzo que encontré una colonia pura de una u otra de las especies. Entonces *Psylla ingae* fué encontrada aislada en un árbol pequeño de paca en La Molina. Esta colonia persistía al menos hasta fi-

mes de Abril cuando este trabajo fué preparado para impresión.

Ningún parásito fué observado ni criado de algunas de las especies que fueron colectadas. Predadores. Sin embargo, son muy importantes en la bionómica de estos insectos en el Perú. *Chrysopa* spp. y *Coccinellidae* comen ambos las ninfas y los adultos vorazmente. Las poblaciones primaverales de *Psylla ingae* y *Aremica geminus* en pacaé sostienen poblaciones muy grandes de *Chrysopa*.

RECONOCIMIENTOS

Por una beca de investigación de la Comisión Fulbright de Intercambio Educativo fué habilitado para pasar nueve meses en el Perú, desde Septiembre de 1958 hasta Junio de 1959, y me dediqué a la colección y estudio de los Psyllidae de este país. Esta oportunidad y la asistencia del personal de la Comisión en Lima en la prosecución del trabajo son apreciados muy profundamente.

El personal administrativo de la Estación Experimental Agrícola de La Molina con mucha bondad proveyeron espacio y equipo para asistir en el proyecto.

Reconocimiento especial tengo que hacer de la ayuda del Dr. Octavio Velarde, quien no solamente identificó muchas plantas para mí, sino también me acompañó en viajes a la sierra y selva y ayudó muchísimo en muchas otras formas, a hacer este trabajo un éxito. También el Ingº Oscar Beingolea con amabilidad constante me brindó múltiple ayuda en el campo, el laboratorio y en la preparación del manuscrito. A los dos ofrezco mi gratitud más sincera.

El Dr. Pedro G. Aguilar y los Ingenieros Agrónomos Juan E. Simón, Juan Salazar y Oswaldo Gamero, me ayudaron proporcionándome movilidad y me asistieron en la colección de varias especies. A todos ellos y a los muchos otros, demasiado numerosos para mencionarlos aquí, quienes me ayudaron de diferente modo durante este trabajo, guardo profunda gratitud.

TRATAMIENTO SISTEMÁTICO

Para encontrar una definición de la familia Psyllidae y las subfamilias que ocurren en el Perú véase CRAWFORD 1914, o TUTHILL 1943. Una llave a las subfamilias puede encontrarse en estas obras también.

LLAVE A LOS GÉNEROS CONOCIDOS DEL PERÚ

1. R<sub>1</sub> y Rs del ala anterior con peciolo común .. 2  
Rs unido con M en un trecho muy largo, mas allá del origen de R<sub>1</sub> en el ala anterior. *Synozia*
2. M y Cu del ala anterior con peciolo común .. 3  
R, M y Cu con origen común en la vena basal 12
3. Genas cubriendo la frente ..... 4  
Genas no cubriendo la frente ..... 8
4. Sutura medial del vertex ausente ..... *Jenseniella*  
Sutura medial del vertex presente ..... 5
5. Segmento proximal de metatarso con 2 garras negras ..... 6  
Segmento proximal de metatarso inerme *Calophya*
6. Proepisterno y proepimero de ancho igual al ápice superior; venas del ala anterior claro y oscuro alternadamente. .... *Euphalerus*

- Proepisterno y proepimero de ancho desigual al ápice superior; venas del ala anterior más o menos uniformes ..... 7
7. Segmentos antenales III - X de diámetro igual: Rs y M del a a anterior distantes una de otra ..... *Psylla*  
Segmento antenal III más grueso que los IV - X: Rs y M del ala anterior casi juntos a los tres cuartos distales del largo ..... *Mastigimas*
8. Genas formando procesos distintos, más o menos cónicos ..... 9  
Genas no más que hinchadas redondeadamente 11
9. Segmento proximal del metatarso con 2 garras negras ..... *Aremica*  
Segmento proximal del metatarso inerme .... 10
10. Membrana de las alas anteriores espesada: alas anteriores cortas, truncadas, vena R<sub>1</sub> incompleta ..... *Arepuna*  
Membrana de las alas anteriores no espesada; alas anteriores alargadas redondeadas, vena R<sub>1</sub> completa - se forma una pterostigma distinta ..... *Russelliana*
11. Vértex redondeado hacia abajo anteriormente ..... *Heteropsylla*  
Vértex con margen distinto, protuberante anteriormente entre las antenas .... *Lanthanaphalara*
12. Genas formando procesos más o menos cónicos 13  
Genas hinchadas redondeadamente pero no cónicos ..... 14
13. Apice de la metatibia con 1 espina negra exterior y 2 o 3 interiores. .... *Triozia*  
Apice de la metatibia con 2 espinas negras exteriores y 2 ó 3 interiores ..... *Triozoida*
14. Genas cubriendo la frente ..... *Kuwayama*  
Genas no cubriendo la frente .... *Schedoneolithus*

Género SYNOZA Enderlein

Este género fué establecido por ENDERLEIN para un espécimen colectado en Callanga [¿cerca de Arequipa?] en una altura de 2000 - 2500 metros (ENDERLEIN, 1918-479). No se conoce ningún otro espécimen. Otras dos especies son conocidas de México (véase TUTHILL, 1950:58).

JENSENIELLA género nuevo

Cabeza desviada fuertemente, en ángulo recto con el axis del cuerpo; incluyendo los ojos más anchos que el mesoscudo. Vértex uniformemente redondeado de ojo a ojo, sin sutura medial. Ocelos laterales en el margen caudal, relativamente lejos de los ojos. Genas desarrolladas como grandes procesos hinchados continuando la curva del vértex, contiguas, cubriendo la frente completamente, separadas del vértex por una sutura distinta, ésta menos distinta lateralmente. Inserciones de antenas en la base de las genas, casi tocando los ojos. Antenas delgadas en toda su longitud, de largo moderado. Tórax ancho, arqueado uniformemente

del scutelo hasta la cabeza vertical. Pronoto largo, casi vertical, suavemente continuo con el vértex. Proepisterno mucho más grande que proepimero. Alas anteriores membranosas, algo pequeñas en relación al cuerpo, delgadas, ápices redondeados; vena basal corta. M y Cu con peciolo común. Alas posteriores bien desarrolladas. Patas cortas, fornidas. Base de las metatibias inerme, ápice con semicorona de espinas negras en el margen anterior. Segmento próximo de los metatarsos con dos garras negras. Metacoxas grandes, meracantos presentes, pequeños.

Tipo del género: *Jenseniella psidii* sp. n.

En la mayoría de caracteres la especie para la que este género es erigido se asemeja los Psyllinae y recuerda más a *Katacephala*. Sin embargo se diferencia fuertemente de todos los géneros excepto unos pocos por la falta de la sutura medial del vértex, una peculiaridad que posee en común con el género neozelandés *Atmetocranium* del que se diferencia radicalmente en que tiene procesos genales grandes y meracantos. La frente completamente cubierta lo separa de *Pauropsylla* a que CRAWFORD asignó pocas especies que también carecen de sutura medial. Es muy distinto de *Levidea* de

Norte América en que esta sutura es suprimida casi completamente también.

Es con mucho placer que nombro este género en honor del Dr. DILWORTH D. JENSEN un amigo y colega en el estudio de las Psyllidae.

*JENSENIELLA PSIDII* sp. n.

Fig. 1.

Largo incluyendo alas 3.5 - 4 mm.

COLOR: Color general rojizo, verde en los márgenes de los escleritos. Ojos, margen caudal de cabeza, porciones del dorso y cara ventral del tórax, y lados del abdomen, más oscuros. Alas hialinas excepto mácula junto a  $M_1$  y ápice de M marrón oscuro.

ESTRUCTURA: Cuerpo robusto, con pubescencia muy fina, moderadamente densa, más densa en la cabeza y patas. Cabeza y dorso del tórax finamente rugoso. Cabeza más ancha que el mesoscudo, vertical. Vértex excavado uniformemente en el margen caudal entre los ocelos laterales, uniformemente redondeado longitudinalmente y lateralmente. Procesos genales grandes, continuos con el vértex, contiguos desde la base hasta

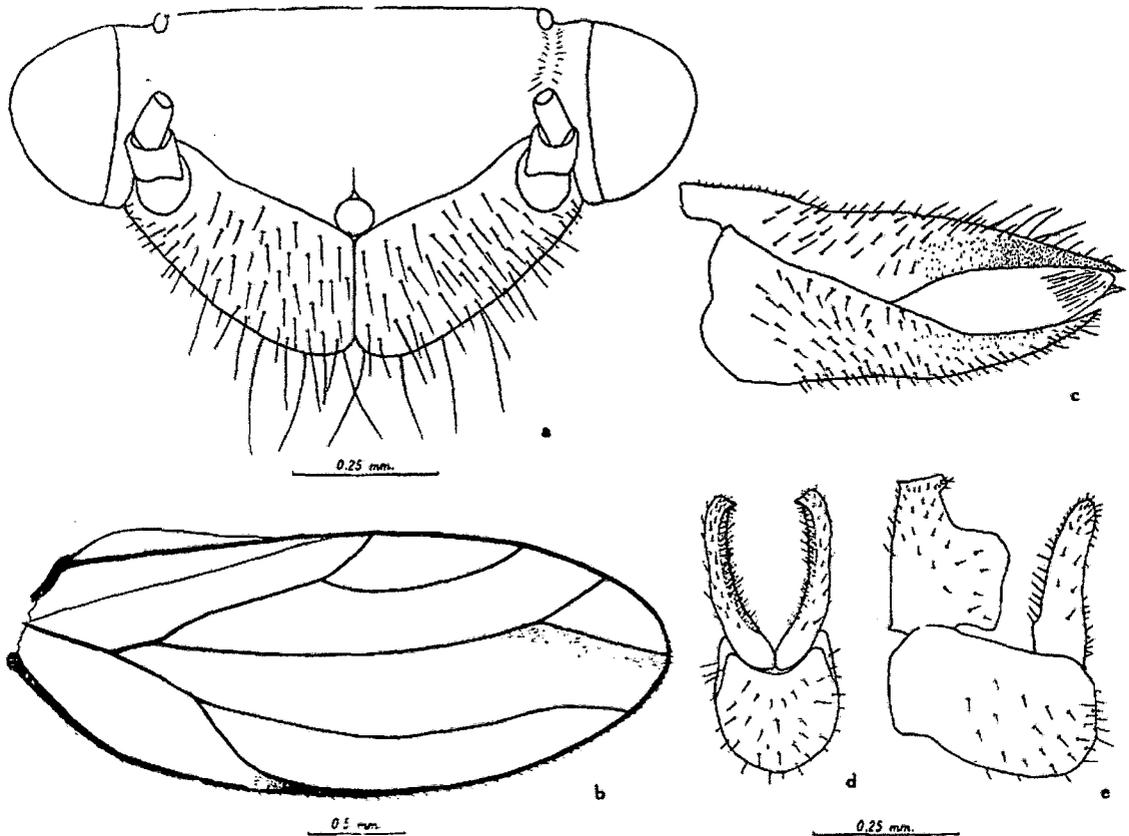


Fig. No 1.— *Jenseniella psidii* sp. n. a, aspecto frontal de la cabeza; b, ala anterior; c, extremidad abdominal de la hembra; d, e, aspectos caudal y lateral de la extremidad abdominal del macho.

los ápices redondeados, distancia del ocelo mediano hasta los ápices 0.5 del largo mediano del vértex. Ojos algo alargados, escleritos oculares angostos basalmente así que los ojos parecen pedunculados. Antenas delgadas, aproximadamente 1.7 veces más largas que la anchura de la cabeza. Tórax ancho, arqueado uniformemente. Pronoto largo, suavemente continuado con el vértex, extendiéndose muy abajo lateralmente, tan ancho como el mesoscudo. Alas anteriores relativamente pequeñas, 2.4 veces más largas que anchas; vena basal muy corta, M - Cu muy corta, aproximadamente 0.5 del largo de R, pterostigma muy poco desarrollado, Rs largo, algo sinuoso, extendiéndose casi hasta el ápice del ala, célula medial en el ápice del ala, cubital más grande, alargada. Alas posteriores 0.8 del largo de las anteriores; venación bien desarrollada, costa muy fuerte en su mitad basal. Metafémures con ranura profunda en el ápice para recibir las tibias. Metatibias escasamente tan largas como los fémures, fornidas, ápice ampliado, parte basal inerme, ápice con 7 espinas grandes, negras. Segmento proximal de los metatarsos con 2 garras negras. Metacoxas grandes, algo salientes anteriormente entre las patas.

Genitales del macho pequeños. Proctigero corto; en vista lateral con lóbulo ancho y rectangular en los dos tercios basales. Fórceps tan largos como el proctigero; en vista lateral casi derechos, márgenes paralelas hasta las ápices angostamente redondeado; en vista caudal gruesos, ligeramente arqueados hasta los ápices embotados, pequeño diente embotado en la cara mesal antes del ápice, cara interior con muchas setas. Segmento genital de la hembra muy grande y robusto, más largo que el resto del abdomen; valva dorsal casi recto hasta el ápice agudo, raramente setado, porción apical con setas gruesas muy cortas; valva ventral casi tan larga como la dorsal, aguda, arremangada apicalmente, con setas gruesas muy cortas en parte del margen dorsal.

HOLOTIPO, macho, alotipo, 3 machos y 9 hembras paratipos y ninfas de *Psidium guayava* Raddi, Culcuy, 5 kilómetros abajo de Huánuco, 28 de Diciembre de 1958.

El epíteto específico es el genitivo del nombre genérico de la planta hospedadora - *Psidium guayava* Raddi.

#### Género CALOPHYA Löw

Este género es conocido de Europa, Asia y Norte América donde viven principalmente en especies de *Rhus* de la familia Anacardiaceae. Las de Sud América son de plantas relacionadas: *Schinus* spp.

#### CALOPHYA SCHINI sp. n.

##### Fig. 2

Largo incluyendo alas 2 mm.

COLOR: Color general del macho anaranjado, patas pálidas, antenas y tarsos oscuros, cuerpo de hembra amarillo claro o verde, alas hialinas, venas oscuras.

ESTRUCTURA: Cuerpo robusto con pubescencia muy fina, superficie finamente rugosa. Cabeza más ancha que

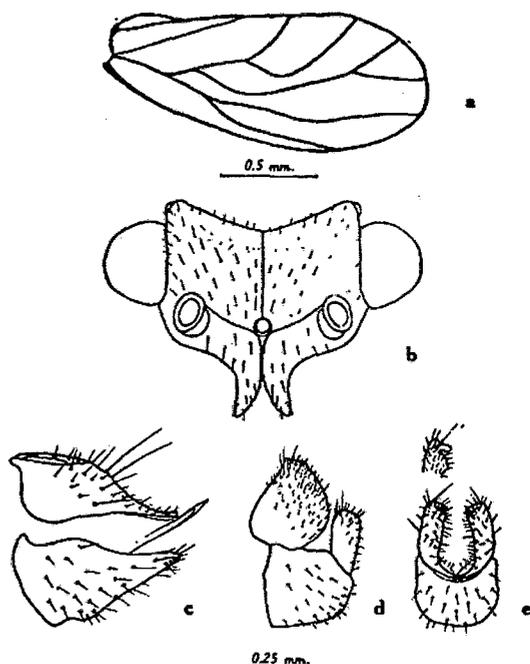


Fig. No 2.— *Calophya schini* sp. n. a, ala anterior; b, aspecto frontal de la cabeza; c, extremidad abdominal de la hembra; d, extremidad abdominal del macho, aspecto lateral; e, aspecto caudal de los fórceps del macho y aspecto apical de una tarna.

el mesoscudo, desviada. Vértex con sulco lateral prominente cerca del margen caudal, fuertemente encorvado abajo anteriormente, márgenes laterales rectos, ocelos laterales en esquinas caudo-laterales, atrás ojos. Procesos genales largos, delgados, cónicos, contiguos, dirigidos ventralmente. Frente cubierta completamente por genas. Antenas gruesas, cortas, apenas tan largas como la anchura de la cabeza. Ojos redondeados, situados bien adelante en la cabeza. Tórax arqueado fuertemente. Pronoto largo, casi vertical. Pleuras del mesotórax muy fuertemente desarrolladas, mesepisterno proyectándose antero-lateralmente hacia las genas. Alas anteriores grandes, redondeadas anchamente, anchura 0.45 de la longitud, membrana con puntos minúsculos, más prominentes en el clavus; venación como se ilustra. Alas posteriores 0.75 del largo de las anteriores. Metatibias con la parte basal inerme, ápice con 1 espina en el lado externo y 2 ó 3 en el interno. Segmento proximal de los metatarsos inerme. Metacoxas redondeadas, hinchadas en el lado ventral de los pequeños meracantos.

Proctigero del macho corto; en vista lateral muy ancho, margen caudal redondeado. Fórceps cortos, gruesos; en vista lateral espatulados; en vista caudal gruesos, ápice con muesca en margen mesal; en vista dorsal la porción anterior semeja un pulgar. Segmento genital de la hembra corto; valva dorsal delgada apicalmente hasta el ápice embotado; valva ventral tan larga como la dorsal, aguda.

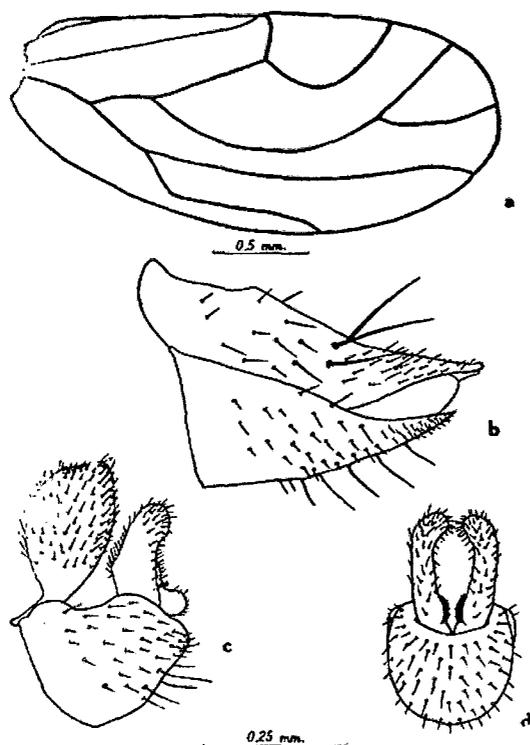


Fig. No 3.— *Euphalerus nidicola* sp. n. a. ala anterior; b, extremidad abdominal de la hembra; c, d, aspectos lateral y caudal de la extremidad abdominal del macho.

**HOLOTIPO**, macho, alotipo, numerosos paratipos y ninfas, la Cantuta, 6 de Octubre de 1958, de *Schinus molle* L., otros paratipos, Monterrey Baños, 23 de Noviembre de 1958; Valle del Rimac (2300 metros) 19 de Diciembre de 1958; a desvío hasta Panao en la carretera Huánuco-Tingo Maria, 28 de Diciembre de 1958; Culcuy, 30 de Diciembre de 1958; Santa Eulalia 2 de Abril de 1959.

Esta especie es abundante en molle en todas partes de su extensión en el Perú y probablemente dondequiera que la planta hospedadora ocurre. Las ninfas forman hoyuelos pequeños en las hojas del huésped. Cuando están presentes en suficiente abundancia pueden causar deformación del crecimiento joven. Las ninfas ilustradas por Costa Lima en hojas de *Schinus terebinthifolius* y las lesiones (Costa Lima 1942: 102-103) son muy similares y es posible que el insecto sea idéntico aunque ocurre en una especie diferente de *Schinus*.

En estructura esta especie es similar a *Calophya gallifex* (Kieffer and Jörgensen) conforme la describió Lizer (1943) pero es diferente por la cabeza más ancha, los procesos genales más largos, el pronoto más grande y en detalles de los genitales del macho.

Colecté muchos especímenes en Santiago de Chile 17 de Enero de 1959.

El epíteto específico es el genitivo del nombre genérico de la planta hospedadora, *Schinus molle* Linn.

#### Género EUPHALERUS Schwarz

Los verdaderos *Euphalerus* parecen estar limitados a la región neotropical. Las especies norteamericanas y orientales que han sido colocadas en este género, en mi opinión, no son congénéricas con *E. nidifex* Schwarz la especie típica.

#### EUPHALERUS NIDICOLA sp. n.

Figs. 3 y 4

Largo incluyendo alas 2.75 - 3.0 mm.

**COLOR:** Color general amarillo o amarillo-verdoso, abdomen verde más o menos. Alas hialinas o algo amarillas. Manchas distintas pequeñas marrones, en las venas y membrana de las alas anteriores, patas, dorso y lados de la cabeza y tórax.

**ESTRUCTURA:** Cuerpo finamente rugoso con pubescencia rala. Cabeza menos ancha que el mesoscuto. Disco del vértex con sulco profundo transverso, medialmente redondeado abruptamente hasta el ocelo mediano, se continúa lateralmente en los procesos genales. Ocelos laterales bien hacia atrás, tocando los ojos. Ojos pequeños, redondeados. Procesos genales grandes, cónicos, divergentes, tan largos como el vértex, basalmente contiguos, separados del vértex distintamente medialmente pero no lateralmente, paralelos al plano



Fig. No 4.— Los nidos de filamentos cerosos formados por las ninfas de *Euphalerus nidicola*.

del vértex pero deprimidos, con numerosas setas grandes. Antenas delgadas, casi 3 veces más largas que el ancho de la cabeza. Tórax fuertemente arqueado. Pronoto prominente, largo, no deprimido. Propleuras delgadas, iguales. Alas anteriores anchamente redondeadas, un poco más de dos veces más largas que anchas, membranosas; pterostigma grande con su membrana algo espesada, venación como se ilustra. Alas posteriores grandes, 0.75 del largo de las anteriores. Metatibias con pequeño espolón basal, 8 espinas negras en el margen anterior del ápice.

Proctigero del macho angostado en la base, luego ampliado, margen anterior más fuertemente convexo que el posterior. Fórceps más cortos que el proctigero; en vista lateral ápices embotados redondeados, margen anterior angulado casi a 1/3 de la base, margen caudal con gran lóbulo redondeado cerca a la base; en vista caudal gruesos, ápices embotados, encorvados hacia dentro, cepillo denso de gruesas setas en la cara mesal del redondeado lóbulo basal. Segmento genital de la hembra casi tan largo como el resto del abdomen; valva dorsal atenuada hasta el ápice embotado, ligeramente vuelta hacia arriba; valva ventral aguda, más corta que la dorsal.

**HOLOTIPO**, macho, alotipo, 2 machos y 4 hembras paratipos y numerosas ninfas pocos kilómetros abajo de La Merced, 1º de Enero 1959, colectado en *Erythrina* sp. "oropel".

Las ninfas de esta especie construyen un nido completo de filamentos de cera. Estos se muestran en el dibujo 4. Si se quita la tapa del nido una cavidad para la ninfa se revela. Los nidos son distintos de los lerps de muchas especies de psílidos australianos en que hay un piso junto a la hoja. Las ninfas eran abundantes en centros de la vecindad, a algunos a poco menos de 10 metros de las plantas infestadas.

El epíteto específico es formado del latín *nidus* — nido + *incola* — habitante (forma de combinación).

#### Género PSYLLA Geoffroy

Para una definición de este género véase CRAWFORD 1914 o TUTHILL 1943. Aunque solamente una especie de *Psylla* fué colectada en cantidad, sin duda otras ocurren en el Perú. Varias especies han sido descritas de Bolivia y otras partes de Sud América.

#### PSYLLA INGAE sp. n.

##### Fig. 5.

Largo incluyendo alas 3.5 mm.

**COLOR:** Color general verde a amarillo, dorso más amarillo a anaranjado, abdomen verde oliváceo patas y antenas pardo amarillento, alas anteriores amarillentas.

**ESTRUCTURA:** Superficie de cuerpo rugosulosa, moderadamente pubescente. Cabeza poco más ancha que el mesoscudo. Vértex prominentemente pubescente, márgenes laterales fuertemente marginadas y elevadas junto a los ojos, redondeado abajo anteriormente. Procesos genales cortos, 0.6 de la largura medial del vértex,

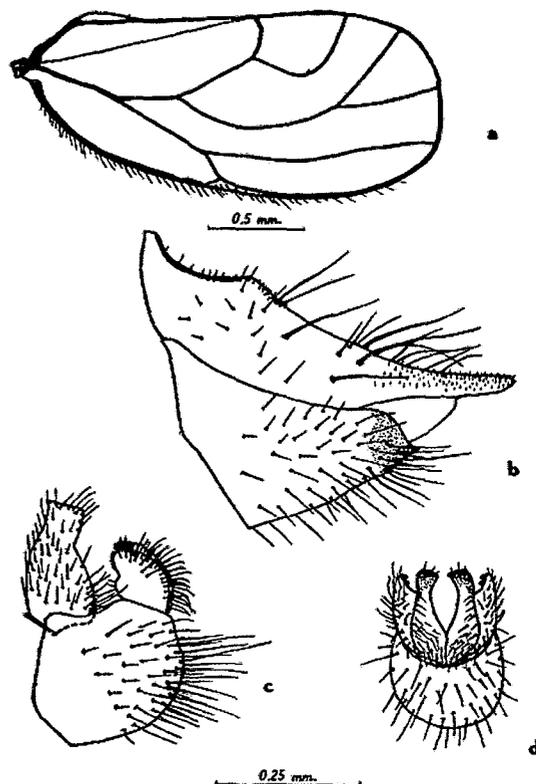


Fig. No 5. *Psylla ingae* sp. n. a, ala anterior; b, extremidad abdominal de la hembra; c, d, aspectos lateral y caudal de la extremidad abdominal del macho.

cónicos, divergentes de la base, embotados. Inserciones de antenas grandes, laterales. Antenas delgadas, largas, más de 3 veces más largas que la anchura de la cabeza, todos de los segmentos alargados, III un poco más largo que IV, V y VI, VII y VIII muchos más largo que III. Ojos pequeños. Tórax fuertemente arqueado. Pronoto largo, margen caudal recto, cubriendo la porción anterior del prescudo, margen cefálico encorvado para ajustarse al vértex. Alas anteriores grandes, muy anchamente redondeadas, 2.4 veces más largas que anchas; pterostigma pequeño pero distinto, venación típica del género, como se ilustra. Alas posteriores grandes, 0.75 del largo de las anteriores, venación típica. Metatibias con pequeño espolón basal, margen exterior del ápice con 1 espina negra, interior con 1 aislada y 3 juntas.

Proctigero del macho corto, ancho, margen caudal angularmente cóncava cerca del ápice. Fórceps muy cortos, bifidos; en vista lateral encorvados anteriormente, ramo exterior mellado en margen anterior; en vista caudal ramos exteriores encorvados a los lados, con dos dientes negros cerca del ápice, ramos interiores planos, derechos, con ápice negro. Segmento genital de la hembra más corto que el resto de abdomen; valva dorsal apicalmente atenuada hasta un ápice embotado; valva ventral más corta, margen dorsal curvado fuerte-

mente hasta el ápice agudo, porción apical negra reluciente.

**HOLOTIPO**, macho, alotipo, numerosos paratipos y ninfas, Valle Lurin, 9 y 21 de Octubre, 1958 de *Inga feuillei* DC., paca. Otros paratipos del mismo huésped Valle de Mala, 16 de Octubre de 1958; La Molina, 18 de Octubre de 1958, 3 de Marzo y 20 de Marzo de 1959; San Isidro, 2 de Diciembre de 1958. Esta especie era muy abundante en la planta hospedadora con *Aremica geminus* sp. n. temprano en la estación, pero sin embargo en todos los casos observados las poblaciones fueron reducidas pronto por predación muy grande de Coccinellidae y especialmente Chrysopidae que eran muy abundantes. Solamente infestaciones mezcladas de estas especies fueron encontradas, excepto de la del 20 de Marzo, en La Molina, la cual fué una infestación pura de *P. ingae*. Las ninfas son distinguidas fácilmente de aquéllos de *Aremica geminus* por las antenas cortas y unicolores mientras que en *geminus* las antenas son muy largas y blancas y negras alternadamente.

El epíteto es el genitivo del nombre genérico de la planta hospedadora *Inga feuillei* DC.

*PSYLLA INGAE* muestra un parentesco estrecho con *Psylla bipartita* Tuthill. Este es conocido de Costa Rica en otra especie de *Inga*, *Inga laurina* Willd.

#### Género MASTIGIMAS Enderlein

Este parece ser similar a *Psylla*. Es conocido solamente por un espécimen de Callanga que fué nombrado por ENDERLEIN *Mastigimas peruanus* (ENDERLEIN, 1921:121).

#### AREMICA género nuevo

Cabeza ancha, corta, deprimida bajo el nivel del tórax, no fuertemente desviada. Vértex corto, angostado anteriormente entre las antenas, sobresaliendo sobre el ocelo mediano, sutura medial prominente, ocelos laterales sobre tubérculos prominentes, lejos de los ojos. Constricción entre los ocelos laterales y ojos, por consiguiente éstos aparecen pedunculados. Ojos más o menos alargados. Genas más o menos ampliados debajo antenas, extendiéndose lejos entre los ojos y el vértex, no separados del vértex por sutura distinta. Frente prominente, ancha. Antenas muy largas. Tórax ancho. Pronoto con distintos sulcos transversos lateralmente, extendiéndose casi hasta el centro. Parapteras muy prominentes. Alas anteriores anchas, anchamente redondeadas o casi truncadas apicalmente, pterostigma presente. M y Cu con peciolo común, Rs largo. Metatibias con varias espinas negras en el ápice. Segmento proximal del metatarso con dos garras negras. Mercantones presentes.

Tipo del género: *Aremica geminus* sp. n.

Las relaciones de este género son inciertas. En la mayoría de características es psylline; sin embargo la cabeza, especialmente la frente prominente y visible, es pauropsylline y por esto es referida a la subfamilia Pauropsyllinae. El aspecto cefálico de la cabeza es muy

similar al dibujo de la especie *Trigonon* del Brasil (COSTA LIMA, 1942:96, Fig. 107). Es posible que las especies ubicadas aquí pertenezcan a *Trigonon*. Sin embargo como este es un género asiático que ha sido definido pobremente dudo que la especie brasileña sea referida correctamente a él aunque Crawford, el autor del género, la ubicó en él. Como no conozco el género *Trigonon* no me siento inclinado a colocar estas especies sudamericanas en él.

El epíteto genérico es un anagrama de América, su patria.

#### LLAVE DE ESPECIES DE AREMICA

1. Postescutelo metatorácico inerme; valva ventral del segmento genital de la hembra completa ..... *geminus*  
Postescutelo metatorácico con espolón dorsal; valva ventral del segmento genital de la hembra dividida ..... (*Indana*) *caesalpiniae*

#### AREMICA GEMINUS sp. n.

Fig. 6

Largo incluyendo alas 2.75 - 3.25 mm.

COLOR: Color general amarillo verdoso, abdomen verde más obscuro. Dos bandas blancas longitudinales

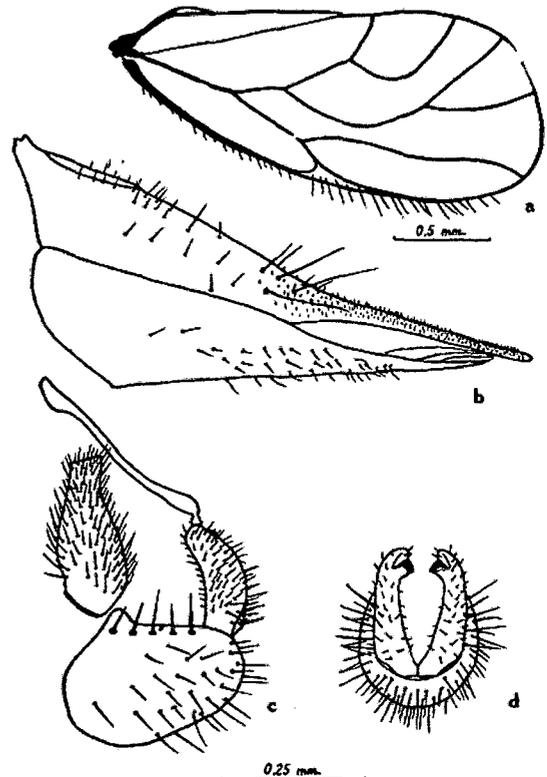


Fig. No 6.— *Aremica geminus* sp. n. a, ala anterior; b, extremidad abdominal de la hembra; c, d, aspectos lateral y caudal de la extremidad abdominal del macho.

medianos, más o menos prominentes, en el vértex y dorso torácico, dos adicionales en el mesoscudo. Segmentos antenales III - VI pálidos basalmente, con ápice obscuro, restantes oscuros. Alas transparentes, membrana ligeramente amarillenta.

**ESTRUCTURA:** Superficie de cuerpo rugoso, reluciente, con setas muy cortas, más abundantes y más largas en patas. Genas con setas muy grandes. Cabeza muy corta y ancha, poco más ancha que el mesoscudo, muy por debajo del nivel del tórax pero no declinada fuertemente. Vértex corto, largo medial 0.3 de la distancia entre los ojos, con tubérculos grandes en disco, lejos de los ojos, ocelos laterales sobre éstos, angostado anteriormente entre las bases de las antenas, abrupto sobre el ocelo mediano. Genas salientes como pequeños lóbulos embotados, casi 0.5 del largo medial del vértex, frente no cubierta. Clípeo corto, embotado, en vista frontal visible entre los lóbulos de las genas. Antenas delgadas, largas, 4 veces más largas que la anchura de la cabeza, segmentos IV - VI casi tan largo como III, VII y VIII mucho más largos. Escleritos oculares muy fuertemente desarrollados atrás de los ojos, estrechados entre los ojos y el vértex, así los ojos parecen pedunculados. Tórax ancho, fuertemente arqueado. Pronoto largo, margen caudal casi recta, casi vertical hasta el nivel del vértex, botón distinto en la terminación lateral, con sulco lateral ancho, más profundo lateralmente. Proepisternos salientes antero-lateralmente como caballetes distintos. Alas anteriores grandes, anchas, muy anchas apicalmente, 2.2 veces más largas que anchas, con pterostigma muy pequeño, venación como se ilustra. Alas posteriores grandes, 0.8 del largo de las anteriores. Patas largas y delgadas. Metatibias con pequeño espolón basal, 5 espinas apicales.

Proctigero del macho largo, delgado. Fórceps algo más cortos que el proctigero; en vista lateral ancho, encorvado anteriormente, ápice mellado en margen caudal; en vista caudal robusto, ápice mellado, diente inferior negro, afilado protuberante anteriormente, superior embotado. Pene muy largo. Segmento genital de la hembra tan largo como resto del abdomen, delgado; mitad apical de la valva dorsal muy delgada, recta; valva ventral delgada, aguda, vuelta hacia arriba apicalmente, casi tan larga como la dorsal.

**HOLOTIPO,** macho, alotipo, numerosos paratipos y ninfas de paca. *Inga feuillei* DC., la planta hospedadora, en el Valle de Lurin, 9 y 21 de Octubre de 1958. Especímenes, adicionales todos de *I. feuillei*, Valle de Mala, 16 de Octubre, La Molina, 18 de Octubre, San Isidro, 2 de Diciembre de 1958, La Molina 20 de Marzo de 1959.

Esta especie fué encontrada acompañada siempre de *Psylla ingae*. La asombrosa semejanza general de estas dos especies es notable aunque en la estructura de la cabeza y genitales son muy diferentes. Por esta semejanza y la cohabitación el epíteto específico *geminus*, latin - gemelo, le doy.

Planta hospedadora: *Inga feuillei* DC.

#### AREMICA subgénero INDANA subg. n.

Difiere del subgénero típico por la presencia de una espina dorsal grande en el postescudo del metatórax; de fracturas distintas en el margen del ala anterior, en la base del pterostigma y en la juntura con  $Cu_2$ ; en que el margen de pterostigma es cóncavo; los márgenes antero-laterales del décimo sternito del macho son fuertemente salientes dorsolateralmente y la valva ventral del segmento genital de la hembra está dividida.

Tipo del subgénero: *Aremica (Indana) caesalpiniae* sp. n.

Las diferencias entre este y el subgénero típico son considerables pero no parecen justificar un género distinto. La diferencia más notable es la estructura peculiar de los genitales de la hembra.

El epíteto subgenérico es una anagrama de la palabra andina.

#### AREMICA (INDANA) CAESALPINIAE sp. n.

Fig. 7.

Largo incluyendo alas 2.5 - 3 mm.

**COLOR:** Cabeza con bandas transversales de blanco y marrón obscuro, margen caudal del vértex blanco, banda oscura a través disco al frente de los ojos, banda blanca al través entre las bases de las antenas, margen anterior obscuro hasta ocelo mediano, genas abajo del ocelo blancas, antenas negras. Pronoto blanco menos la superficie anterior y una mácula lateral en el centro negras. Parapteras verde claro. Metanoto rojizo con marca grande blanca en forma de Y. Cara ventral del tórax, fémures y abdomen casi negros con márgenes de escleritos más claros. Tibias y tarsos marrones claro. Alas ligeramente lechosas, venas marrones, pterostigma y manchas pequeñas en el ápice y base del clavus negros.

**ESTRUCTURA:** Cuerpo muy finamente rugoso; casi glabro. Cabeza mucho más ancha que el mesoscudo. Vértex ancho, corto, margen caudal angulosamente cóncavo, sobresaliente anteriormente a cada lado de la sutura medial, angostado fuertemente anteriormente entre las genas, ocelos laterales sobre tubérculos prominentes. Genas alargadas ventralmente en forma de lóbulos anchos y cortos. Frente visible como un ancho esclerito entre las genas. Inserciones antenales extendiéndose lejos hacia el interior del vértex. Antenas casi glabras, 2.5 veces más largas que la anchura de la cabeza, más largas que el cuerpo. Ojos grandes, extendiéndose muy atrás lateralmente. Tórax ancho, un poco plano. Pronoto corto, plegado pronunciadamente lateralmente, sulcos así formados extendiéndose hasta el centro. Parapteras muy prominentes, globosas. Alas anteriores muy anchas, 2 veces más largas que anchas, venas muy prominentes, vena basal corta, saliente, sinuosa, costa con fractura distinta al comienzo del pterostigma, éste muy grueso, su margen cóncava en parte proximal, fractura similar en el ápice del clavus,  $R_s$  muy largo, sinuoso,  $M + Cu$  casi tan largo como  $R$ .  $M$  fuertemente arqueada,  $Cu_1$  fuertemente arqueado, células marginales muy grandes. Alas posteriores 0.75 del

largo de las anteriores. Patas largas, tibias mucho más largas que los femures. Metatibias inermes basalmente, con corona continua de 12 espinas negras en el margen anterior del ápice. Segmento proximal de los metatar-

sos con 2 pequeñas garras negras. Tergas abdominales muy fuertemente arqueadas, más altas que el tórax.

Proctigero del macho largo, en vista lateral ancho basalmente, adelgazado hasta el ápice angosto. Fórceps más cortos que el proctigero; en vista lateral angostos en la base, luego ensanchados, angostados y encorvados caudalmente hasta el agudo ápice, en vista caudal delgados, encorvados hacia dentro hasta los ápices agudos, con proceso grande en el lado medial en la base. Márgenes laterales del décimo esternito fuertemente salientes como un lóbulo grande redondeado, con setas muy gruesas. Segmento genital de la hembra muy corto: valva dorsal encorvada hacia abajo, embotada; valva ventral dividida en dos mitades, derecha e izquierda, así exponiendo el proceso ventral del oviscapto que es plano, negro en el ápice agudo. El séptimo esternito que es funcionalmente la porción ventral del espacio genital, con muchas espinas largas delgadas en el margen.

HOLOTIPO, hembra, alotipo, numerosos paratipos y ninfas, colectadas de tara, *Caesalpinia spinosa* (Mo'ina) Kuntze, en las lomas de Lachay, 28 de Septiembre y 10 de Octubre de 1958. Otros paratipos de la misma planta en Baños de Monterrey, de Huaraz, el 23 de Noviembre de 1958.

El epíteto específico es el genitivo de *Caesalpinia*, el nombre genérico de la planta hospedadora.

#### AREPUNA género nuevo

Cabeza pequeña, casi tan ancha como el mesoscuto, desviada algo del axis del cuerpo. Vértex plano, angostado anteriormente, márgenes abruptos. Genas salidas como procesos cortos, bajo el plano del vértex pero paralelas a éste. Frente grande, visible anchamente entre los procesos genales. Ocelo mediano grande. Clípeo bastante plano, no visible en vista céfalica. Antenas bastantes planas, no visible en vista céfalica. Antenas gruesas, cortas. Ojos redondeados, algo recesivos, occipucio no desarrollado atrás de los ojos. Tórax ancho, no fuertemente arqueado. Pronoto no deprimido bajo prescudo ni vértex. Propleuras iguales, juntándose al pronoto como en *Aphalara*. Alas anteriores coriáceas, opacas, redondeadamente truncadas apicalmente: vena basal corta, M y Cu con peciolo común, membrana espesa en área pterostigmal pero sin pterostigma real, Rs incompleto, de largo variable. Metatibias inermes en la base, con semicorona de espinas negras en margen anterior del ápice. Segmento proximal de los metatarsos sin garras. Metacoxas salidas ventralmente como lóbulos redondeados de los que se originan los meracantos. Segmento genital de la hembra muy ancho apicalmente.

Tipo del género: *Arepuna lycii* sp. n.

Se asemeja *Aphalaroida* Crawford en aspecto general pero difiere notablemente en el margen abrupto anterior del vértex, los distintos procesos cónicos genales, la frente ancha, la falta de garras en el segmento proximal de metatarso, y el tipo peculiar de segmento genital de la hembra.

El epíteto genérico es un anagrama de la palabra peruana.

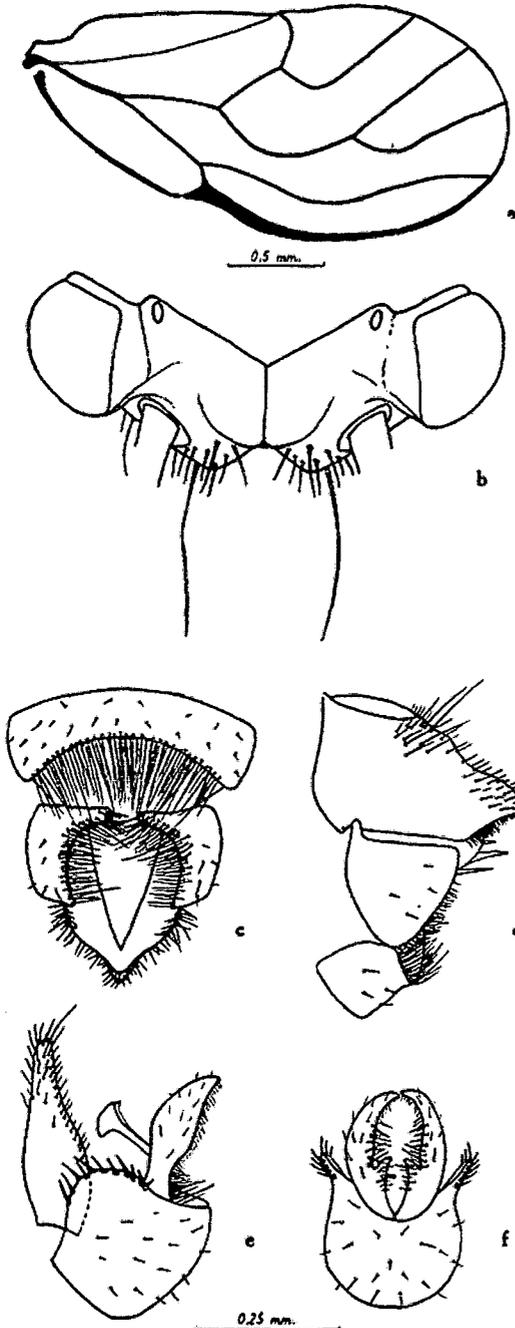


Fig. No 7.— *Arepuna (Indana) caesalpiniae* sp. n. a, ala anterior; b, aspecto dorsal de la cabeza; c, d, aspectos ventral y lateral de la extremidad abdominal de la hembra; e, f, aspectos lateral y caudal de la extremidad abdominal del macho.

## AREPUNA LYCH sp. n.

Fig. 8

Largo incluyendo alas 1.75 mm.

COLOR: Color general del cuerpo pardo a ceniciento, ojos rojos, segmentos antenales oscuros apicalmente, abdomen y fémures verde o marrón oscuro. Alas anteriores blancas con numerosas manchas pequeñas marrones en venas y membrana, máculas grandes de marrón conforme se ilustra (distintas en el macho, difusas en la hembra). Alas posteriores lechosas.

ESTRUCTURA: Superficie del cuerpo rugosa con pubescencia larga abundante. Cabeza tan ancha como el mesoscudo, desviada hacia abajo a 45°. Vértex plano con impresiones disciales ligeras, margen caudal ligeramente cóncavo, márgenes laterales rectas, margen anterior abrupto, extendiéndose más allá de las inserciones de las antenas. Procesos genales pequeños, cónicos. 0.4 del largo medial del vértex. Frente grande, anchamente visible entre los procesos genales. Antenas pubescentes, 1.3 veces más largas que la anchura de la cabeza. Ojos extendiéndose hasta el margen posterior de la cabeza, ligeramente recesivos. Mesoscudo plano, prescudo y pronoto a igual nivel que el vértex. Alas anteriores anchas, dos veces más largas que anchas, más anchas cerca del ápice, redondeadas truncadas; venas salientes, área pterostigmal ancha,  $R_1$  incompleto, venación conforme se ilustra, membrana espesa, rugosa. Alas posteriores 0.9 del largo de las anteriores. Metatibias inermes en la base, con 6 ó 7 espinas negras en el ápice. Meracantos grandes, prominentes.

Proctígero del macho grande, largo y delgado, cilíndrico en el ápice, margen caudal cóncava en su mayor parte. Fórceps muy cortos, 0.25 del largo del proctígero; en vista lateral muy anchos, con proceso anterior afilado en forma de pulgar, lóbulo caudal grande; lóbulo caudal cilíndrico con diente grande en la cara interior. Pene corto, muy grueso, como se ilustra. Segmento genital de la hembra muy corto; valva dorsal ancha, casi vertical del margen del poro anal hasta la punta apical medial; valva ventral igual a la dorsal, muy ancha, cara ventral cóncava, margen caudal vertical con pubescencia densa y fina.

HOLOTIPO, macho, alotipo, 8 machos, 10 hembras, paratipos, ninfas, Valle Mala, 16 de Octubre de 1958 de *Lycium salsum* Ruiz y Pav. Especímenes de esta especie minúscula fueron obtenidos solamente por barrido vigoroso de la planta hospedadora. Las ninfas viven libres.

El epíteto específico es el genitivo del nombre genérico de la planta hospedadora *Lycium salsum* Ruiz y Pav.

## RUSSELLIANA género nuevo

Cabeza grande, desviada. Vértex plano, abrupto anteriormente, sutura medial prominente. Ojos separados netamente del vértex, más o menos recesivos. Genas en forma de procesos cónicos, abajo de pero paralelos al plano del vértex, no tocándose. Frente visible entre las genas en vista ventral. Antenas gruesas,

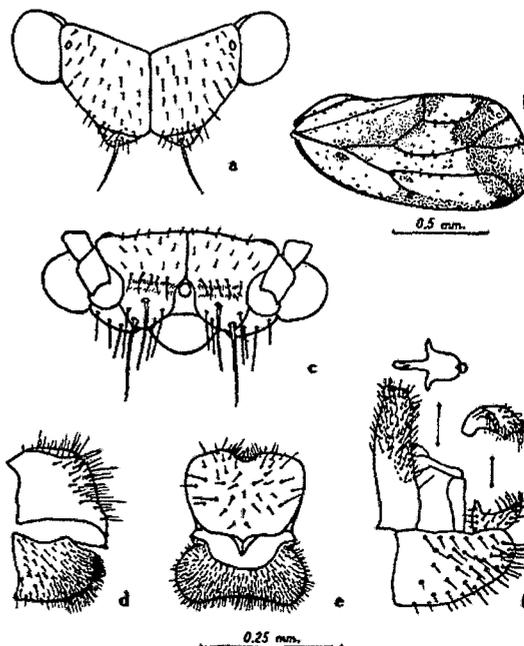


Fig. No 8.— *Arepuna lycii* sp. n. a, aspecto dorsal de la cabeza; b, ala anterior; c, aspecto frontal de la cabeza; d, e, aspectos lateral y caudal de la extremidad abdominal de la hembra; f, aspecto lateral de la extremidad abdominal del macho y aspectos dorsales de una rama de fórceps y porción apical del pene.

cortas. Alas anteriores largas, con pterostigma, M y Cu con peciolo común. Alas posteriores grandes. Metatibias inermes en la base, con semicorona de espinas negras en el ápice. Segmento proximal de los metatarsos largo, delgado, sin garras. Meracantos presentes.

Tipo del género: *Russelliana solanicola* sp. n.

La especie que es puesta aquí se asemeja a algunas de las especies más pequeñas de *Psylla* en general pero se diferencia de ese género en dos particularidades importantes: La falta de garras en el segmento proximal de metatarsos lo separa de todos los géneros de la subfamilia Psyllinae excepto *Tetragonocephala*, un género peculiar norteamericana que no muestra ninguna otra relación con *Russelliana*. Las genas no cubren la frente completamente. Aunque este es un carácter básico de la subfamilia según la ha definido Crawford y como es comprendido generalmente, en varias especies australianas que se asignan a *Psylla* o muy estrechamente relacionadas a él la frente está similarmente estrechamente expuesta. Por la predominancia grande de características psyllinas *Russelliana* es puesta en la subfamilia Psyllinae.

Es con mucho placer que dedico este género a la Señorita Louise M. Russell del United States National Museum en reconocimiento de su trabajo ejemplar sobre los psílidos y de su ayuda generosa a todos los estudiantes de esta familia.

RUSSELLIANA SOLANICOLA sp. n.  
Fig. 9.

Largo incluyendo alas 1.75 mm.

COLOR: Cabeza y tórax cenicientos con rayas longitudinales en el dorso del tórax, márgenes de escleritos y varias porciones de la cara ventral del tórax naranjado o marrón, patas claras, abdomen marrón, alas semitransparentes, blancas, venas y membrana más o menos fumosas hacia el ápice.

ESTRUCTURA: Cabeza y tórax rugosos, vértex y dorso glabros. Cabeza más ancha que mesoscudo. Vértex corto, largo medial 0.4 de la anchura entre los ojos, disco casi plano, ocelos laterales en márgenes caudo-laterales salientes, márgenes laterales distintas, margen anterior abrupto y sobresaliente. Genas desarrolladas como cortos lóbulos divergentes y cónicos, de menos de la mitad del largo medial del vértex. Antenas procediendo de los lados de la cabeza junto a los ojos, gruesas, 1.4 veces más largas que la anchura de la cabeza. Tórax ancho, mesoscudo plano, prescudo arqueado, pronoto vertical. Alas anteriores grandes, 2.6 veces más largas que anchas, redondeadas anchamente, membrana con pulverulencia diminuta; pterostigma largo, Rs largo, venación como se ilustra. Alas posteriores 0.86 del largo de las anteriores, casi iguales por ende. Metatibias inermes en la base, con 7 espinas apicales. Segmento proximal de los metatarsos largo, delgado, sin garras. Meracantos grandes, levemente encorvados.

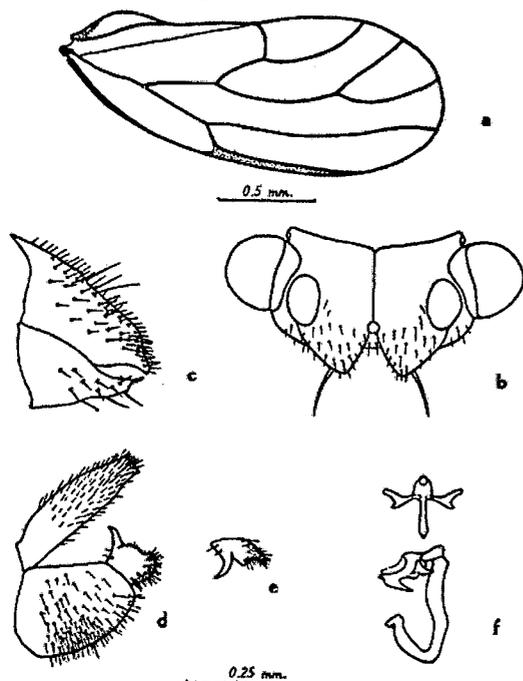


Fig. No 9.— *Russelliana solanicola* sp. n. a, ala antedorsal de la hembra; d, aspecto lateral de la extremidad abdominal del macho; e, aspecto apical de una rama de los fórceps; f, aspectos lateral y dorsal del pene disecado.

Proctigero del macho largo, recto. Fórceps en vista lateral muy cortos y anchos con proceso largo y afilado en el ángulo anterior del ápice, ápice hinchado al medio, lóbulo corto embotado en el ángulo posterior; en vista dorsolateral 3 salientes en margen mesal del ápice, los 2 posteriores cortos, anterior largo y encorvado hacia adelante. Pene grande, fuertemente esclerotizado y pigmentado, estructura notable como se ilustra, en especímenes no disecados los grandes procesos laterales parecen ser partes de los fórceps. Segmento genital de la hembra mucho más corto que el resto del abdomen; valva dorsal embotada, margen dorsal desviara súbitamente hacia el lado ventral, apicalmente; viada súbitamente hacia el lado ventral, apicalmente; agudo.

Las ninfas son del tipo psyline general.

HOLOTIPO, macho, alotipo y numerosos paratipos, Santa Eulalia, 28 de Octubre de 1958, en *Datura* sp. Numerosos especímenes, incluyendo ninfas, de Arequipa, 19 de Diciembre de 1957, colector J. L. Sánchez, en la colección de la Estación Experimental Agrícola de La Molina. Otros especímenes de Arequipa, Febrero de 1959. Todos estos de papa en la cual ocurrían en cantidades epidémicas y causaban daños serios a la cosecha.

El epíteto específico se forma de la raíz de Solanaceae la familia de las plantas hospedadoras y el latino *incola* habitante (forma de combinación).

Género HETEROPSYLLA Crawford

Este género americano tiene varias especies que se alimentan de varias Leguminosae. Todas son pequeñas. Probablemente hay más en el Perú que las dos que he colectado.

LLAVE DE LAS ESPECIES DE HETEROPSYLLA

1. Alas anteriores maculadas ..... *texana*  
Alas anteriores immaculadas ..... *incisa*

HETEROPSYLLA TEXANA Crawford

Fig. 10

1914 *Heteropsylla texana* Crawford, U. S. Natl. Mus., Bul 85:45.

Largo incluyendo alas 1.6 - 1.8 mm.

COLOR: Color general verde (en especímenes muy bien coloreados [¿invernantes?] negro) dorso abdominal y ápices de segmentos antenales marrón oscuro a negro, en especímenes más oscuros banda oscura del abdomen que se extiende a través del tórax sobre la cabeza. Alas hialinas con mácula oscura como se ilustra, pterostigma amarillento.

ESTRUCTURA: Cabeza más ancha que el mesoscudo. Vértex casi plano, arriba del nivel de los ojos, protuberante entre las antenas, redondeado hasta las genas sin sutura. Genas no hinchadas. Frente anchamente visible entre las genas. Antenas delgadas, apenas dos veces más largas que la anchura de la cabeza. Tórax ancho, levemente arqueado. Pronoto corto, al mismo nivel

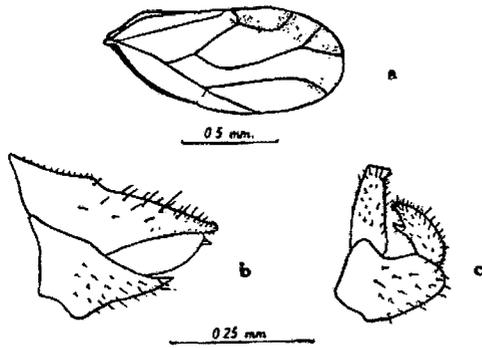


Fig. No 10.— *Heteropsylla texana* Crawford. a, ala anterior; b, c, extremidades abdominales de la hembra y el macho.

que el vértex. Alas anteriores anchamente redondeadas, 2.2 veces más largas que anchas; pterostigma corto, ancho, espesado, porción libre de  $R_1$  muy corta, venación como se ilustra. Alas posteriores casi tan largas como las anteriores. Metatibias inermes en la base, con 5 espinas apicales. Segmento proximal de los metatarsos con 2 garras negras.

Proctigero del macho delgado, en vista lateral márgenes casi paralelos, ligeramente encorvado hacia atrás. Fórceps más cortos que el proctigero; en vista lateral encorvados hacia adelante, con muesca profunda en el centro del margen anterior; en vista caudal anchos en la base, angostados y delgados hasta los ápices afilados y encorvados hacia adentro. Segmento genital de la hembra más corto que el resto del abdomen; valva dorsal súbitamente angostada más atrás del ano, ápice embotado, redondeado; valva ventral mucho más corta que la dorsal, afilada.

Aunque esta especie no fué encontrada en gran abundancia en ningún lugar fué colectada en *Prosopis chilensis* en varias localidades - Valle de Mala, 16 de Octubre; Huarmey, 17 de Diciembre; Valle del Rimac, 2300 metros, 19 de Diciembre de 1958.

Los especímenes peruanos parecen ser idénticos con los que fueron descritos de Texas por Crawford. La planta hospedadora es la misma y su extensión es continua. El dibujo por Crawford de los genitales del macho es obviamente un error de rotulación.

Planta hospedadora: *Prosopis chilensis* (Molina) Scuntz.

HETEROPSYLLA INCISA (Sulc)

Fig. 11

1914 *Rhinocola incisa* Sulc. *Köngl. Böhm. Gesell. der Wissen. in Prag, Sitzungs.* 1914 (4): 5-10.

Largo incluyendo alas 1.8 - 2.1 mm.

COLOR: Variando de verde o amarillo a castaño.

Alas hialinas.

ESTRUCTURA: Superficie de cuerpo rugosulosa. Cabeza poco más ancha que el mesoscudo bajo el nivel del pronoto. Vértex arriba de los ojos, margen caudal

angulosamente cóncavo, anteriormente hinchado, protuberante entre las antenas en continuidad con las genas. Genas algo hinchadas, no protuberantes. Frente visible entre las genas. Clípeo pequeño, visible en vista frontal de la cabeza. Ojos recesivos, más o menos cubriendo las propleuras. Tórax ancho, fuertemente encorvado hacia abajo anteriormente. Pronoto casi vertical, largo medialmente, corto lateralmente. Metapostescutelo con proceso medial corto embotado. Alas anteriores 2.3 veces más largas que anchas, muy anchamente redondeadas, venación como se ilustra. Patas delgadas. Metatibias con espolón pequeño en la base, 5 espinas apicales, 1 exterior y 4 interiores. Segmento proximal de los metatarsos con 2 pequeñas garras negras.

Proctigero del macho cilíndrico, en vista lateral ligeramente encorvado caudalmente. Fórceps más cortos que el proctigero; en vista lateral gruesos, espatulados; en vista caudal bifidos, como se ilustra. Segmento genital de la hembra más corto que el resto del abdomen; valva dorsal larga, delgada, ápice embotado; valva ventral más corta, aguda.

Esta especie fué descrita originalmente de especímenes de Paramaribo, Surinam, colectado en Octubre y Noviembre, 1907. Tipo en el Museo Zoológico Imperial, Berlin. Es descrita de nuevo aquí porque el papel original es algo difícil de obtener. Muchos especímenes tengo en mi poder de varias especies de *Mimosa* en La Molina y La Cantuta, Octubre - Marzo; de *Leucaena glauca* Valle de Mala, Octubre y de una especie de *Piptadenia*, cerca de Acomayo, Diciembre. Sin duda es de distribución muy extensa en América del Sur en varias leguminosas.

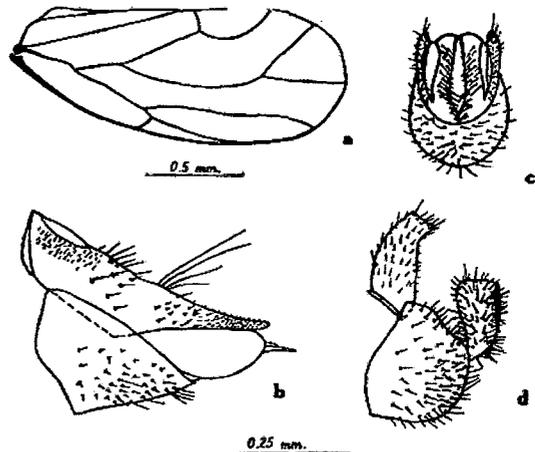


Fig. No 11.— *Heteropsylla incisa* Sulc. a, ala anterior; b, extremidad abdominal de la hembra; c, d, aspectos caudal y lateral de la extremidad abdominal del macho.

LANTHANAPHALARA género nuevo

Cabeza desviada del axis del cuerpo. Vértex más ancho que largo, muy fuertemente protuberante anteriormente a cada lado del ocelo mediano, proyectando encima de las inserciones antenales, sutura medial pro-

minente. Occipucio bien desarrollado detrás de los ojos hemisféricos. Antenas más largas que la anchura de la cabeza. Genas nada hinchadas debajo, en plano con frente, ésta grande. Clípeo pequeño, redondeado. Tórax ancho, algo plano. Pronoto muy ancho, casi tan ancho como la cabeza, descansando sobre la porción anterior de prescudo, extendiéndose abajo lateralmente hasta el margen inferior de los ojos. Propéurcas desiguales. Prescudo con proceso corto extendiéndose sobre el mesoscudo en cada lado a media distancia entre el centro y el margen lateral. Parapteras anteriores grandes, cóncavas caudalmente formando así tegulas de forma de cuchara. Metascutelo con espina grande dorsal. Alas anteriores membranosas, anchamente redondeadas apicalmente; pterostigma presente, M y Cu con peciolo común, Rs largo, célula cubital larga. Alas posteriores muy largas, alcanzando casi el ápice de las anteriores. Patas largas. Metatibias casi dos veces más largas que los fémures, inerme en la base, con hilera de espinas negras en el margen interior apical. Segmento proximal de los metatarsos con 2 garras negras. Metacoxas muy cortas, hinchadas angostamente ventralmente, no extendiéndose entre las patas, meracantos diminutos, lejos lateral y dorsal en coxas. Proctigero del macho con lóbulos caudales largos, delgados.

Tipo de género: *Lanthanaphalara mira* sp. n.

En estructura de genas y frente y en genitalia del macho la especie ubicada aquí se asemeja a *Aphalara*. La apariencia general es aphalarina también, especialmente la de las alas. Se tiene diferencia marcadamente de *Aphalara* en la presencia de un pterostigma en las alas anteriores, el proceso dorsal del metascutelo, el vértex protuberante y las metacoxas y meracantos muy peculiares.

El epíteto genérico se forma del griego *lanthano* — desconocer + *aphalara* — nombre de un género de los psílidos.

#### LANTHANAPHALARA MIRA sp. n.

##### Fig. 12

Largo incluyendo alas, 2.5 mm.

**COLOR:** Macho: color general verde claro con marcas de amarillo y anaranjado, antenas negras excepto ápices de segmentos, ojos oscuros, tegulas oscuras, postescutelo del metatórax negro, alas hialinas, venas y pterostigma alternadamente oscuro y blanco. Hembra: anaranjado-amarillento menos el abdomen verde claro, antenas oscuras (excepto ápices de segmentos) y venas de alas alternadamente pálidas y oscuras.

**ESTRUCTURA:** Superficie de cuerpo gruesamente rugosa, glabra, patas ralmente pubescentes. Cabeza tan ancha como el mesoscudo, desviada a 45°. Vértex más ancho que largo, proyectando como dos lóbulos embotados entre las antenas, ocelos laterales en los lados de los márgenes laterales salientes. Occipucio muy fuertemente desarrollado atrás de los ojos. Ojos pequeños, hemisféricos. Genas invisibles de arriba, nada hinchados. Frente anchamente visible en vista ventral. Clípeo redondeado. Antenas dos veces más largas que la anchura de cabeza. Tórax ancho, algo plano. Pronoto an-

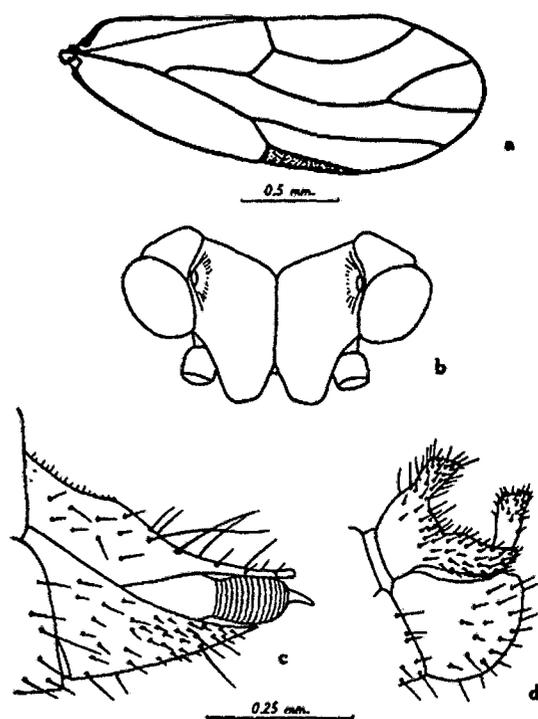


Fig. Nº 12.— *Lanthanaphalara mira* sp. n. a, ala anterior; b, aspecto dorsal de la cabeza; c, d, extremidades abdominales de la hembra y el macho.

cho, casi tan ancho como la cabeza incluyendo los ojos, largo, margen caudal casi recto, cubriendo la porción anterior de prescudo. Prescudo con proceso espinoso en margen caudal cada lado del centro proyectándose sobre el mesoscudo. Parapteras grandes, las anteriores en forma de cuchara. Metascutelo con proceso dorsal grande afilado. Postescutelo de metatórax sobresaliente dorsalmente como dos lóbulos grandes planos. Alas anteriores grandes, 2.4 veces más largas que anchas, membranosas, venas prominentes, membrana con numerosas puntas diminutas; pterostigma ancho, corto, vena basal larga, M y Cu con peciolo común casi tan largo como R, C<sub>2</sub> replegado a ápice de clavus, Rs largo, células marginales delgadas, la cubital mucho más grande que la medial. Alas posteriores delgadas, 0.85 del largo de las anteriores. Patas delgadas, tibias muy largas, metatibias dos veces más largas que los fémures, de base inerme, con 8 espinas rectas, negras, juntas en el ápice. Segmento proximal de los metatarsos con 2 garras negras. Metacoxas desarrolladas ventralmente como lóbulos redondeados, no contiguos, meracantos muy pequeños, en forma de pezón.

Proctigero del macho con lóbulos largos delgados, a mitad del margen caudal. Fórceps cortos, en vista lateral gruesos, rectos hasta el ápice embotado; en vista caudal arqueados parejamente desde la base hasta los ápices embotados, margen antero-mesal con un diente negro prominente cerca del ápice. Segmento genital de

la hembra más corto que el resto del abdomen; valva dorsal atenuada hasta el ápice embotado; valva ventral más corta que la dorsal, aguda.

— HOLOTIPO, macho, Santa Eulalia, 15 de Octubre de 1958; alotipo y un paratipo hembra, Santa Eulalia, 2 de Abril de 1959. El holotipo fué capturado con *Schedoneolithus dunaliae* de *Dunalia umbellata*. Una búsqueda cuidadosa en el mismo sitio el 28 de Octubre no produjo más especímenes. Las dos hembras fueron capturadas en el mismo sitio el 2 de Abril barriendo la maraña de hierbas y arbustos cerca del canal de riego. Como ambas hembras estuvieron grávidas la planta hospedadora es casi ciertamente una de las hierbas en la mezcla presente pero no la pude identificar.

El epíteto específico es el adjetivo latino *mirus* — maravilloso.

Género TRIOZA Förster

Este es el género ubicuo de la familia Psyllidae. Parece ser el dominante en el Perú. La mayoría de las especies son muy específicas en su alimentación. Muchas forman agallas en sus plantas hospedadoras mientras otras viven libres. Hay varios géneros relacionados de los que tres son conocidos ahora del Perú.

LLAVE DE LAS ESPECIES DE TRIOZA

1. Procesos genales tan largos como la largura medial del vértex o más ..... 2  
 Procesos genales 0.75 del largo medial del vértex o menos ..... 5
2. Metatibias con 2 espinas negras apicales interiores ..... 3  
 Metatibias con 3 espinas negras apicales interiores ..... 4
3. Largo incluyendo alas 2.5 mm.; genitales distintos como se ilustran ..... *polylepidis*  
 Largo incluyendo alas 3 mm.; genitales distintos como se ilustran ..... *silvatica*
4. Cabeza más ancha que el mesoscudo (para distinguir las dos especies ver las ilustraciones) ..... *nichtawitzki* y *silvatica*  
 Cabeza más angosta que el mesoscudo ..... *senda*
5. Metatibias con 2 espinas negras apicales interiores ..... *perseae*  
 Metatibias con 3 espinas negras apicales interiores ..... 6
6. Procesos genales delgados,  $\frac{3}{4}$  del largo medial del vértex ..... *renarsa*  
 Procesos genales más anchos y cortos, no más que 0.6 largo medial del vértex ..... 7
7. Segmento genital de la hembra con porción estiliforme apical ..... complejo *baccharidis*  
 (para distinguir las especies ver dibujos)  
 Segmento genital de la hembra con valvas angostadas paulatinamente hasta los ápices .... 8
8. Grande, largo 4 mm. .... *montana*  
 Más pequeña, largo 3.5 mm. o menos ..... *velardei*

TRIOZA POLYLEPIDIS sp. n.  
 Fig. 13

Largo incluyendo alas 2.5 mm.

COLOR: Color general del macho marrón oscuro, raya medial en el dorso del tórax, márgenes del vértex, segmentos III - VIII de las antenas, fémures y tibias más claros, alas hialinas. Hembras algo más claras en general.

ESTRUCTURA: Cabeza más ancha que el mesoscudo. Vértex deprimido muy fuertemente en disco, saliente lateralmente arriba de los ojos, ocelos laterales en el margen exterior de este caballete, redondeado abajo anteriormente, sutura medial muy profunda encima del ocelo mediano. Procesos genales largos, delgados, agudos, divergentes de la base, poco más largo que la largura medial del vértex. Antenas 1.7 veces más larga que la anchura de la cabeza. Pronoto muy corto, casi vertical medialmente. Alas anteriores poco más de 2.5 veces más largas que anchas; Rs extraordinariamente largo, sinuoso, células marginales pequeñas, venación como se ilustra. Alas posteriores 0.72 del largo de las anteriores. Metatibias inermes en la base, 3 espinas apicales exteriores y 2 interiores. Metacoxas algo salientes anteriormente, meracantos grandes.

Proctigero del macho grande, margen caudal redondeado anchamente, con epifisis apical corto. Fórceps rectos en vista lateral, anchos, ampliados hasta los apices casi chatos, gancho afilado de angulo anteromesal; en vista caudal anchos en la base, levemente angostados y arqueados hasta los apices agudos. Segmento genital de la hembra tan largo como el resto del abdomen; valva dorsal recta, negra y embotada apicalmente; valva ventral casi igualando la dorsal, aguda.

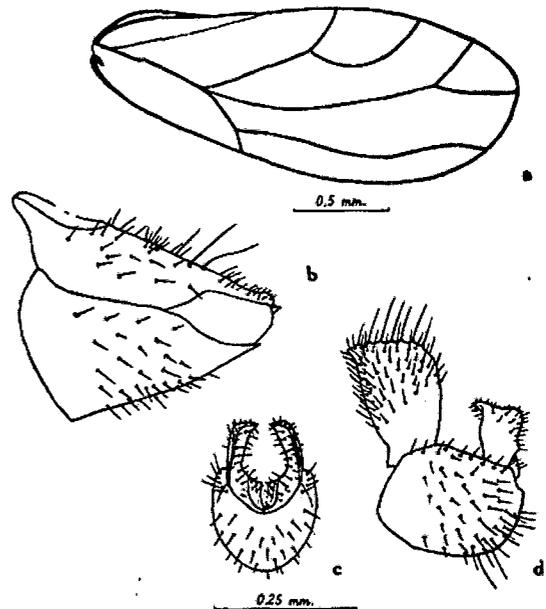


Fig. Nº 13.— *Trioza polylepidis* sp. n. a, ala anterior; b, extremidad abdominal de la hembra; c, d, aspectos caudal y lateral de la extremidad abdominal del macho.

**HOLOTIPO**, macho, alotipo, numerosos paratipos y ninfas de *Polylepis* sp. a Salcachupón, entre Cerro de Pasco y Huánuco, 27 de Diciembre de 1958. Las ninfas causaban encarrujamiento y deformaciones del crecimiento joven.

El epíteto específico es el genitivo del nombre genérico de la planta hospedadora *Polylepis* sp.

**TRIOZA SILVATICA** sp. n.

Fig. 14

Largo incluyendo alas 3 mm.

**COLOR:** Color general pardo, antenas marrones obscuras, abdomen más o menos completamente marrón. Alas amarillentas.

**ESTRUCTURA:** Superficie del cuerpo finamente rugosa con pubescencia fina rala. Cabeza poco más ancha que el mesoscudo. Disco del vértex muy fuertemente deprimido, margen caudal en forma de caballete agudo, anteriormente redondeado abajo, sutura distinta entre el vértex y las genas. Procesos genales grandes, agudamente cónicos, divergentes, encorvados anteriormente, tan largos como la largura medial del vértex. Antenas casi 2 veces más largas que la anchura de la cabeza. Tórax bien arqueado. Pronoto corto, deprimido abajo del vértex, fuertemente cóncavo alrededor de la parte anterior del prescudo. Alas anteriores grandes redondeadas angostamente apicalmente, 2.5 veces más largas que anchas, margen costal solamente ligeramente encorvada, venación como se ilustra. Metatibias con carina basal serrada, 3 espinas apicales, 1 exterior y 2 interiores.

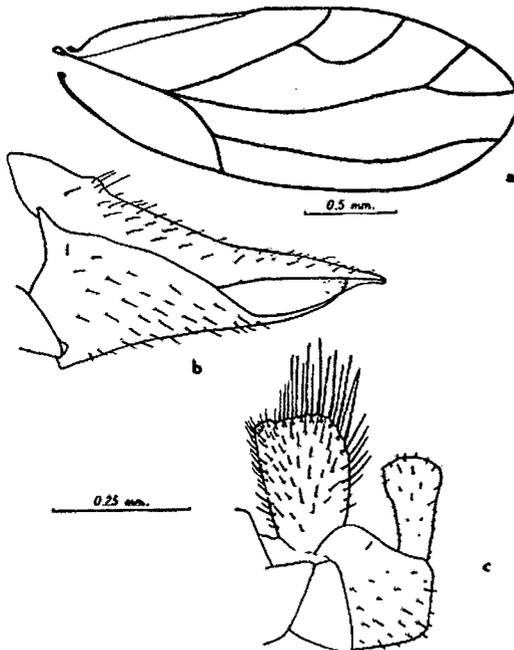


Fig. Nº 14.— *Trioza silvatica* sp. n. a, ala anterior; b, c, aspectos laterales de las extremidades abdominales de la hembra y el macho.

Proctigero del macho en vista lateral ancho, lados casi paralelos hasta el ápice plano. Fórceps menos largos que el proctigero, en vista lateral anchos, muy ampliados apicalmente; en vista caudal angostos basalmente, ampliados luego angostados hasta los ápices agudos. Segmento genital de la hembra más largo que el resto del abdomen; valva dorsal atenuada ligeramente encorvada abajo hasta el ápice agudo; valva ventral menos larga que la dorsal, revuelta, aguda, porción apical muy delgada en vista lateral.

**HOLOTIPO**, macho, alotipo, subida de Carpis, 28 de Diciembre de 1958, colectado de arbustos cerca de la carretera Huánuco-Tingo María.

Planta hospedadora desconocida.

Los dos especímenes en mi poder son peculiares en que el ápice de la metatibia izquierda, en cada uno, tiene 2 espinas interiores mientras que la derecha tiene 3.

El epíteto específico es el latín adjetivo *silvaticus* del bosque.

**TRIOZA NICHTAWITZI** sp. n.

Fig. 15

Largo incluyendo alas 3 mm.

**COLOR:** Color general negro, angosta banda medial en el dorso del tórax, márgenes laterales del vértex, área de la base de alas, trocánteres y tibias, beige. Alas hialinas.

**ESTRUCTURA:** Dorso del tórax y cabeza groseramente rugoso, pubescencia muy rala. Cabeza grande, más ancha que el mesoscudo. Vértex deprimido fuertemente en disco, redondeado poco a poco hasta las genas. Procesos genales delgados apenas divergentes, embotados, más largos que el largo medial del vértex, casi paralelos al plano del vértex. Antenas gruesas, 1.7 veces más largas que el ancho de la cabeza. Pronoto muy corto, a nivel con el vértex. Alas anteriores 2.6 veces más largas que anchas; vena basal corta, fuertemente saliente. Rs muy largo, sinuoso, puntos diminutos de membrana extraordinariamente prominentes. Alas posteriores 0.75 del largo de las anteriores. Metatibias inermes en la base, 4 espinas apicales, 1 exterior y 3 interiores. Metacoxas algo salientes anteriormente, meracantos de tamaño moderado, encorvados ventralmente.

Proctigero del macho en vista lateral muy ancho, comunmente cubriendo los fórceps. Fórceps más cortos que el proctigero; en vista lateral anchos, encorvados hacia adelante, margen anteroapical agudo, lóbulo anchamente redondeado casi en la base del margen caudal, lóbulo saliendo de la cara exterior; en vista caudal gruesos, casi rectos hasta los ápices angostos embotados. Segmento genital de la hembra casi tan largo como el resto del abdomen; tercio apical de la valva dorsal delgado, ápice redondeadamente embotado; valva ventral muy gruesa, más corta que la dorsal, apicalmente aguda.

**HOLOTIPO**, macho, alotipo y 14 paratipos, al pie del Huascarán en el camino de Yungay a la Laguna Llanganuco (3,500 metros de altura, aproxim.), 22 de Noviembre de 1958 de *Buddleia* sp.

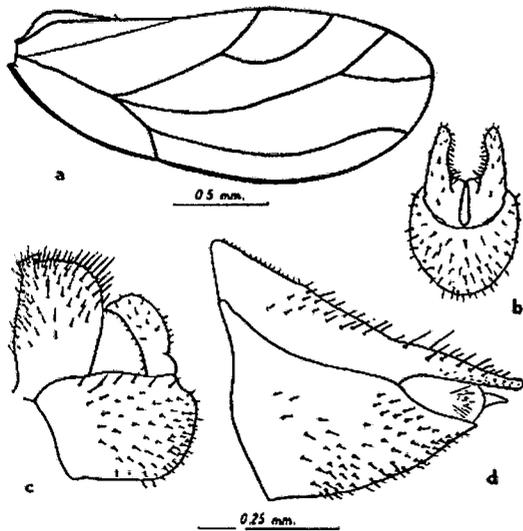


Fig. No 15.— *Trioza nichtawitzi* sp. n. a. ala anterior; b. c. aspectos caudal y lateral de la extremidad abdominal del macho; d. extremidad abdominal de la hembra.

Dedico esta especie, con mucho gusto, al Señor Theodore Nichtawitz, quien me asistió mucho en mi viaje y trabajo en el Callejón de Huay'as.

**TRIOZA SENDA** sp. n.  
Fig. 16

Largo incluyendo alas 2.5 mm.

**COLOR:** Color general marrón, patas, procesos genales y antenas excepto ápices casi blancos, alas hialinas.

**ESTRUCTURA:** Superficie del cuerpo prominente rugosa, reluciente, con pubescencia corta y muy fina. Cabeza menos ancha que el mesoscudo. Vértex deprimido en disco. Procesos genales delgados, afilados, tan largos como la largura medial del vértex. Antenas cortas, delgadas, 1.7 veces más largas que la anchura de la cabeza. Tórax fuertemente arqueado. Pronoto muy corto, deprimido. Prescudo grande, ancho anteriormente. Alas anteriores típicas del género, 2.6 veces más largas que anchas, venación como se ilustra. Patas delgadas. Metatibias inermes en la base, 4 espinas negras divergentes en el ápice, 1 exterior y 3 interiores.

Proctigero del macho ancho basalmente, luego redondeadamente angostado hasta la epifisis pequeña. Fórceps en vista lateral con márgenes paralelos, ligeramente encorvados hacia adelante, muesca profunda en el margen anterior antes del ápice, éste negro; en vista caudal muy anchos en la base, parte lateral ampliada lateralmente y anteriormente, parte caudal recta hasta los ápices negros.

**HOLOTIPO,** macho, Baños de Monterrey, el 21 de Noviembre de 1958. El espécimen único fué colectado en una mezcla de arbustos en la quebrada detrás del Hotel Monterrey con *Kuwayama gallicola* y se creyó ser de esta especie. Aunque tengo solamente un espécimen

dañado parcialmente es tan distinto que parece deseable describirlo ahora.

El epíteto específico es un anagrama de la palabra Andes.

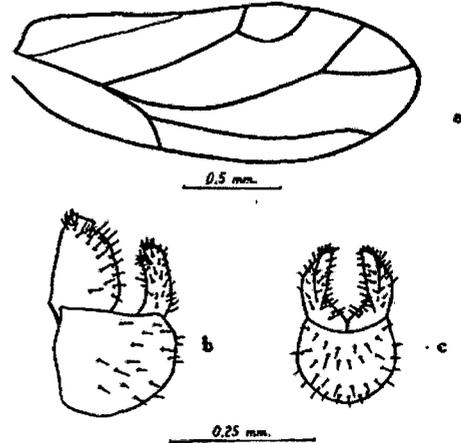


Fig. No 16.— *Trioza senda* sp. n. a. ala anterior; b, c. aspectos lateral y caudal de la extremidad abdominal del macho.

**TRIOZA PERSEAE** sp. n.  
Fig. 17

Largo incluyendo alas 2.5 mm.

**COLOR:** Color general amarillo, cabeza, antenas, dorso del tórax y abdomen, más o menos completamente marrón. Alas hialinas, levemente amarillas.

**ESTRUCTURA:** Cabeza grande, más ancha que el mesoscudo, con prominente foveas discuales, sin margen abrupto anteriormente. Procesos genales cortos, embotados, 0.5 del largo del vértex, separados apicalmente. Antenas 1.5 veces más largas que la anchura de la cabeza. Ojos grandes, redondeados. Tórax arqueado fuertemente. Pronoto muy corto, deprimido bajo el vértex y mesonoto. Alas anteriores pequeñas, 2.4 veces más largas que anchas, embotadas apicalmente. Rs parejamente encorvada hacia la costa, célula medial más grande que la cubital, venación como se ilustra. A's posteriores 0.75 del largo de las anteriores. Metatibias con carina basal serrada, 1 espina apical exterior y 2 interiores.

Proctigero del macho ancho en la base, margen caudal adelgazada casi hasta el ápice. Fórceps más cortos que el proctigero; en vista lateral anchos en la base, suavemente adelgazado hasta los ápices encorvados anteriormente con margen negro grueso; en vista caudal delgados, fuertemente arqueados hasta los ápices embotados. Segmento genital de la hembra más corto que el resto del abdomen; va'ya dorsal apenas más larga que la ventral, ésta protuberante ventralmente cerca de la base, ápice agudo.

**HOLOTIPO,** macho, alotipo, numerosos paratipos y ninfas, Santa Eulalia 15 de Octubre de 1958. Las ninfas producen agallas en las hojas de la planta hospede-

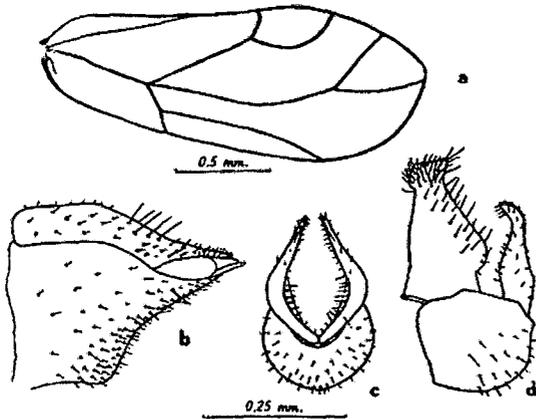


Fig. No 17.— *Trioza perseae* sp. n. a, ala anterior; b, extremidad abdominal de la hembra; c, d, aspectos caudal y lateral de la extremidad abdominal del macho.

dadora, paltos indígenas (*Persea americana* Miller). En ese tiempo los adultos comenzaban a emerger de las agallas. Las agallas son hoyos en la superficie superior de la hoja en la cual las ninfas, muy planas, están situadas aisladas. Hay un crecimiento correspondiente hacia abajo de la superficie inferior de la hoja. Es notable que no se encontraba ni psilidos ni agallas en plantas de variedades guatemaltecas o mejicanas aunque el follaje de algunos se entremezclaban.

Adultos y ninfas eran aún abundantes en esta localidad el 2 de Abril de 1959. Cinco especímenes en la colección de la Estación Experimental Agrícola de La Molina, tienen la etiqueta, Lima-Perú, 1951, colect. J. E. Wille.

Esta especie es notada por Wille como una plaga menor de los paltos (Wille, 1952:287).

El epíteto específico es el genitivo del nombre genérico de la planta hospedadora - *Persea americana* Miller.

**TRIOZA RENARSA** sp. n.  
Fig. 18

Largo incluyendo alas 2.25 mm.

**COLOR:** Color general anaranjado a marrón, antenas, manchas en el vértex y tórax más oscuros, esternitos abdominales marrones oscuros excepto los márgenes, estos blancos. Alas hialinas.

**ESTRUCTURA:** Superficie del cuerpo finamente rugosa, con pubescencia corta y rala, más abundante en la cabeza y patas. Cabeza más ancha que el mesoscuto. Vértex anteriormente redondeado abajo, dos sulcos prominentes sobre el disco. Procesos genales embotadamente cónicos, contiguos, largo desde el ocelo mediano hasta los ápices 0.75 de la largura medial del vértex. Antenas dos veces más largas que la anchura de la cabeza. Ojos grandes, redondeados. Tórax enteramente plano. Pronoto muy corto, bajo el nivel del vértex y p-escudo. Alas anteriores angostamente redondeadas apicalmente, 2.3 veces más largas que anchas, células

marginales pequeñas, venación como se ilustra. Alas posteriores 0.66 del largo de las anteriores. Metatibias con endentaduras muy pequeñas en la base, 4 espinas apicales, 1 exterior y 3 interiores.

Proctigero del macho en vista lateral ancho, ensanchado desde la base hasta los dos tercios luego el margen caudal redondeado hasta una epifisis corta y ancha. Fórceps en vista lateral derechos, angostos basalmente, margen caudal redondeadamente hinchado hasta el ápice redondeado, una seta muy grande y gruesa proyectándose hasta adelante del margen interior del ápice; en vista caudal anchos en la base, márgenes exteriores disminuyendo, los interiores súbitamente angostados al centro, ápices anchos, márgenes interiores negros con diente distinto en el ángulo anterior, una seta muy grande y gruesa en el ápice proyectándose hacia adelante y abajo, cara interior con muchas setas gruesas retrorsas. Hembra desconocida.

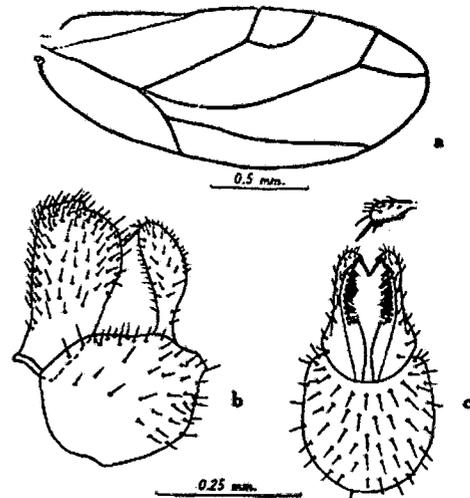


Fig. No 18.— *Trioza renarsa* sp. n. a, ala anterior; b, c, aspectos lateral y caudal de la extremidad abdominal del macho y aspecto apical de una rama de los fórceps.

**HOLOTIPO,** macho, 3 paratipos machos, colectado de una mezcla de arbustos chicos que incluyó una especie de *Baccharis* y una de *Fuchsia*, arriba de Yungay en el camino hasta la Laguna Llanganuco, altura aproximada de 3,200 metros, el 22 de Noviembre de 1958.

Planta hospedadora desconocida.

El epíteto específico es un anagrama de la palabra serrana.

**TRIOZA BACCHARIDIS** sp. n.  
Fig. 19 a-d.

Largo incluyendo alas 3.75 - 4.25 mm.

**COLOR:** Color general verde, porciones de la cabeza, dorso del tórax y patas, amarillas. Alas hialinas.

**ESTRUCTURA:** Superficie del cuerpo finamente rugosa, casi glabra, excepto la cabeza y las patas con pubescencia muy fina. Cabeza menos ancha que el me-

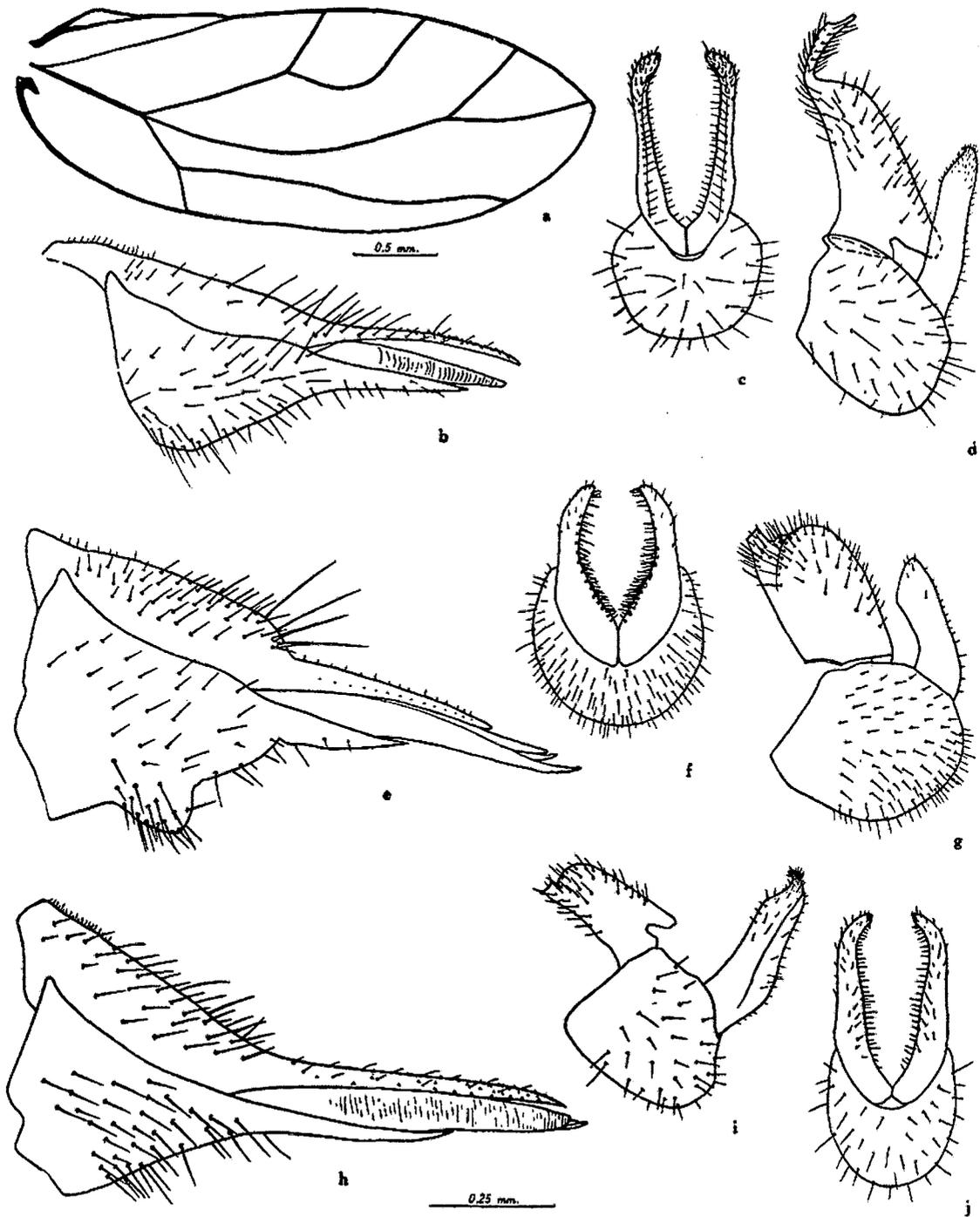


Fig. Nº 19.— a - d, *Trioza baccharidis* sp. n.: a, ala anterior; b, extremidad abdominal de la hembra; c, d, aspectos caudal y lateral de la extremidad abdominal del macho. e-g, *Trioza gibbosa* sp. n.: e, extremidad abdominal de la hembra; f, g, aspectos caudal y lateral de la extremidad abdominal del macho. h-j, *Trioza beingolcai* sp. n.: h, extremidad abdominal de la hembra; i, j, aspectos lateral y caudal de la extremidad abdominal del macho.

soscudo. Vértex deprimido en disco, rectangular, margen caudal saliente como caballete afilado, cóncavo redondeadamente, márgenes laterales salientes arriba de los ojos, margen anterior recto, abrupto. Genas muy poco salientes como procesos cortos embotados, distancia del ocelo mediano hasta el ápice de los procesos 0.5 de la longitud medial del vértex. Ojos hemisféricos, más largos que la longitud medial del vértex. Longitud de antenas variable, de 1.4 a 2 veces más largas que la anchura de la cabeza. Tórax no fuertemente arqueado para el género. Pronoto de largo moderado, ligeramente abajo del nivel del vértex. Alas anteriores grandes, cerca de 2.6 veces más largas que anchas (variable) embotadamente angulosas, venación como se ilustra. Alas posteriores 0.6 del largo de las anteriores. Patas grandes, gruesas. Metatibias con carina basal aserrada, ápice con 1 espina exterior en espolón prominente, 3 interiores divergentes. Metacoxas salientes entre los trocánteres.

Genitales del macho grandes, proctigero y fórceps muy largos. Proctigero en vista lateral con un lóbulo anguloso caudal en la base después ahusado, a los dos tercios angostado súbitamente a la porción apical muy delgada, esta dirigida caudalmente. Fórceps en vista lateral rectos, delgados, apicalmente ahusados hasta el ápice agudo, ápice encorvado anteriormente como pequeño gancho negro; en vista caudal anchos casi rectos, encorvados hacia adentro apicalmente hasta los ápices negros embotados. Segmento genital de la hembra más largo que el resto del abdomen, delgado; valva dorsal encorvada uniformemente hasta la porción apical, esta larga, atenuada encorvada hacia abajo, extendiéndose más allá del oviscapto; valva ventral más corta, también con porción apical muy delgada y aguda, porción basal parejamente redondeada.

**HOLOTIPO**, macho, alotipo y paratipos, cerca de Huaral, Valle de Chancay, 8 de Octubre de 1958; otros paratipos, Valle de Lurin, 10 de Octubre de 1958. Todos fueron colectados de *Baccharis lanceolata* Kunth. También dos machos y una hembra de *Baccharis* sp. junto a la carretera a Monterrey Baños, el 21 y 23 de Noviembre de 1958.

Esto es solamente una de un número grande de especies relacionadas de *Trioza* haladas en varias especies de *Baccharis* en mucho del Perú, y sin duda en todas partes de la extensión del género *Baccharis* ya que relacionadas también con especies norteamericanas. *T. collaris* y *T. proximata* que también se encuentran en *Baccharis* spp.

Planta hospedadora: *Baccharis lanceolata* Kunth.

El epíteto específico es el genitivo supuesto del nombre genérico de la planta hospedadora, *Baccharis*.

**TRIOZA BEINGOLEAI** sp. n.

Fig. 19 h-j

Largo incluyendo alas 3 - 3.75 mm.

**COLOR**: Color general marrón amarillento. Macho con líneas más o menos distintas en el dorso del tórax, abdomen marrón, cara ventral pálida. Alas hialinas.

**ESTRUCTURA**: Similar, excepto genitalia, a *baccha-*

*ridis* pero con pocas diferencias pequeñas: cabeza tan ancha como el mesoscudo, procesos genales 0.6 de la largura medial del vértex, ojos más pequeños, antenas 2 veces más largas que la anchura de cabeza.

Proctigero del macho en vista lateral ancho, margen caudal recto, ápice encorvado, pequeña epifisis anal, lóbulo tenue en la base, invisible en especímenes no preparados. Fórceps más largos que el proctigero; en vista lateral casi rectos, margen anterior excavado antes del ápice, con pequeño gancho anterior al ápice, margen caudal algo sinuoso, ranura baja en el margen caudo-lateral; en vista caudal anchos casi rectos con ápices embotados encorvados hacia adentro; cara interior fuertemente cóncava. Segmento genital de la hembra muy largo y delgado, mucho más largo que el resto del abdomen, porción basal disminuida parejamente hasta la porción apical muy atenuada, porción apical de la valva dorsal más larga que la porción basal, recta, aguda; valva ventral menos larga que la dorsal, también aguda, oviscapto excediendo las valvas.

**HOLOTIPO**, macho, alotipo, numerosos paratipos, Baños de Monterrey, el 21 de Noviembre de 1958, de *Baccharis floribunda* H. B. K. a orillas del río.

Con especial complacencia dedico esta especie al Ing<sup>o</sup> Oscar Beingolea, excelente entomólogo y buen amigo, quien con peculiar solicitud, me ayudó en la prosecución de este proyecto.

**TRIOZA GIBBOSA** sp. n.

Fig. 19 e-g

Largo incluyendo alas 4.5 - 5.25 mm.

**COLOR**: Color general de verde a anaranjado-marrón, machos con rayas longitudinales marrones en el dorso del tórax, dorso del abdomen marrón, hembras con rayas indistintas o sin ellas, alas hialinas.

**ESTRUCTURA**: Similar a *baccharidis* excepto como sigue: Cabeza mucho menos ancha que el mesoscudo. Antenas poquito más de dos veces más larga que la anchura de la cabeza. Procesos genales 0.7 del largo medial del vértex, extendiéndose adelante más que en *baccharidis*. Metatibias con espolón basal con 1 ó 2 picos, espinas apicales muy grandes, fuertemente divergentes, sobre tubérculos prominentes.

Proctigero del macho corto, en vista lateral rectángulo ancho, con epifisis pequeña. Fórceps más largos que el proctigero; en vista lateral anchos, casi rectos, embotados apicalmente; en vista caudal anchos y contiguos basalmente, arqueados hasta los ápices, angostados en medio, ahusados hasta los ápices, cara interior con muchas setas gruesas desviadas hacia abajo. Segmento genital de la hembra más largo que el resto del abdomen; valva dorsal abruptamente angostada hasta la porción apical atenuada, ésta más corta que la porción basal, ligeramente encorvada hacia abajo, menos larga que el oviscapto; valva ventral con lóbulo ventral muy prominente en mitad de la porción basal, porción apical gruesa, afilada, mucho más corta que la dorsal.

**HOLOTIPO**, macho, alotipo, algunos paratipos, Baños de Monterrey, Noviembre 21 y 23 de 1958, de

*Baccharis floribunda* H. B. K. Otros paratipos de Bandera Blanca y Tulca, 30 de Diciembre de 1958, de la misma planta hospedadora, 1 macho y 1 hembra, Valle del Rimac, 2300 metros, 19 de Diciembre de 1958, de *Baccharis* sp., 1 macho y 4 hembras Canta, Febrero de 1939, en la colección de la Estación Experimental de La Molina.

La característica más distintiva de esta especie, aparte su gran tamaño es el muy prominente lóbulo ventral de la valva ventral del segmento genital de la hembra.

El epíteto específico es el adjetivo latino *gibbosus* - giba, para referirse a la giba en la valva ventral de la hembra.

*TRIOZA PERUANA* sp. n.

Fig. 20

Largo incluyendo alas 3.25 - 3.75 mm.

**COLOR:** Color general pardo, algunas hembras con abdomen verde, algunos machos con el dorso del pronoto y el abdomen obscuro, mesoscudo con rayas longitudinales oscuras, alas más o menos amarillentas ahumadas.

**ESTRUCTURA:** Similar a *T. baccharidis* excepto por los genitales muy distintos.

Proctígero del macho en vista lateral ancho en la base, al medio abruptamente angostado a la porción apical delgada, mucho más largo que los fórceps. Fórceps fuertemente esclerotizados; en vista lateral muy anchos, ápices con pequeño gancho caudal, gancho grande anterior del margen medial; en vista caudal cortos, muy anchos, márgenes mediales rectos, exteriores rectos hasta cerca de los ápices, luego fuertemente encorvado hacia adentro, con diente apical ancho, diente anterior delgado visible arriba del ápice, caras mediales con muchas setas gruesas rectas; en vista dorsal arqueado entre puntas anterior y caudal, estas se tocan. Segmento genital de la hembra más largo que el resto del abdomen, porción basal de ambas valvas parejamente hinchadas, ambas valvas angostadas de súbito, porción apical de valva dorsal muy delgada, recta, afilada, menos larga que el oviscapto, porción apical de la valva ventral muy pequeña y corta.

**HOLOTIPO**, macho, alotipo, numerosos paratipos, cerca de San Rafael, 31 de Diciembre de 1958, de *Baccharis* sp., otros paratipos, Baños de Monterrey, el 21 y 23 de Noviembre de 1958 de *Baccharis* sp. con hojas angostas a orillas del río Santa y un macho del Valle del Rimac, 2300 metros, el 19 de Diciembre de 1958, en *Baccharis* sp.

El epíteto específico es la forma adjetiva de Perú

*TRIOZA AGULARI* sp. n.

Fig. 21

Largo incluyendo alas 3.5 mm.

**COLOR:** Color general amarillo, patas más claras, cabeza más obscura, mitad distal de antenas y segmento distal de tarsos negros, abdomen verde, alas hialinas o ligeramente amarillentas.

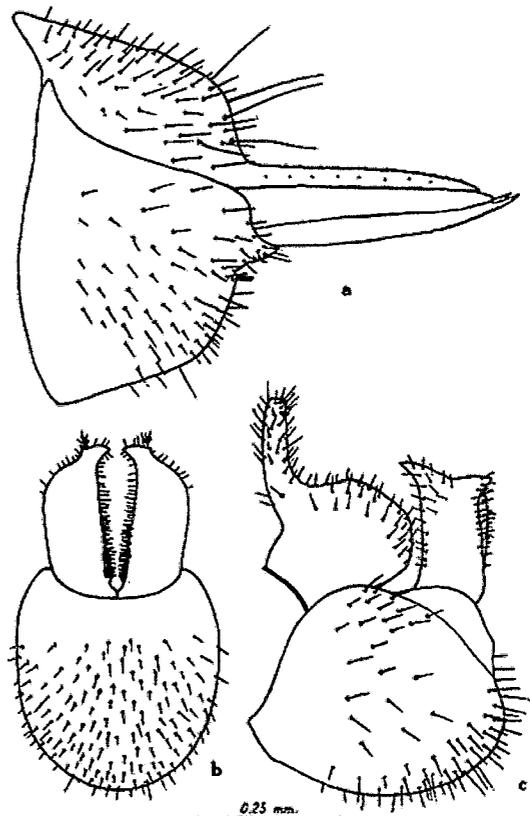


Fig. No 20.— *Trioza peruana* sp. n. a. extremidad abdominal de la hembra; b. c. aspectos caudal y lateral de la extremidad abdominal del macho.

**ESTRUCTURA:** Similar a *T. baccharidis* pero los genitales de ambos sexos son distintos.

Proctígero del macho largo, en vista lateral grueso margen caudal parejamente encorvado desde la ancha base, encogido antes del ápice formando una epifisis gruesa y corta. Fórceps en vista lateral largos, algo sinuosos, margen anterior hinchado redondeadamente antes del ápice, margen caudal formando caudalmente un diente robusto grande; en vista caudal gruesos, casi rectos hasta los ápices embotados. Segmento genital de la hembra mucho más largo que el resto del abdomen; valva dorsal gradualmente angostada hasta la porción apical estiliforme, ésta tan larga como la porción basal, muy delgada, recta, afilada; valva ventral con prominencia redondeada grande en la cara ventral, luego angostada de súbito y pellizcada hasta la porción estiliforme afilada, ésta corta, de 0.3 - 0.5 del largo de la porción estiliforme de la valva dorsal.

**HOLOTIPO**, macho, alotipo, 10 machos y 20 hembras paratipos, Bandera Blanca (subida de Carpis), 30 de Diciembre de 1958, de *Baccharis* sp. Otros paratipos: Muchos del Valle del Rimac, 2300 metros, 19 de Diciembre de 1958, de *Baccharis* sp.; cuatro de cerca de San Rafael, 2300 metros, 31 de Diciembre de 1958.

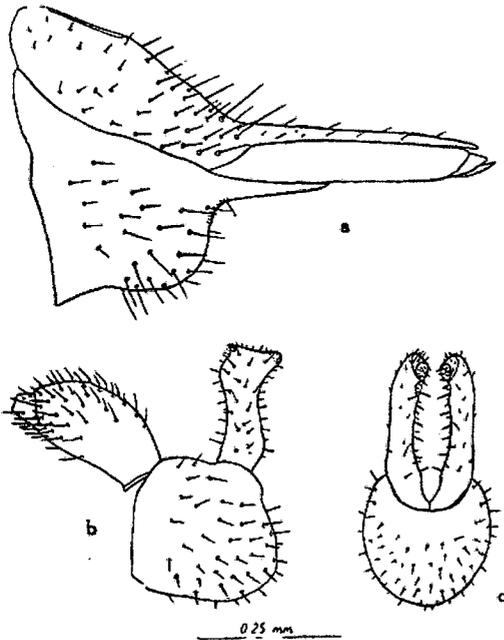


Fig. Nº 21.— *Trioza aguilaris* sp. n. a, extremidad abdominal de la hembra; b, c, aspectos lateral y caudal de la extremidad abdominal del macho.

de *Baccharis* sp., uno de los Baños de Monterrey, el 21 de Noviembre de 1958 de *Baccharis* sp.

Los genitales de esta especie son más similares a peruana de todas las especies que tengo de *Baccharis*. Los especímenes hembras del Valle del Rimac tienen la porción apical de la valva ventral del segmento genital muy corta.

Es con mucho placer que dedico esta especie al Dr. Pedro Aguilar, buen amigo y biólogo fino con un interés amplio

*TRIOZA SIMONI* sp. n.  
Fig. 22

Largo incluyendo alas 4.25 mm.

**COLOR:** Color general verde a amarillo. Tres líneas longitudinales negras en el vértex, dos en el prescudo, cinco en el mesoscudo, dorso del abdomen oscuro, antenas y tarsos oscuros apicalmente. Alas levemente amarillentas, venas amarillas.

**ESTRUCTURA:** Similar a *baccharidis* solo que más robusta y con genitales distintos.

Proctigero del macho corto, ancho, aproximadamente rectangular en vista lateral. Fórceps más largos que el proctigero, muy fuertemente esclerotizados; en vista lateral anchos en la base, abusados hasta más allá de la mitad luego ensanchados antes del ápice embotadamente aguda; en vista caudal casi rectos hasta el ápice agudo, protuberancia embotada pequeña en la cara interior antes del ápice; cara interior cóncava, margen caudal con setas gruesas cortas. Segmento genital de la hembra más corto que el resto del abdomen;

valva dorsal parejamente angostada hasta la porción estiliforme larga, delgada y recta, ésta tan larga como la porción basal; valva ventral con protuberancia muy leve en la porción basal, porción apical muy delgada y larga, 0.7 del largo de la porción basal.

**HOLOTIPO**, macho, alotipo, cuatro machos y ocho hembras paratipos, subida de Palca, 31 de Diciembre de 1958, de *Baccharis* sp. Paratipos adicionales: Bandera Blanca (4 especímenes), 30 de Diciembre de 1958; uno macho, subida de Carpis, 28 de Diciembre de 1958; uno macho, Valle del Rimac, 2300 metros, 19 de Diciembre de 1958, todos de *Baccharis* sp.

Esta especie se asemeja a *T. gibbosa* en tamaño y tipo general de genitales pero es distinto en la falta casi completa de una protuberancia ventral en la valva ventral del segmento genital de la hembra y también en los fórceps largos y delgados del macho, éstos tienen menos setas gruesas en la cara interior. Los genitales son más similares a *T. beingoleai* que todas las otras especies que tengo a la vista.

Es con mucho agrado que dedico esta especie al Ing<sup>o</sup> Juan E. Simón, buen amigo y buen entomólogo, quien me ayudó mucho en diversas maneras.

*TRIOZA MONTANA* sp. n.  
Fig. 23

Largo incluyendo alas 4 mm.

**COLOR:** Color general marrón, pleuras torácicas y patas más claras, dorso torácico más o menos anaran-

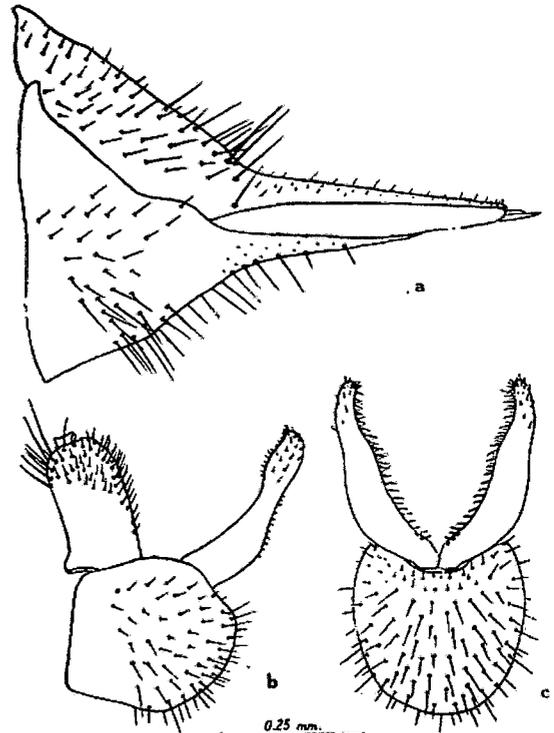


Fig. Nº 22.— *Trioza simoni* sp. n. a, extremidad abdominal de la hembra; b, c, aspectos lateral y caudal de la extremidad abdominal del macho.

jado, alas hialinas excepto pequeña mancha negra en el ángulo anal.

**ESTRUCTURA:** Superficie del cuerpo muy finamente rugosa, reluciente, con setas muy finas esparcidas. Cabeza menos ancha que el mesoscudo deprimida abajo del tórax. Vértex anguladamente cóncavo caudalmente, muy fuertemente deprimido en disco, margen caudal un caballete a' to agudo, anteriormente redondeado hasta las genas, 'ocelos laterales en el ángulo cauda' de los ojos. Procesos genales pequeños, cortos, embotadamente cónicos, apenas de la mitad de la largura medial del vértex. Ojos muy grandes, redondeados. Antenas delgadas, muy prominentemente anulares, 3 veces más largas que la anchura de la cabeza. Tórax fuertemente arqueado. Pronoto corto, muy fuertemente deprimido bajo nivel del prescudo y del vértex. Procpisterno fuertemente saliente, extendiéndose cefalicamente. Alas anteriores grandes, redondeadas apicalmente, 2.6 veces más largas que anchas, Rs muy largo, extendiéndose casi hasta el ápice, venación como se ilustra. Alas posteriores 0.7 del largo de las anteriores. Metatibias con dentelladuras pequeñas en la base, ápice con 4 espinas negras, 1 exterior y 3 interiores, la exterior en el ápice de un espolón distinto.

Segmento genital de la hembra grande, tan largo como el resto del abdomen; valva dorsal recta, margen dorsal recta hasta el ápice embotado, ligeramente revuelto, con muchas setas largas delgadas y ápice con muchas setas muy cortas como se ilustra; valva ventral más corta que la dorsal, apicalmente aguda, revuelta.

**HOLOTIPO,** hembra, arriba de Yungay, Ancash, 3,500 metros, el 22 de Noviembre de 1958, obtenido de *Polylepis* sp. que es probablemente la planta hospedadora. Esta especie era abundante en *Polylepis* pero por extravío una sola hembra queda de los especímenes colectados.

El epíteto específico es el adjetivo latino *montanus* —vivienda sobre una sierra.

*TRIOZA VELARDEI* sp. n.

Fig. 24

Largo incluyendo alas 2.75 - 3.50 mm.

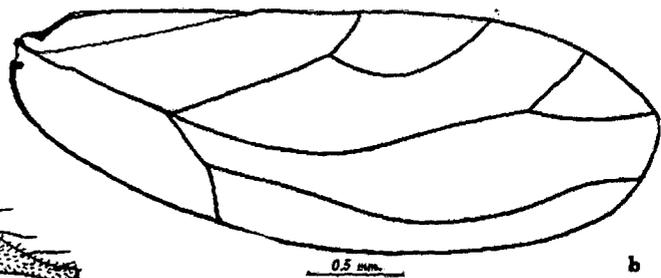
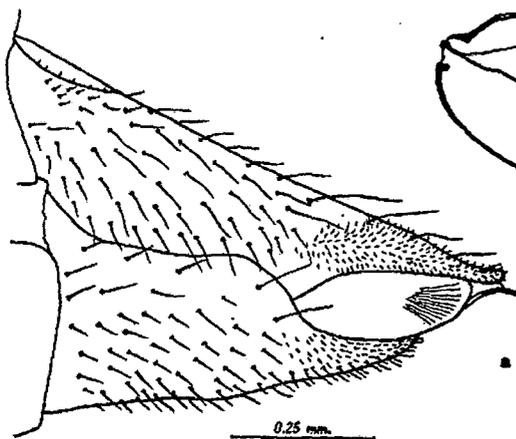


Fig. No 23.— *Trioza montana* sp. n. a, extremidad abdominal de la hembra; b, ala anterior.

**COLOR.** Pardo amarillento, alas anteriores ambarrinas.

**ESTRUCTURA:** Superficie de cuerpo rugosa con pubescencia muy corta. Cabeza menos ancha que el mesoscudo, no declinada. Vértex con dos sulcos sobre el disco, sutura medial profunda, abrupta anteriormente pero sin margen aguda. Procesos genales cortos, embotados, ligeramente separados, distancia desde el ocelo mediano hasta los ápices 0.5 largo medial del vértex. Inserciones antenales extendiéndose casi hasta los ápices de los procesos genales. Antenas 1.4 veces más largas que la anchura de la cabeza. Tórax algo plano para el género. Pronoto corto, vertical medialmente, deprimido abajo del prescudo pero no del vértex. Alas anteriores 2.75 veces más largas que anchas, rectas, embotadamente angulosas, membrana con puntas prominentes en toda su extensión, venación como se ilustra. Alas posteriores 0.66 del largo de las anteriores. Patas cortas, gruesas. Metatibias con carina basal serrada, 4 espinas apicales, 1 exterior y 3 interiores.

Proctigero del macho en vista lateral con lóbulo caudal ancho desde cerca de la base hasta casi el ápice. Fórceps más cortos que el proctigero; en vista lateral algo sinuosos, ápice encorvado anteriormente, agudo, negro; en vista caudal parejamente arqueados y adelgazados hasta los ápices afilados. Segmento genital de la hembra grueso, más largo que el resto del abdomen; valva dorsal fuertemente vuelta hacia arriba en el ápice, afilada; valva ventral más corta, aguda.

**HOLOTIPO,** macho, alotipo, 21 paratipos, Tulca, arriba de Acomayo, 30 de Diciembre de 1958, colectado en *Baccharis humifusa* H. B. K.

Aunque esta especie se parece a las otras que se encuentran en varias especies de *Baccharis* en caracteres generales del cuerpo los genitales de la hembra son muy diferentes de los de las otras. La diferencia es tan marcada que creo que *velardei* probará ser una rama separada de especies que han desarrollado en especies de *Baccharis* relacionadas a *humifusa*.

Planta hospedadora: *Baccharis humifusa* H. B. K.

Es con sumo placer que dedico esta especie al Dr. Octavio Velarde, Profesor de Botánica de la Escuela

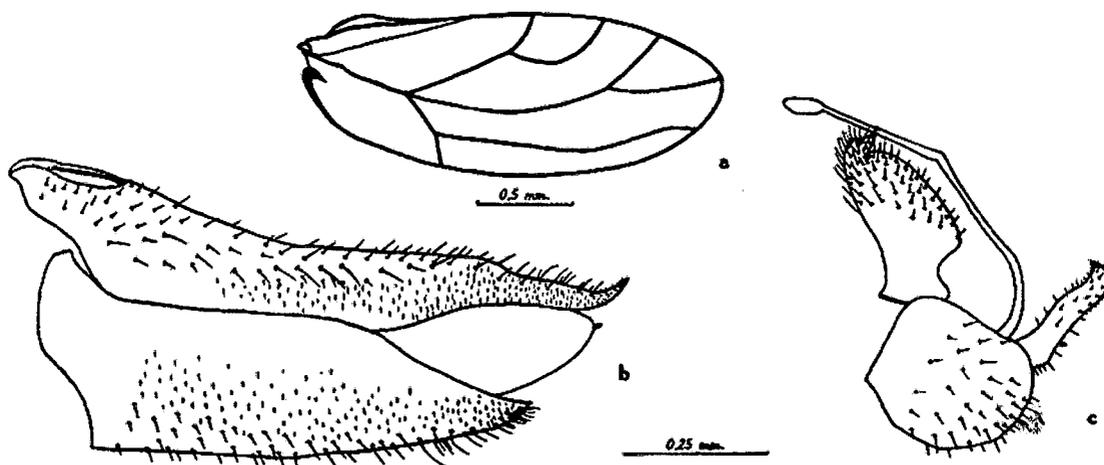


Fig. Nº 24.— *Trioza velardei* sp. n. a. ala anterior, b, c. aspectos laterales de las extremidades abdominales de la hembra y del macho.

Nacional de Agricultura un buen amigo y espléndido compañero de campo, quien me ayudó mucho en la colección e identificación de las plantas hospedadoras, y también en muchas otras formas.

#### Género TRIOZOIDA Crawford

Este se distingue de todos los otros grupos de la subfamilia Triozinae por la presencia de más de una espina negra exterior en el ápice de las metatibias. Parecen ser limitados a la región neotropical. Creo que probablemente *Cerotrioza guyavae* de Aguiar pertenece aquí; ciertamente es similar en muchos aspectos a la especie que es descrita abajo.

#### TRIOZOIDA SILVESTRIS sp. n.

Fig. 25

Largo incluyendo alas 2.75 mm.

**COLOR.** Cabeza y dorso marrón oscuro excepto escutelo amarillo. Cara ventral del tórax pálido, abdomen verde claro. Mitad distal de las antenas, tibiae y tarsos de patas pro y mesotorácicas y décimo stérnito de macho, marrón oscuro. Alas hialinas, vena basal  $R_1$  casi hasta el margen y membrana vecina marrón.

**ESTRUCTURA:** Cabeza tan ancha como el mesoscuto. Vértex liso, reluciente, algo protuberante anteriormente, redondeado hasta los procesos genales. Ocelos laterales prominentes, levantados, muy atrás en el vértex, junto a los ojos. Procesos genales 0.5 de la largura del vértex, embotados, basalmente contiguos, excavados en el margen medial, muy separados hacia los ápices. Clipeo visible entre los procesos genales. Inserciones antenales extendiéndose muy abajo en los procesos genales. Antenas delgadas, 1.25 veces más largas que la anchura de la cabeza. Ojos grandes. Tórax arqueado moderadamente. Pronoto casi vertical, depredado fuertemente, arqueado. Alas anteriores delgadas, angulosas, 3 veces más largas que anchas; vena basal

corta.  $M$  y  $Cu$  procediendo juntos,  $Rs$  largo, algo sinuoso extendiéndose más lejos que la bifurcación de  $M$ , célula medial más grande que la cubital. Alas posteriores 0.6 del largo de las anteriores. Metatibias con espolón basal, ápice con 2 espinas exteriores y 3 interiores. Metacoxas no elevadas anteriormente.

Proctigero del macho ancho basalmente, en su mitad apical truncado en margen caudal hasta la epifisis apical. Fórceps en vista lateral delgados, derechos hasta los ápices embotados; en vista caudal, delgados, arqueados hasta los ápices agudos, negros.

**HOLOTIPO,** macho, capturado en los árboles y arbustos del borde de la carretera unos cuantos kilómetros abajo de La Merced, 1º de Enero de 1959. Esfuerzos continuos no produjeron más que el espécimen único. Este espécimen se asemeja a *T. johnsoni*, la especie típica. Sin especímenes de esta para la comparación directa, las diferencias notables son: el tamaño

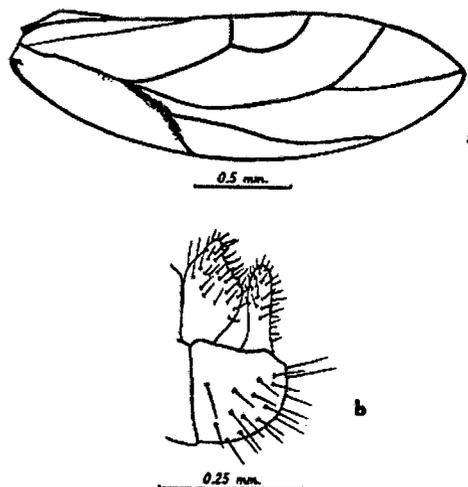


Fig. Nº 25.— *Triozoida silvestris* sp. n. a. ala anterior; b. aspecto lateral de la extremidad abdominal del macho.

mucho menor. la forma diferente del proctigero y la falta de un diente al ápice de los fórceps.

El epíteto específico es el latín adjetivo *silvester* perteneciendo a un bosque.

Género KUWAYAMA Crawford

Las especies que se colocan en este género con la presente son las primeras conocidas fuera de Norte América (Los Estados Unidos y México). Aunque es relacionado estrechamente a *Trioza* es distinto pero es difícil poner en palabras las diferencias.

LLAVE DE LAS ESPECIES DE KUWAYAMA

- 1. Alas anteriores muy largas y afiladas, largo 3 veces la anchura; ninfas viven libres en *Flourensia* ..... *flourensiae*
- Alas anteriores más cortas, largo 2.6 veces la anchura; las ninfas viven en agallas en las hojas de *Verbesina* ..... *gallicola*

KUWAYAMA FLOURENSIAE sp. n.

Fig. 26

Largo incluyendo alas 3 - 3.3 mm.

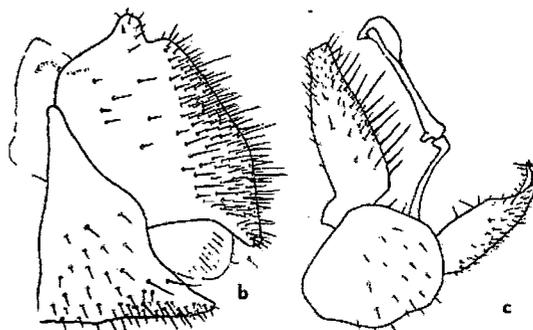
COLOR: Color general del macho, marrón oscuro con márgenes de escleritos, patas, antenas, nervaduras, beige. Color general de la hembra beige con manchas marrones en el dorso del tórax, abdomen y cara ventral del tórax marrón oscuro. Ambos sexos con banda prominente de cera blanca en el primer tergo abdominal. Membrana de alas anteriores amarillentas.

ESTRUCTURA: Cabeza y dorso del tórax finamente rugoso con pubescencia corta y rala. Abdomen y cara ventral del tórax más o menos completamente cubierto con cera pulverulenta. Cabeza un poco más ancha que el mesoscudo. Vértex deprimido fuertemente con formación de dos sulcos prominentes longitudinales, margen anterior abrupto, resultando a cada lado de sutura media. Genas hinchadas, redondeadas, cubriendo el frente. Clípeo prominente, globular. Antenas 2.38 veces más largas que la anchura de la cabeza. Ojos grandes, redondeados. Tórax moderadamente arqueado. Pronoto corto, deprimido bajo el plano del vértex, extendiéndose adelante a los lados como un cuello. Alas exteriores largas, delgadas, redondamente angulares, ligeramente más de 3 veces más largas que anchas, venación típica, como se ilustra. Alas posteriores 0.6 del largo de las anteriores. Metatibias con espolón basal, ápices con 3 espinas, 1 externa y 2 internas.

Proctigero del macho largo, con lados casi paralelos. Fórceps más cortos que el proctigero; en vista lateral anchos en los dos tercios basales, luego el margen anterior angostado súbitamente, cara anterior de la delgada porción apical cóncava; en vista caudal gruesos, ligeramente arqueados hasta los ápices afilados, cara interior con setas retrorsas. Segmento genital de la hembra corto pero alto; valva dorsal con muesca fuerte más allá del ano, porción basal muy ligeramente esclerotizada, ápice anchamente embotado; valva ventral más corta que la dorsal, embotada apicalmente.



0.5 mm.



0.25 mm.

Fig. Nº 26.— *Kuwayama flourensiae* sp. n. a, ala anterior; b, c. aspectos laterales de las extremidades abdominales de la hembra y el macho.

HOLOTIPO, macho, alotipo, numerosos paratipos y ninfas, Palca, 31 de Diciembre de 1958, de *Flourensia* sp.

El epíteto específico es el genitivo del nombre genérico de la planta hospedadora - *Flourensia* sp.

KUWAYAMA GALLICOLA sp. n.

Fig. 27

Largo incluyendo alas 3 mm.

COLOR: Color general ceniciento a amarillo, marcas longitudinales en el tórax, foveas del vértex, ápices de antenas y tarsos, tergas abdominales, marrones oscuras. Alas hialinas, claras a amarillentas, R y R<sub>1</sub> marrón, leve mancha marrón basal en el clavus y clavus de alas posteriores. Banda de cera blanca sobre la primera terga abdominal. Cuerpo más o menos completamente cubierto con cera pulverulenta.

ESTRUCTURA: Cuerpo finamente rugoso, con pubescencia muy corta y rala. Cabeza menos ancha que el mesoscudo. Vértex más ancho que largo, protuberante anteriormente en cada lado de la sutura medial, márgenes laterales rectos, dos foveas hondas. Genas redondeadas. Clípeo algo alargado. Antenas 2.5 veces más largas que la anchura de la cabeza. Ojos grandes, redondeados. Tórax fuertemente arqueado. Pronoto apenas deprimido bajo el plano del vértex, extendiéndose anteriormente fuertemente a los lados. Alas anteriores grandes, 2.6 veces más largas que anchas, obtusamente anguladas, venación como se ilustra. Alas posteriores 0.7 del largo de las anteriores. Metatibias con pequeño espolón basal, 3 espinas apicales, 1 exterior y 2 interiores.

Genitales del macho grandes. Proctigero largo, moderadamente ancho en la base, ahusado hasta el

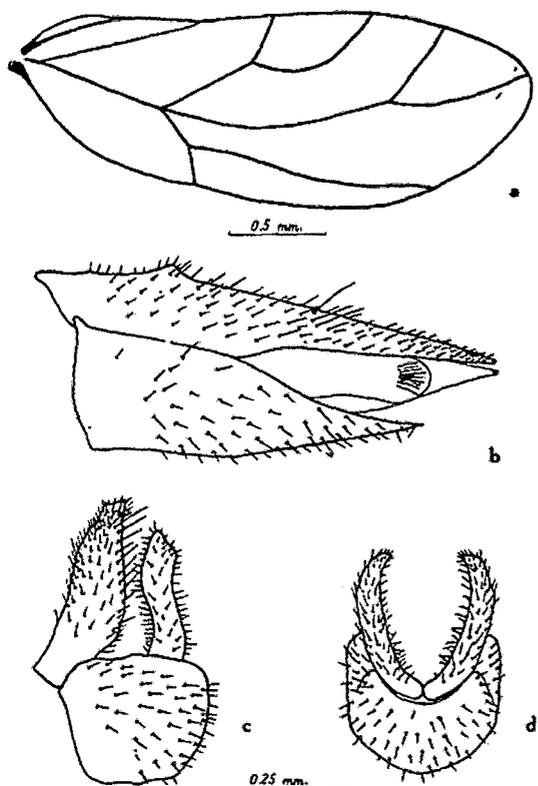


Fig. No 27.— *Kuwayama gallicola* sp. n. a, ala anterior; b, extremidad abdominal de la hembra; c, d, aspectos lateral y caudal de la extremidad abdominal del macho.

tubo anal. Fórceps en vista lateral sinuosa hasta los ápices negros y angostadamente embotados; en vista caudal gruesos, ligeramente arqueados hasta los ápices afilados, muesca ligera en el margen exterior a 0.3 de la distancia del ápice. Segmento genital de la hembra más largo que el resto del abdomen, recto, delgado; margen dorsal de la valva dorsal recto desde la prominencia anal hasta el ápice agudo; valva ventral más corta que la dorsal, ápice afilado.

**HOLOTIPO**, macho, alotipo, 5 machos, 5 hembras paratipos y ninfas, Baños de Monterrey, Ancash, 21-23 de Noviembre, 1958 en *Vcrbesina* sp. Las ninfas causan la formación de prominentes agallas en las hojas. Las ninfas se alimentan en la cara inferior de la hoja lo que causa que la cara superior crezca como una agalla gruesa de 3-4 mm. de elevación. Varias ninfas ocupan cada agalla las que son abiertas en la cara inferior. Las ninfas producen abundantes filamentos de cera.

El epíteto específico se forma del latín *galla* — agalla + *incola* — habitante (forma de combinación).

#### SCHEDONEOLITHUS género nuevo

Cabeza tan ancha como el mesoscudo, deprimida bajo el nivel del tórax. Márgenes del vértex distintos,

salientes, especialmente los laterales, disco cóncavo, sutura medial prominente. Ocelos laterales encima del centro de los ojos en el lado de los fuertemente salientes márgenes laterales del vértex. Occipucio muy grande detrás de los ojos, éstos pequeños. Genas hinchadas redondeadamente cefálica y ventralmente, cabeza en vista dorsal por consiguiente con la apariencia partida típica de *Carsidarinae*. Frente visible como un angosto pero distinto esclerito entre las genas. Antenas gruesas. Pronoto vertical. Proepisternos fuertemente salientes y producidos anteriormente. Alas anteriores con venación triozina típica, redondeadas apicalmente. Metatibias inermes en la base con 1 espina exterior y 3 interiores en el ápice. Segmento proximal de metatarsos sin garras. Meracantos prominentes.

Tipo del género: *Schedoneolithus dunaliae* sp. n.

Esta especie debe ser puesta, tal vez, en el género *Neolithus* Scott al que se asemeja en que la frente es visible como un esclerito distinto. Según la diagnosis de *Neolithus* por CRAWFORD (1925:65) la cabeza es mucho más angosta y el ala según la ilustró él es diferente en que  $R-R_1$  y  $Cu-Cu_2$  forman una línea casi recta a través del ala. Estas diferencias tal vez no tienen valor genérico; sin embargo como ningún espécimen de *Neolithus* está disponible para comparación y determinación de otras diferencias que posiblemente existen (por ejemplo CRAWFORD no menciona las espinas y garras del ápice de metatibias y metatarsos) causará menos confusión establecer un género separado hasta que la relación entre *Schedoneolithus* y *Neolithus fasciatus* pueda ser determinada.

El epíteto genérico se forma de la palabra griega *schedon* — casi + *neolithus* — nombre de un género de los psílidos.

#### SCHEDONEOLITHUS DUNALIAE sp. n.

Fig. 28

Largo incluyendo alas 3 mm.

**COLOR**: Color general ceniciento. Antenas negras excepto segmentos I, II y base de III. Tarsos oscuros. Abdomen verde claro. Alas hialinas. Algunos especímenes con maculas oscuras en línea medial de la cabeza y tórax y mancha oscura en margen del clavus del ala anterior.

**ESTRUCTURA**: Cabeza tan ancha como mesoscudo, hendida anteriormente. Margen caudal del vértex distinto, recto, márgenes laterales muy fuertemente salientes arriba de los ojos, margen anterior redondeado a genas. Ocelos laterales en el lado de los caballetes laterales arriba del centro de los ojos. Genas extendiéndose adelante más lejos del vértex, hinchadas, separadas ligeramente exponiendo la frente larga y angosta. Antenas 2.6 veces más largo que la anchura de la cabeza, gruesas, segmentos III - VIII prominentemente anillados. Tórax bien arqueado. Pronoto vertical, fuertemente deprimido abajo del prescudo. Alas anteriores grandes, anchas, redondeadas apicalmente, 2.5 veces más largas que anchas, venación como se ilustra. Metatibias inermes en la base, con espina apical exterior y 3 interiores negras.

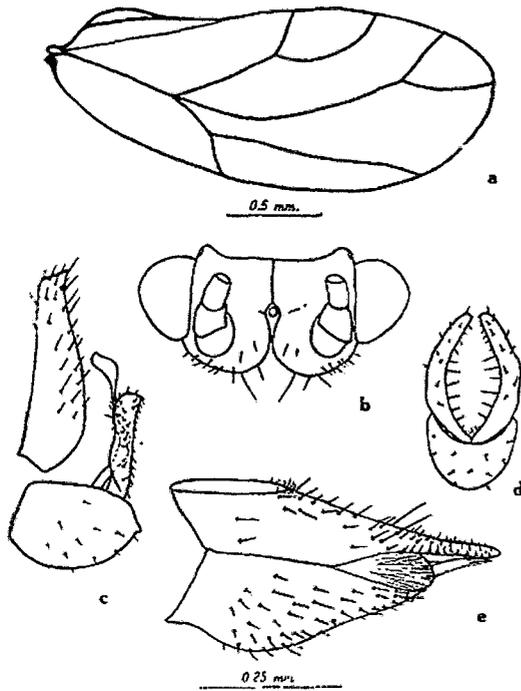


Fig. No 28.— *Schedoneolithus dunatae* sp. n. a, ala anterior; b, aspecto frontal de la cabeza; c, d, aspectos lateral y caudal de la extremidad abdominal del macho; e, extremidad abdominal de la hembra.

Proctigero del macho largo, recto, delgado, margen caudal ligeramente encorvado. Fórceps aproximadamente de la mitad del largo de proctigero; en vista lateral rectos, margen anterior ligeramente sinuoso, ápice redondeado, ángulo caudal afilado negro; en vista caudal parejamente arqueados hasta los ápices embotados, márgenes exteriores achatados el medio. Segmento genital de la hembra más corto que el resto del abdomen; valva dorsal recta hasta el ápice delgado, embotado; valva ventral más corta que la dorsal. aguda.

**HOLOTIPO**, macho, alotipo, numerosos paratipos y ninfas, Santa Eulalia, 15 de Octubre de 1958 de *Dunalia umbellata* Ruiz y Pav. El 15 de Octubre el crecimiento de los arbustos infestados enjambraba con ninfas y adultos: el 28 de Octubre no pude encontrar ningún espécimen de esta especie en la misma área. Este es un ejemplo excelente de la naturaleza transitoria de las camadas de muchas especies de psílidos. Las ninfas viven libres y tienen muchos tubos largos de cera que surgen de las setas en la superficie dorsal del cuerpo.

Encontré algunos especímenes más en las mismas plantas el 2 de Abril de 1959.

El epíteto específico es el genitivo del nombre genérico de la planta hospedadora - *Dunalia umbellata* Ruiz y Pavón.

BIBLIOGRAFIA

BLANCHARD E. 1852. En GAY C. Historia física y política de Chile. Zoología, Tom. 7, 471 pp. Paris.

BRETHES, J. 1920. Las agallas del molle de incienso. *Aspiraciones*. 2: 124-134.

----- 1921. Un nuevo Psyllidae de la República Argentina (*Gyropsylla llicicola* Brethes). *Univ. Natl. de la Plata. Fnc. Agr., Rev.* 14(2): 82-89.

COSTA LIMA, A. da. 1942. *Insetos do Brasil*. Tom. 3, Homópteros. 327 pp., 267 figs. Imprensa Nacional, Rio de Janeiro.

CRAWFORD, D. L. 1914. A monograph of the jumping plantlice or Psyllidae of the New World. U. S. Natl. Mus. Bul. 86: ix + 186 pp., 541 figs.

----- 1925. Psyllidae of South America. *Brotéria, Ser. Zool.* 22(11): 56-74, pl. 5.

DE AGUIAR, J. 1953. Sobre um novo Psyllidae da goiabeira. *Agronomia* 12(2): 39-43, 1 fig.

ENDERLEIN, G. 1910. *Panispelma quadrigrubbiceps*, eine neue Psyllidengattung aus Argentinien. *Zool. Anz.* 36: 280-281.

----- 1918 a. Psyllidologica IV. *Zool. Anz.* 49: 344-352.

----- 1918 b. Psyllidologica V. *Zool. Jahrb., Abt. f. System.* 41: 479-486, pl. 7.

----- 1921. Psyllidologica VI. *Zool. Anz.* 52: 115-122.

FERRIS, G. F. 1928. Observations on the Chermidae (Homiptera: Homoptera) Part. IV. *Canad. Ent.* 60: 109-117.

KIEFFER, J. J. y P. JOERGENSEN. 1910. Gallen und Gallentiere aus Argentinien. *Centralbl. Bakt.* (2) 27: 362-441, figs. 1-61 (no he visto).

LAING, F. 1923. On some Psyllidae from the New World. *Ann. and Mag. Nat. Hist.* IX, 11: 697-705, 7 figs.

LIZER, C. 1918 a. Sobre la presencia en Argentina de un psílido exótico (*Triozia alacris* Fl.). *Ann. Zool. Appl.* 5: 16-21 (no he visto).

----- 1918 b. *Psylla erythrinae* n. sp. (Homop.) *Soc. Cient. Argent. Ann.* 35: 307-310, 5 figs. (no he visto).

----- 1919. Description d'une nouvelle espèce de psyllide cecidogène de l'Amérique Méridionale (*Paurocephala spegazziniana* n. sp.). *Marcellia* 16: 103-107, 6 figs. 1 pl.

----- 1943. Descripción de cuatro psílidos filocécidógenos (Hom. Stern. Psyll.) Museo de la Plata, *Notas (Zool.) S (6S)*: 151-165.

----- 1955. Dos especies nuevas de Psyllidae (Hom.) de la Tierra del Fuego. *Neotropica* 1(5): 77-80.

LIZER, C y C. C. MOLLE. 1945. Estructura anatómica de filocécidas neotropicas. *De Lilloa* 11: 153-187, 21 lam.

RUEBSAAMEN, E. H. 1908. Beitrage zur Kenntnis aussereuropaischer Zoocecidien III Beitrag: Gallen aus Brasilien und Peru. *Marcellia* 7: 15-79, figs. 8-17 (no he visto).

SCHWARZ, E. A. 1899. Note on the *Cedrela* psyllids (*Freyssailla* Aleman). *Ent. Soc. Wash. Proc.* 4: 193-197.

SCOTT, J. 1882. Description of a new genus and two new species of Psyllidae from South America. *Ent. Soc. London, Trans.* 1882: 443-448.

SULC, K. 1914. Eine neue Psylla und eine neue Rhinocola aus Surinam. *K. K. Boehm. Ges. d. Wiss., Sitzber.* 1914 (4): 1-10, 2 figs.

TUTHILL, L. D. 1943. The psyllids of America north of Mexico (Psyllidae: Homoptera) (subfamilies Psyllinae and Triozinae) *Iowa State Coll. Jour. Sci.* 17 (4): 443-660, 313 figs.

----- 1944-1945. Contributions to the Knowledge of the Psyllidae of Mexico. *Kans. Ent. Soc., Jour.* 17(4) 18(1), 17(4), 18(1): 143-159, 1-29, pls. 1-4

----- 1945. Further observations on the Psyllidae of Cuba (Homoptera). *Ent. News*, 56 (9): 235-238.

----- 1947 a. New species of the genus *Triozoida* (Psyllidae, Homoptera). *Pan-Pac. Ent.* 23 (1): 31-34.

----- 1947 b. Three new psyllids from Costa Rica (Psyllidae: Homoptera). *Pan-Pac. Ent.* 23 (3): 141-144.

----- 1950 a. Contributions to the knowledge of the Psyllidae of Mexico (Part II). *Kans. Ent. Soc., Jour.* 23: 52-63.

----- 1950 b. Taxonomic notes on two South American psyllids (Homoptera). *Ent. News*, 61: 178-179.

WILLE, J. E. 1952. *Entomología Agrícola del Perú*. Ed. 2 viii + 544 pp., 221 figs. Ministerio de Agricultura, Lima.