

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE BIOLOGÍA



Ciclo biológico de *Chrysomphalus dictyospermi* bajo
condiciones de invernadero, utilizando naranjo y palto.

Estación Experimental de Canaan – Ayacucho 2002

PRESENTADO POR:

Bach. Silvia Yéssica BERROSPI HUILLCA

Para optar el Título de BIOLOGA con Mención en la
Especialidad de RECURSOS NATURALES Y ECOLOGÍA.

AYACUCHO – PERÚ

2006

A Dios por iluminar mi camino, a mis queridos padres Silvia y Abel.

A Yaneth, Eder, Rufina y mi sobrino Andrés.

AGRADECIMIENTO

A nuestra primera casa de estudio la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, por acogerme en sus aulas durante los años como estudiante.

A la Escuela de Formación Profesional de Biología y toda su plana docente, que gracias a los conocimientos brindados, me será de provecho profesionalmente.

A mis asesores internos Blgo. Carlos Carrasco Badajoz y Bigo Yuri Ayala Sulca, quienes me brindaron sus enseñanzas y consejos para la materialización del presente trabajo.

A mis asesora externa la Msc. Elizabeth Núñez Sacarías por haber sembrado en mi el tema de investigación y por sus sabios consejos.

Al Ingeniero Abraham Villantoy, responsable del Área de Manejo Integrado de Plagas de la Estación Experimental de Canaan- Ayacucho, por su colaboración e entusiasmo para realizar este trabajo.

Al Bach. Orlando Cundia Alarcón, por su ayuda y compañía durante la realización del trabajo de investigación, así mismo al Bach. Eduardo García Godos Honofre y Tec. Agrícola David López por su colaboración en la recolección de muestras.

INDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN	iv
I. INTRODUCCIÓN	01
II. MARCO TEÓRICO	04
1. Orden Homoptera	04
1.1. Características del orden Homoptera	05
2. Aspectos generales sobre la familia Diaspididae	05
3. Descripción del genero <i>Chrysomphalus</i> .	08
A.-Aspectos generales sobre la biología de la Queresa <i>Chrysomphalus ficus</i>	10
B. Queresa <i>Chrysomphalus dictyospermi</i>	11
III.- MATERIALES Y METODOS	
1.- Lugar donde se desarrollo el trabajo	14
2.- Muestreo de la plaga <i>Chrysomphalus dictyospermi</i> y proceso de infestación.	15
4.- Preparación del ambiente del hospedero	15
5.- Infestación De Plantones	16
6.-Observación del ciclo biológico de <i>Chrysomphalus dictyospermi</i>	17
IV.- RESULTADOS	19
V.- DISCUCIONES	39
VI.- CONCLUSIONES	45
VII.-RECOMENDACIONES	47
VIII.-BIBLIOGRAFIA	48
IX.- ANEXOS	51

Ciclo biológico de *chrysonphalus dictyospermi*. Bajo condiciones de invernadero, utilizando naranjo y palto. Estación Experimental de Canaan – Ayacucho 2002.

Autor: Bach. Silvia Yessica Berrospi Huilca

Asesores: Blgo. Carlos Carrasco Badajoz, Blgo Yuri Ayala Sulca, MSc. Elizabeth Núñez Sacarías.

RESUMEN

En los últimos años se dan muchas investigaciones relacionadas al manejo integrado de plagas y enfermedades, para obtener estrategias de control y lograr un producto agrícola ecológico, libre de pesticidas químicos. Para llevar este tipo de producción se requiere conocer muchos aspectos; entre estos la biología de insectos perjudiciales, lo cual nos permitirían tener en cuenta que etapa biológica sería susceptible a ser controlada por diversas formas de control ecológico. Con este fin se instaló ambientes de crianza para *Chrysonphalus dictyospermi* utilizando plantones de palto y naranjo. Se empleó jaulas de malla antifídica para los plantones, expuestos al aire libre y cubos de vidrio con frutos verdes de naranjo. Así mismo se realizó tres evaluaciones en campo con el fin de observar la proporción de machos y hembras en esta época del año y utilizar las hembras ovíparas para la infestación sobre plantones y frutos verdes de naranjo.

El ciclo biológico completo de *Chrysonphalus dictyospermi* en promedio fue 104.92 días en el palto. 89.74 días en los plantones de naranjo. Esta especie presentó una etapa de huevo, tres estados ninfales con dos mudas; y el último estado inherente a la reproducción dividida en tres: Preovípara o queresita joven, ovípara o queresita adulta y post ovípara o etapa de oviposición. Estos insectos inician precozmente la producción de huevos lo que hace que aumente de diámetro frente a otras que aun se mantienen en la etapa juvenil. En la crianza sobre frutos verdes de naranjo. *Chrysonphalus dictyospermi* realizó una reproducción partenogénica, teniendo un promedio de 14.6 migrantes por individuo, de igual manera se contabilizó descendientes fijos por hembra en los plantones de palto y naranjo teniendo un promedio de 18.16 especímenes en plantones de palto y 13.48 especímenes en plantones de naranjo.

Las evaluaciones en campo, no reportaron ninguna queresita macho, pero se encontró controladores biológicos que fueron identificados en el Programa Nacional de Control Biológico (SENASA), como *Encarsia sp.*, endoparásitoide

I. INTRODUCCIÓN

Ayacucho es una zona rica en recursos naturales, debido a las condiciones favorables de clima y suelo, lo que hace que la agricultura sea una de las actividades principales; permitiendo una diversidad de cultivos de corto periodo y permanentes; entre ellos el limón, naranjo y palto, quienes en su mayoría se encuentran infestadas con plagas y enfermedades fitopatógenas (Villantoy, 2002). Muchos de estos problemas se trato de solucionar con el uso de agroquímicos, los cuales crearon resistencia y proliferación principalmente de insectos plagas. Las diversas técnicas de control están mitigando de alguna forma estos problemas, tal es el caso del manejo integrado de plagas como alternativa ecológica; dentro del cual se encuentra el control biológico, el cual considera estudios relacionados a la biología tanto de las especies plaga como los controladores biológicos (Salazar, 1998).

Chrysomphalus dictyospermi insecto que pertenece al Orden: Homoptera, Familia Diaspididae, es una especie cosmopolita que en el año 1940, fue una de las plagas más importantes en territorio brasileño, conjuntamente con *Chrysomphalus ficus*, también fue reportado en Egipto, Palestina y entre otros países del oriente como la Republica de China en Orisa (De Toledo, 1940).

En el año 2001, catalogaron a *Chrysomphalus dictyospermi* como una plaga económicamente importante para Francia ya que infestaba grandes hectáreas de cítricos, al igual que en la región occidental mediterránea y Florida. En México y Sudamérica fue una plaga de menor importancia sobre cítricos, palmas y árboles de paltos jóvenes; pero en Argentina y en Chile esta especie tiene importancia económica ya que es considerada como una plaga perjudicial sobre sus cítricos y plantas ornamentales, igualmente en Italia, España y Turquía se reporto a *Chrysomphalus dictyospermi* como plaga de aceituna. (www.hear.org/images/organisms/hawaii/arthropods/genesp).

Este insecto presenta alrededor de 73 hospederos diferentes de los cuales el cítrico, mango y palto son los más susceptibles a su ataque; en los cuales realizaron diversos estudios entre ellos el ciclo biológico, es así que en Argentina *Chrysomphalus dictiospermi* cumplió su ciclo biológico de 45 a 70 días (Benassy y Euverte, 1970).

En el Perú el genero *Chrysomphalus* está representado por 9 especies y otras aun no identificadas, siendo *Chrysomphalus ficus* y *Chrysomphalus dictyospermi* las mas perjudiciales. El año 1965 se reporto a *Chrysomphalus ficus* como plaga importante en cultivos de cítricos en la zona piurana, donde permaneció causando daños cosméticos en los frutos y sobrepoblación en las hojas, perjudicando el proceso de la fotosíntesis e impidiendo el buen desarrollo de las plantas. (Salazar, 1998), mientras que la "queresa chata" *Chrysomphalus dictyospermi* reportado como plaga de cítricos en los valles costeros del sur causando daño sobre varios hospederos dañando hojas y frutos al no contar con un control biológico adecuado (Raven, 1993).

En el departamento de Ayacucho se reporto a *Chrysomphalus dictyospermi* como plagas de cítricos y paltos (Raven, 1993).

Dichos datos sirvieron como referencia para llevar a cabo el presente estudio cuyos objetivos fueron:

1. Realizar el estudio biológico de la queresa *Chrysomphalus dictyospermi*. Utilizando plantones de naranjo y palto bajo condiciones de invernadero en la Estación Experimental de Canaan - Ayacucho
2. Determinar la duración del ciclo y estadios biológicos de *Chrysomphalus dictyospermi* en cultivos de naranjo y palto.
3. Determinar y cuantificar los aspectos inherentes a la reproducción de la queresa motivo de estudio.
4. Determinar la longevidad de la queresa adulto sobre plantones de paltos y naranjos a condiciones de invernadero.
5. Conocer la proporción de machos y hembras de *Chrysomphalus dictyospermi* en condiciones de campo durante el tiempo de investigación.

II. MARCO TEORICO

El cultivo de frutales es atacado por diversas y múltiples especies de artrópodos que en diferentes grados afectan su rendimiento. Esta diversidad se debe a que al ser un cultivo perenne, provee las condiciones favorables para el establecimiento y proliferación de estas plagas. Por otro lado, estas también se ven favorecidas por las condiciones ambientales. Los taxones de plagas más frecuentes pertenecen al orden Homóptera (De Bach, 1985).

1.- ORDEN HOMOPTERA

Este orden es un grupo muy importante, ya que son los causantes de muchas pérdidas de cultivos permanentes y de corto periodo, muchos de estos producen una melaza azucarada en el cual se desarrolla el hongo *Capnodium sp* conocido como "fumagina", quien cubre casi totalmente el follaje de las plantas, impidiendo el buen funcionamiento de la fotosíntesis (Cisneros, 1995)

Existen otras especies que pertenecen a la familia Diaspididae que no producen melaza; sino extraen la savia de la planta desde el parénquima, lo que causa defoliación y muerte de ramillas, dado que también se fijan en los frutos, reducen su calidad al producir pequeñas depresiones en la superficie o decoloración. A través de su saliva estos insectos pueden inyectar toxinas en

los tejidos vegetales causando clorosis, deformación en frutos, muerte de ramas y de árboles en casos extremos (Cisneros, 1995; De Bach, 1985).

1.1-CARACTERÍSTICA IMPORTANTE DEL ORDEN HOMOPTERA

Agrupar a los llamados pulgones, cigarras, cigarritas, queresas, psilidos, piojos harinosos, moscas blancas, todas son especies fitófagas, presentan piezas bucales picador - chupador con estiletes perforantes (mandíbulas o maxilas). Algunas de estas especies actúan como vectores de agentes como virus y fitoplasmas que causan enfermedades en las plantas, esto ocurre con la Familia Aphididae: *Toxoptera citricola* (vector del virus de la tristeza de los cítricos); *Mizus persicae* Schulz (vector del virus "Y" de la papa), familia Aleyrodidae *Bemisia tabaci* (vector del "virus de la hoja crespa del algodón"), y la familia Chermidae *Diaphorina citri* (vector del micoplasma causante de Greening verdecimiento de los cítricos). Unas pocas especies son benéficas, produciendo laca y colorante *Dactylopius coccus* costa en *Opuntia sp.*, otra especie *Orthezia insignis* Brown, contra *Lantana camara* en tierras de pastos de Hawai (Cisneros, 1995).

El orden es dividido en 64 familias, separadas en superfamilias colocadas en tres subórdenes, Auchenorrhyncha, Sternorrhyncha y Coleorrhyncha. El primero encierra todos los que son cigarritas, cicadas, membracidos, flatidos y fulgoridos; el segundo suborden agrupa a las queresas, pulgones, psilidos, y aleurodidos y el tercero a pelorididos y pliódidos (Beingolea, 1994).

2-ASPECTOS GENERALES SOBRE LA MORFOLOGÍA Y CARACTERÍSTICAS DE LA FAMILIA DIASPIDIDAE. (ORDEN HOMÓPTERA)

Es una de las más importantes de la superfamilia Coccoidea, comprende

numerosas especies de escamas sésiles, los cuales causan severos daños a la fruticultura. Las hembras tienen las antenas y las patas vestigiales, no son completamente desarrolladas, carecen de espiráculos abdominales y de opérculo anal, la cubierta escamosa está formada por las secreciones y las exuvias; el cuerpo blando se protege bajo la mencionada escama quien adopta multitud de formas: Alargadas, elípticas, ovales, redondeadas. Su reproducción puede ser sexual o partenogénica, ovíparas u ovovivíparas. Los machos son pequeños ápteros o alados, con antenas y patas bien desarrolladas; en el ápice caudal generalmente presentan dos filamentos relativamente largos (Wallace, 1965).

Los huevos los colocan por debajo de la cubierta durante una o tres semanas, los migrantes se desplazan hasta encontrar un lugar apropiado e insertar su pieza bucal en las hojas de las plantas para luego alimentarse de la savia. Las hembras pierden sus patas y antenas durante la primera muda. En algunas especies de estos insectos la etapa de adulto alcanza en 6 semanas y hay varias generaciones por año, (Vilca,2001). Las infestaciones severas por estas escamas provocan defoliaciones y secamiento de las ramas pudiendo matar a la planta (Cisneros, 1995; De Bach, 1985).

Entre las especies más importantes está “la escama coma de los cítricos” *Lepidosaphes beckii* Newman, constituye la plaga principal en los cultivos de cítricos especialmente en la costa central; “la escama circular de los cítricos” *Selenaspidus articulatus* Morgan, especie que presenta una amplia distribución, atacando a casi toda la planta es decir, las hojas, brotes, ramas tiernas y frutos, el “piojo rojo” *Chrysomphalus dictyospermi* Morgan, cuyas hembras están provistas

de un escudo muy fino casi transparente color rojizo, esta plaga se ubica en la periferia de la copa del árbol y el daño que ocasionan es a nivel de hojas, brotes y fruto; El “piojo blanco de los cítricos” *Pinnaspis aspidistrae*: la “queresa roja de Florida” *Chrysomphalus ficus*, son plagas que cuando alcanzan poblaciones muy altas desmejora la calidad de la cosecha (Cisneros, 1995).

2.1. Tipo de Cabeza:

Presentan un tipo de cabeza opistognata, en la cual las piezas bucales están implantadas en la parte ventral.

2.2. Tipo de Pieza Bucal:

En estos insectos la vaina de la probosis está constituida por el labium que forma un tubo segmentado, abierto en su parte dorsal, dentro del cual se desplazan cuatro estiletes, dos estiletes mandibulares, el par interno, las maxilas se hallan unidas formando los conductos alimenticios y salival de ubicación anterior y posterior, respectivamente. El par externo, las mandíbulas se adosan a las mandíbulas (Ayala, 1995).

2.3. Metamorfosis:

Estos insectos pasan por diversos estadios de desarrollo, comprendiendo una etapa de huevo, ninfas y adulto. Es así que presenta una metamorfosis paurometabola o gradual, donde el estadio de ninfa es semejante al adulto diferenciándose solo en el tamaño, presencia de alas en proceso de desarrollo externo y por tener órganos reproductores inmaduro. La ninfa y el adulto tienen el mismo hábitat, igual tipo de aparato bucal y mismos hábitos de alimentación (Ayala, 1995).

2.4. Forma de reproducción:

La mayoría de estos insectos son ovíparas, es decir que tienen la capacidad de depositar sus huevos, los cuales eclosionan en diferentes tiempo. Un gran porcentaje de estos insectos son bisexuales, pero se ha encontrado muchos insectos que no requieren de la fertilización, los óvulos pueden desarrollar completamente, dando lugar a un nuevo individuo por partenogénesis (Ayala, 1995).

3.- DESCRIPCION DEL GENERO *Chrysomphalus*

Son queresas casi redondas consideradas polífagas, distribuidas extensamente en regiones subtropicales; las escamas son separadas del cuerpo blando, por ello pertenece a la familia diaspididae. Se reproduce colocando huevos debajo de su escama protectora (ovípara).

Las exuvias de las ninfas son levemente excéntricas, los bordes presentan colores variados de acuerdo a la especie teniéndose desde negrusco hasta colores más claros. Los machos son diferenciados a partir del segundo estadio. Estas especies atacan hojas y frutos, alcanzando niveles de daño económico en plantaciones cuando hay deficiencia de controladores biológicos. Se cita a *Aspidiotiphagus citrinus* y *Aphytis diaspidis* (Benassy, 1970; Gill, 1988; Núñez, 2002).

Estos insectos al llegar a ser adultos poseen un par de alas blanquecinas, el escudo protector es de forma circular, ligeramente cónica de 1.5 a 2 mm de diámetro, constituida por tres anillos, el anillo interno central es de color bruno claro, el segundo bruno rojizo y el tercero que es el más ancho color más oscuro, con un reborde delgado. Presenta un velo ventral muy fino que se rompe muy fácilmente. El cuerpo es de contomo oval y de color amarillo.

En los machos el escudo es ligeramente oval y alargado, tiene un diámetro de 1mm a 1.2mm, presenta un color violáceo oscuro con uno de sus extremos grises. El cuerpo es amarillo y cuando el insecto abandona el escudo, se asemeja al macho de la "cochinilla roja australiana" (Gill, 1988; Ferris, 1938)

4.- ESPECIES REPRESENTATIVAS DEL GÉNERO

Chrysomphalus

A.- Queresa roja de florida según Ashmead 1938

Ubicación taxonómica:

Reino	: Animalia
Phyllium	: Artropoda
Clase	: Insecta
Orden	: Homoptera
Suborden	: Sternorrhyncha
Superfamilia	: Coccoidea
Familia	: Diaspididae
Tribu	: Aspidiotini
Género	: <i>Chrysomphalus</i>
Especies	: <i>figus</i>
Nombre Científico	: <i>Chrysomphalus ficus</i>
Nombre Vulgar	: "Queresa roja de Florida"

Chrysomphalus aonidium Linnaeus, es citado en 1938 como *Chrysomphalus ficus* por Ashmead, su nombre vulgar "escama redonda marrón". Tiene una amplia dispersión, especialmente en zonas tropicales y sub-tropicales del mundo. Las hembras se caracterizan por la forma circular, con un punto oscuro característico en el centro de su escudo. Esta escama es un buen ejemplo

de lo que es una plaga potencial. Normalmente es difícil recoger una muestra grande de esta escama, ya que el parasitoide *Aphytis holoxanthus* De Bach mantiene bajo control biológico completo. Este parasitoide ha sido usado con éxito en Israel y Florida, pueden darse brotes muy fuertes de esta plaga si sus enemigos naturales son eliminados (Beingolea, 1994; www.inra.fr/Internet/Produits).

Esta queresia fue una de las plagas más importantes para el cultivo de los cítricos en el departamento de Piura, hasta la introducción del parasitoides *Aphytis holoxanthus* De Bach, habiendo pasado a ser una plaga inadvertida en dicho lugar (Salazar, 1998; Gill, 1988).

1. ASPECTOS GENERALES SOBRE LA BIOLOGÍA DE *Chrysomphalus ficus*

1.1 PERIODO DE PREEVIVIPACIÓN:

Las hembras ponen sus huevos debajo del escudo, son depositados en grupos de 10 ó más y eclosionan luego de 24 a 48 horas. Presentan una coloración amarillenta y se encuentran debajo del escudo o ambulando por hojas y frutos. Posteriormente se fijan con sus piezas bucales donde permanecen hasta alcanzar el estado adulto. Las hembras ovipositan un promedio de 145 huevos, y el ciclo total demora alrededor de 40 días. Puede producirse de 5 a 6 generaciones por año (Gill, 1988; www.inra.fr/Internet/Produits).

A finales de la segunda muda el tamaño varía, casi duplicándose, esto muy relacionado a la temperatura ambiente teniéndose desde 23 días a 70 días a temperatura promedio de 22.1°C. En este periodo el insecto completa la elaboración de su escudo y adquiere características morfológicas de una forma adulta (DeToledo, 1940).

1.2 Daños ocasionados por *Chrysomphalus ficus*

Es una especie ampliamente difundida en el mundo, pero su población es baja, siendo solo evidente cuando esta aumenta. Esto ocurre solo en determinados años, aparentemente como consecuencia de ciertos desequilibrios ambientales. Ataca principalmente a hojas y frutos, nunca a troncos y ramas gruesas, se ubica en la cara superior e inferior de las hojas produciendo un amarillamiento como consecuencia de la succión de la savia y luego la caída de la hoja en infestaciones severas (Cilliers 1971; Salazar, 1998; Gill, 1988).

1.3 Enemigos naturales de *Chrysomphalus ficus*

La avispa *Aphytis holoxanthus* De Bach parasitoide externo se introdujo en Tucumán (Piura) como controlador de *Chrysomphalus ficus*. También se tiene a *Hemisarcoptes malus*, acaro predador de esta queresita redonda (Salaza, 1998; Ronald, 1995).

B. “Queresita roja” según Morgan

Ubicación taxonómica:

Reino	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Clase	: Insecta
Orden	: Homoptera
Suborden	: Sternorrhyncha
Superfamilia	: Coccoidea
Familia	: Diaspididae
Tribu	: Aspidiotini
Género	: <i>Chrysomphalus</i>

Especies : *dictyospermi*
N.C. : *Chrysomphalus dictyospermi* Morgan
N.V. : Queresa roja de florida.

Las hembras forman una escama circular, muy aplanada, de color bruno y amarillenta, de 1.5 mm de diámetro, con la exuvia en posición central, infesta las hojas de cítricos en Perú, causando fuertes daños sobre hojas y frutos al no contar con un control biológico adecuado (www.inra.fr/internet/produits; Beingolea, 1994).

1. **BIOLOGÍA DE *Chrysomphalus dictyospermi* Morgan**

Son casi circulares de color marrón tenue, el cuerpo del insecto es amarillento. La hembra es ovípara de un diámetro de 1.8 y 2.1 mm. mientras que el macho presenta un diámetro de 1mm. y al llegar a adulto poseen alas. Los huevos son de color amarillo y son puestos debajo de la escama. Las ninfas del primer estadio son móviles, se dispersan en la planta para luego fijarse y succionar la savia. Cada hembra adulta coloca de 100 a 150 huevos durante 26 días en invierno y de 40 días en verano.

Las ninfas móviles se colocan en menos de 24 horas y al cabo de 8 días experimentan su primera muda y a los siguientes 13 días la segunda muda, a partir del último instar debe pasar 23 días más para que la hembra sea capaz de reproducirse. Esta queresa puede presentar tres generaciones anuales, una cuarta generación puede ocurrir bajo ciertas condiciones climáticas (otoño caliente), además tienen dificultad para sobrevivir al invierno (Benassy, 1970; Cressman, 1933; Gill, 1988; www.inra.fr/Internet/Produits).

1.1 DAÑOS QUE OCACIONA *Chrysomphalus dictyospermi* Morgan

Las ninfas se colocan en las hojas y frutos donde fijan sus piezas bucales y succionan la savia de la planta; como consecuencia el área donde están fijados va amarilleándose, y en una infestación severa las hojas se marchitan y los frutos se deforman (Benassy,1970; Cressman, 1933).

1.2 Enemigos Naturales de *Chrysomphalus dictyospermi* Morgan

Como enemigos naturales se señalan a los parasitoides del orden Himenoptera: *Aspidiotiphagus citrinus* (Crawford), *Aphytis holoxanthus* (De bach) siendo este último el más eficiente (Ronald; 1995).

III. MATERIALES Y METODOS

1. LUGARES DONDE SE DESARROLLO EL TRABAJO

El presente trabajo de investigación se realizó en los ambientes del Programa de Manejo Integrado en la Estación Experimental de Canaan en el departamento de Ayacucho, provincia Huamanga, distrito San Juan Bautista, llevándose a cabo la crianza de *Chrysomphalus dictyospermi* para poder observar el ciclo biológico durante los meses de mayo a setiembre del 2002 (Invierno,otoño). Así mismo, en el valle de Chacco – Ayacucho se recolectó las muestras de hojas de palto y naranjo plagadas con *Chrysomphalus dictyospermi* para infestar los plantones de naranjo y palto.

2.- ETAPA DE MUESTREO EN CAMPO PREVIO A LA INVESTIGACIÓN:

El muestreo de hojas infestadas con la plaga *Chrysomphalus dictyospermi* se realizó en los cultivos de palto y naranjo de la localidad de Chacco, donde se encontró una población considerable de dicha plaga. (Anexo Nº 15 y 16) Se seleccionó hojas con queresas oviplenas, es decir aquellas que presentan una cubierta ligeramente hinchada y de diámetro aproximado entre

1.8 – 2 mm, cuyas hojas fueron colocadas en sobres de papel y conducidas al laboratorio de Manejo Integrado de la Estación Experimental de Canaan donde se infesto los plántones de naranjo y palto, como también los frutos verdes de naranjo.

2.1 Proporción de machos y hembras capturados durante el muestreo en campo:

Se realizaron 3 evaluaciones en campo en diferentes tiempos, donde se estimó la proporción de machos y hembras de *Chrysomphalus dictyospermi* presentes en cada muestreo, a la vez nos permitió recuperar algunos controladores biológicos e identificar su género, para dicho resultado se utilizó la técnica de muestreo denominado "7 por 7", el cual es adecuado para cultivos permanentes, cuyo procedimiento se llevó de la siguiente manera:

- La evaluación se realizó en todo el campo de cítricos, ubicando primeramente los árboles que estén bien infestados.
- Una vez localizado el árbol, se tomó la muestra, teniendo en cuenta los puntos cardinales (este-oeste-norte-sur), los extremos superior e inferior y la parte central.
- De cada punto de muestreo se tomó una rama y se escogió una hoja al azar: por ejemplo la quinta hoja de las siete ramas seleccionadas.
- Los sobres con muestras fueron codificados, fichados y conducidas al área de Manejo Integrado de Plagas de la Estación Experimental de Canaan.

3.- INVESTIGACIÓN EN INVERNADERO:

3.1 PREPARACIÓN DEL AMBIENTE PARA LOS HOSPEDEROS (plantones de palto y naranjo).

Se utilizaron cubos con malla antiáfida a los cuales se tuvo que lavar para dejarlos limpios (Foto N°9 y 10 del anexo), luego se les ubicó en un lugar apropiado con suficiente luz solar que generó una temperatura adecuada, para el buen desarrollo de la plaga y el hospedador. La temperatura promedio registrado fue de 20 – 22 °C

En la instalación de los plantones de naranjo y palto en las jaulas antiáfidas, se seleccionó a los plantones de 30 cm de largo con mayor cantidad de hojas y un área foliar similar, estos plantones presentaban un sustrato adecuado que presentaba 30 cm. de alto por 15 cm. de ancho, los cuales fueron donados por el INIA - Ayacucho. Una vez seleccionado los plantones se lavaron, sacando las impurezas que pudieran tener las hojas evitando dañarlas; luego los plantones se colocaron en los cubos de malla antiáfida. (Anexo N°9 y 10).

3.2 INFESTACIÓN DE PLANTONES.

Una vez que los plantones estaban preparados se colocaron etiquetas a 10 hojas seleccionadas de cada plantón y se le cubrió el pecíolo con parafilm sin dañarlo para tener aislada a la hoja. Luego se seleccionó querensas ovíparas de las hojas muestreadas de campo, a las cuales se les retiró la cubierta o escama para poder obtener sus migrantes, el siguiente paso, con la ayuda de un estilete fino se colocó los 10 migrantes en cada hoja seleccionada de los plantones, lo que totalizó 100 migrantes iniciales por cada plantón.

3.3.- OBSERVACIÓN DEL CICLO BIOLÓGICO DE *Chrysomphalus*

dictyospermi:

A. Aspectos generales del ciclo biológico.-

Las observaciones se hicieron diariamente con ayuda de una lupa de aumento de 8X y 10X con la finalidad de notar algún cambio que experimentaba la queresa en estudio y luego ser observado mejor al estereoscopio. Para evitar arrancar las hojas infestadas de plantones en estudio, se introdujo un plantón de naranjo y palto infestado con la plaga dentro de los ambiente de crianza que permitió arrancar hojas con queresa *Chrysomphalus dictyospermi* y observarlas al estereoscopio para detallar las características de cada estadio biológico.

En los plantones de palto y naranjo se observaron el tiempo total del ciclo biológico de *Chrysomphalus dictyospermi*, así como su tamaño promedio en cada estadio biológico, comportamiento, forma de reproducción, número de descendientes totales, tasa de mortalidad, Proporción de machos y hembras que se presentaron en la segunda generación.

B. Observación en cubos de vidrio la reproducción partenogenética.

Se utilizaron cubos de vidrio con 10 frutos de naranjo verde, cuyos frutos estaban cubiertos parcialmente con parafina, luego se infestó con 10 migrantes por fruto, obteniéndose 100 migrantes iniciales, lo que permitió observar los cambios que sucedían en el insecto a lo largo de su ciclo biológico; al igual observar si existía reproducción partenogenética.

C. Estudio del número total de descendientes por hembra:

Se recogió del campo de muestreo 10 frutos de naranjos infestados con la plaga *Chrysomphalus dictyospermi* a los que se les cubrió con parafina, aislando a una queresa joven en un espacio de 3 cm. de diámetro, que permitió observar durante 25 días de oviposición, la cantidad de especímenes por día,

luego se determinó el número total de descendientes por cada queresa hembra.

En los plantones se seleccionaron 05 hojas de naranjo y 05 de palto y se contabilizaron el total de hembras posadas y el total de crías fijadas en cada hoja, a partir del cual se estimó el número de descendientes por cada queresa adulta.

4.- ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

Los datos obtenidos fueron analizados para obtener medidas de tendencia central (media), los cuales fueron expresados utilizando tablas y gráficos sinópticos.

V. RESULTADOS

Tabla N° 01: Valores promedios de especímenes por hoja según estadio biológico de *Chrysomphalus dictyospermi* en cultivos de palto del valle de Chacco-Ayacucho (10/07/02-23/10/02).

Estadio Biológico	Evaluación 1 (10/07/02)					Evaluación 2 (07/09/02)					Evaluación 3 (23/10/02)					Prom.
	p1	p2	p3	p4	p5	p1	p2	p3	p4	p5	p1	p2	p3	p4	p5	
Migrantes	5.71	10.28	8.43	7.52	0	0	10.25	8.16	10.3	15.3	3.28	1.71	0	2.43	3.57	5.793
Estado 1	2.14	10.42	4.29	13.21	8.32	5.24	3.49	2.18	8.57	15.6	0	12.4	4.14	0	0	6.00
Estado 2	0	0	0.14	0	0	1.25	0	0.28	0	0	2.57	0	12.1	1.43	2.86	1.38
Hembra joven	0	0	0	0	0	1.14	0	1.71	3.14	0	0	0	0	0	0	0.40
Hembra adulta oviplena	15.8	8.28	12.3	15.32	7.42	10.2	12.48	14.23	13.1	14	3.28	3.14	2.86	0	5.14	9.18
Hembra con migrantes	8.57	4.29	4.57	2.45	2	0	7.18	2.71	5.29	2.42	2.71	8.28	3.14	3.57	17.7	4.99
queresa macho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Promedio de especimen /Hoja																27.74

Estado adulto

P = Árbol de Palta

Tabla N° 02: Valores promedios de especímenes por hoja según estadio biológico de *Chrysomphalus dictyospermi* en cultivos de naranjo del valle de Chacco-Ayacucho (10/07/02-23/10/02).

Estadio Biológico	Evaluación 1 (10/07/02)					Evaluación 2 (07/09/02)					Evaluación .3 (23/10/02)					Prom.
	p1	p2	p3	p4	p5	p1	p2	p3	p4	p5	p1	p2	p3	p4	p5	
Migrantes	8.21	3.14	5.85	0	3.85	7.71	3.42	7.14	0	8.28	2.85	3.28	4.14	0	7.43	4.35
Estado 1	0	0	0	0	2.14	0	0	3.29	0	10.1	4.57	0	10.3	2.43	0	2.2
Estado 2	0	0	1	0	0	0	0	1.42	0	0	0	3.14	7.57	4.14	0	1.2
Hembra joven	0	0	0.71	0	1.57	0	0	0	1.86	0.71	1.71	0	1.86	0	0	0.6
Hembra adulta ovíplena	8.29	8.29	2.71	10.71	3.29	8.14	3.86	10	14.3	2.57	3.57	0	0	4.71	5.43	5.7
Hembra con migrantes																
Queresa macho	2.85	4.89	3.57	0	1.29	14.9	8.42	4.85	0	12.4	1.85	2.57	5.43	0	1.42	6.44
Promedio de especimen/Hoja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
																20.49

Estado adulto

P = Árbol de naranjo

2.- INVESTIGACIÓN EN INVERNADERO:

2.1- Comportamiento de *Chrysomphalus dictyospermi* :

La población inicial de migrantes colocados en los plantones fue de 600 especímenes en los dos hospederos (plantones de palto y naranjo). A partir del cual se fijaron un total de 248 especímenes en ambos hospederos. En los plantones de naranjo se tuvo un total de 104 especímenes fijos, donde en el plantón N° 01 se fijaron 38 especímenes, el plantón N°2 36 y en el tercer plantón 30 especímenes fijos, mientras que en los plantones de palto fueron 144 especímenes fijos, de los cuales 48 especímenes fijos en el palto N°01, 49 en el plantón N°02 y 47 especímenes fijos en el tercero. A partir de esta población se realizó las siguientes observaciones.

Etapas de huevo:

Los huevos de *Chrysomphalus dictyospermi* miden aproximadamente 0.25mm. de longitud, y son alargados, presentan una coloración amarillenta pálida cubierto por una finísima capa cerosa blanquecina.

Es imposible el conteo directo del número de huevos por queresas, para evitar sacrificarlas, sólo se tomó en cuenta el número de especímenes fijos que salieron de la cubierta de las hembras en reproducción, obteniendo un promedio de 18.16 especímenes por hembra en plantones de palto y 13.48 especímenes en plantones de naranjo. También se pudo contabilizar el número promedio de especímenes móviles por hembra en los frutos verdes de naranjo de ello se tuvo 14.6 migrantes.



Foto N° 01 Huevo de *Chrysomphalus dictyospermi*. Estación Experimental de Canaan- Ayacucho 2002 (observado a 10x)

Primer estado biológico o ninfa N° 01:

Este estadio está dividido en dos partes hasta su primera muda, considerando una etapa móvil y una etapa sedentaria y se observó las siguientes características:

Etapa móvil o larva migratoria:

Son de un color naranja pálido de 0.35mm de diámetro, son algo alargadas, posee un par de antenas filiformes, en la cara ventral se observa el aparato picador chupador. En la parte pigidial se observa dos cilios caudales del mismo tamaño.

En esta etapa el insecto abandona la escama materna y va en busca de un lugar apropiado para desarrollar, generalmente son las hojas y luego los

tallos. En campo se observa que dichos lugares son las hojas y frutos, mientras que en los tallos se fijan en poca cantidad, esto pasa cuando es una infestación muy fuerte. Pasan generalmente entre 7 a 14 horas para que este insecto fije su aparato bucal sobre la hoja, tomando una forma algo esférica, momentos después empieza a cubrirse de una fina capa cerosa que va envolviendo su cuerpo poco a poco a manera de una boina blanca al cual algunos autores ingleses lo llamaron. "White cap" permaneció así de 2-3 días, luego se deslizó, indicando el comienzo de su vida sedentaria.

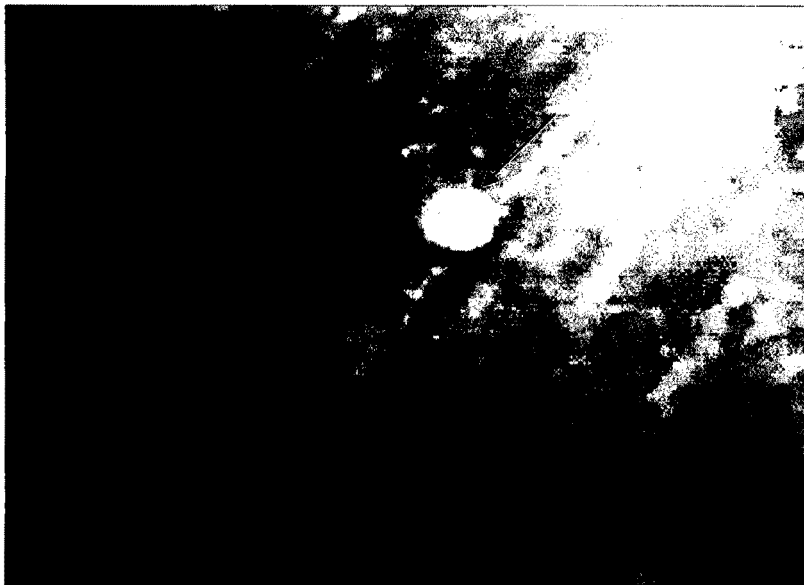


Foto N° 02 Migrantes de *Chrysomphalus dictyospermi*. Estación Experimental de Canaan-Ayacucho 2002 (observado a 20x)

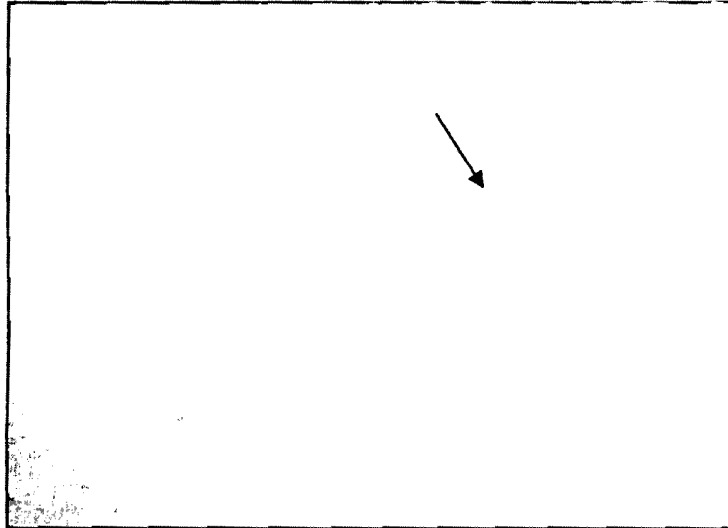


Foto N°03 Ninfa I con el cuerpo cubierto de exuvia "White cap" Estación Experimental de Canaan-Ayacucho 2002 (observado a 20x)

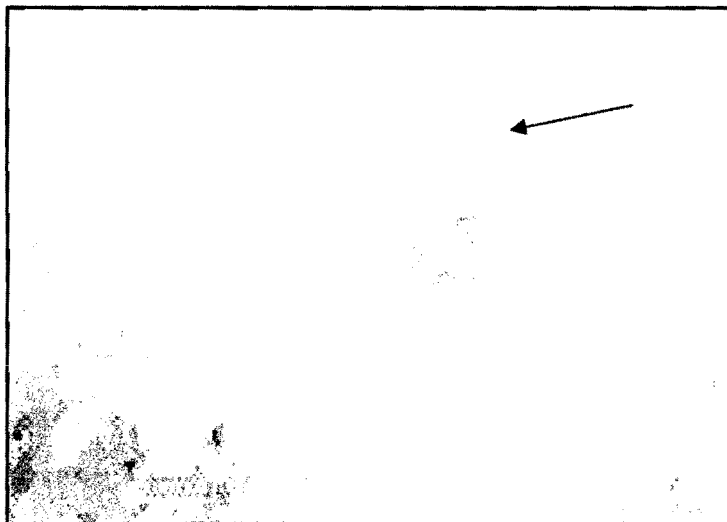


Foto N° 04: Ninfa I (inicio de la vida sedentaria), con la exuvia blanca ya desligada de su dorso. Estación Experimenta Canaan- Ayacucho 2002 (observado a 20x)

Etapa sedentaria o cecil.

Esta fase se reconoce por la caída de la "boina blanca" y un leve oscurecimiento con una secreción cerosa blanquecina en el dorso a manera de un volcán (Foto 03 y 04), el insecto en esta etapa ya perdió sus antenas y patas, los aparatos bucales se encuentran fijos sobre la epidermis de la hoja para alimentarse, la duración de esta etapa fue de 9.80 días en el palto y 8.51 días en el naranjo.

Segundo estado biológico o ninfa II

El segundo estadio empieza a raíz de su primera muda donde se observó nuevamente el punto blanquecino en el medio de la escama del insecto, a manera de un volcán, este estadio tuvo una duración en promedio de 17.54 días en el palto y 15.9 días en el naranjo, (Foto N° 05).

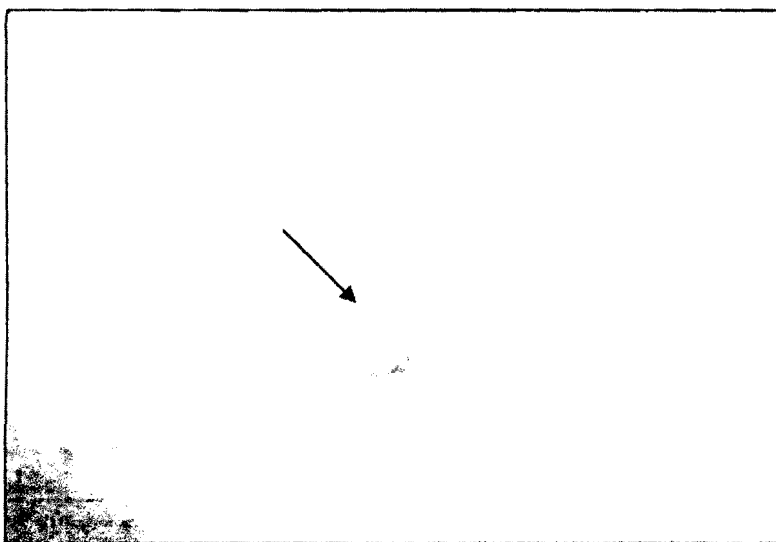


Foto N° 05: Segundo estadio ninfal de *Chrysomphalus dictyospermi* . Estación Experimental de Canaan-Ayacucho 2002 (observado a 20x)

Estado Adulto

A partir de este momento la queresa empieza a engrosar en diámetro, esta etapa es la más larga de su ciclo biológico y dura 74.78 días en los

plantones de palto y 62.74 días en los plantones de naranjo. Este estadio se divide en tres partes, estas son:

Preoviplena o hembra joven:

Se consideró hembra preoviplena al final del segundo estadio biológico donde la queresa experimenta su segunda muda, notándose nuevamente el punto blanquecino en el centro a partir de este momento pasan un tiempo para alcanza la madurez sexual y estar lista para producir ovas, la madurez del insecto se puede diferenciar por que ya no presentan el punto blanquecino en el centro, la coloración mas clara y el espesor bastante fino, esta etapa generalmente presentan un diámetro 0.78 a 1.29, el cual es bastante diferente en cuanto al diámetro del segundo estadio biológico este tiempo dura aproximadamente 20.57 días en palto, 20.13 en naranjo en promedio, pero cabe señalar que en esta etapa hay variación en algunas queresas que demoran en llegar a la madures sexual teniendo una duración mínima de 14 días en el palto y 15 días en el naranjo. A partir de esta etapa se observó variación en cuanto al tiempo de desarrollo biológico, diferenciándose de los estadios anteriores.

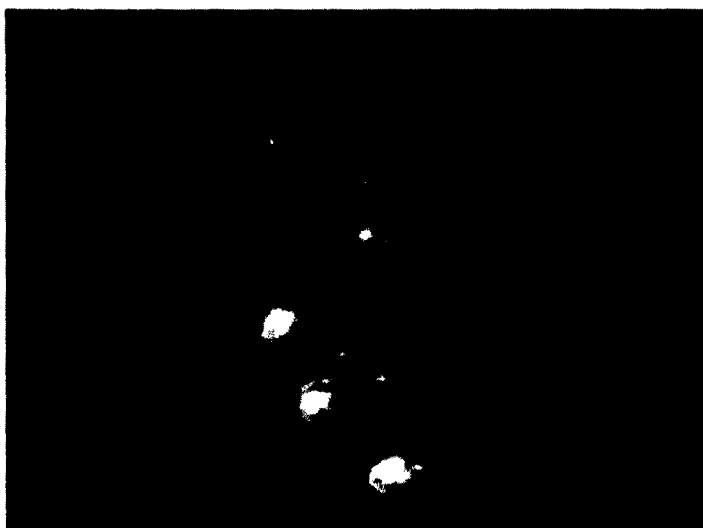


Foto N°06: Final de la segunda muda; se nota claramente el punto blanco en el centro del insecto. Estación Experimenta Canaan- Ayacucho 2002. (Observado a 20x)

Queresa Oviplena o Hembra Grávida.-

Esta etapa es considerada desde que *Chrysomphalus dictyospermi* empieza a producir sus ovas hasta el momento en que aparecen migrantes, pero muy en particular se le puede describir la forma de la escama el cual presentó una coloración más oscura y mas engrosada, debido a la existencia de huevos inmaduros dentro del insecto. (Foto N°07 y N°08) Al sacrificar algunas queresas con dichas características, se observo que presentan alrededor de 70 - 90 huevos inmaduros en el interior de la queresa. El tamaño promedio en esta etapa biológica fue 1.50 mm. en los plantones de palto, 1.23mm en los plantones de naranjo. La duración de esta etapa biológica fue de 23.63 días en promedio en los paltos, 20.59días en los naranjos.



Foto N° 07 Etapa de hembra Oviplena de *Chrysomphalus dictyospermi*. Estación Experimental de Canaan-Ayacucho 2002(observado a 20x)

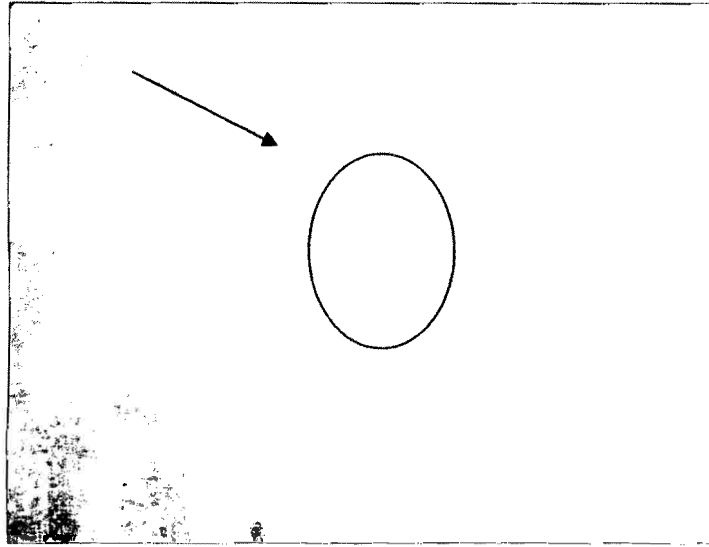


Foto N° 08 Huevo de *Chrysomphalus dictyospermi* observada al interior de la queresa. Estación Experimental de Canaan-Ayacucho 2002 (observado a 40x)

Queresa adulta con presencia de migrantes

Es considerado a partir del momento en que aparecen los migrantes fuera de la cubierta del insecto, se caracteriza por el cambio que ocurre en el insecto adulto, esta va aclarándose poco a poco formando un alo transparente al final de la escama del insecto madre, cuyo tamaño de la queresa adulta fue de 1.69 m.m. en los plantones de palto con un periodo de oviposición que duró 30.6 días en promedio; mientras que en los plantones de naranjo tubo un tamaño promedio de 1.29 cm y la duración del periodo de oviposición fue de 22.02 días, observando que en los plantones de palto, el insecto tiene mayor diámetro.

Esta etapa es considerada el final del último estadio biológico, ya que el insecto muere al finalizar la postura de huevos, para ello al voltear las escamas de algunas de estas queresas, presentan un cuerpo bastante comprimido con una coloración algo rojiza, cuando el insecto ya esta muerto se nota claramente al borde de su escudo protector una capa blanquecina algo levantada. El tiempo

total de vida desde la aparición del migrante hasta la muerte es de 104.92 días promedio en el palto y 89.74 días en el naranjo, teniendo en los plantones de naranjo el tiempo mínimo de duración del ciclo biológico con 75.5 días, y el máximo en el palto con 128.35 días. (Foto N°09, 10)



Foto N° 09 Queresa adulta de *Chrysomphalus dictyospermi* con presencia de machos, todas de una misma prole. Estación Experimental de Canaan-Ayacucho 2002 (observado a 20x).

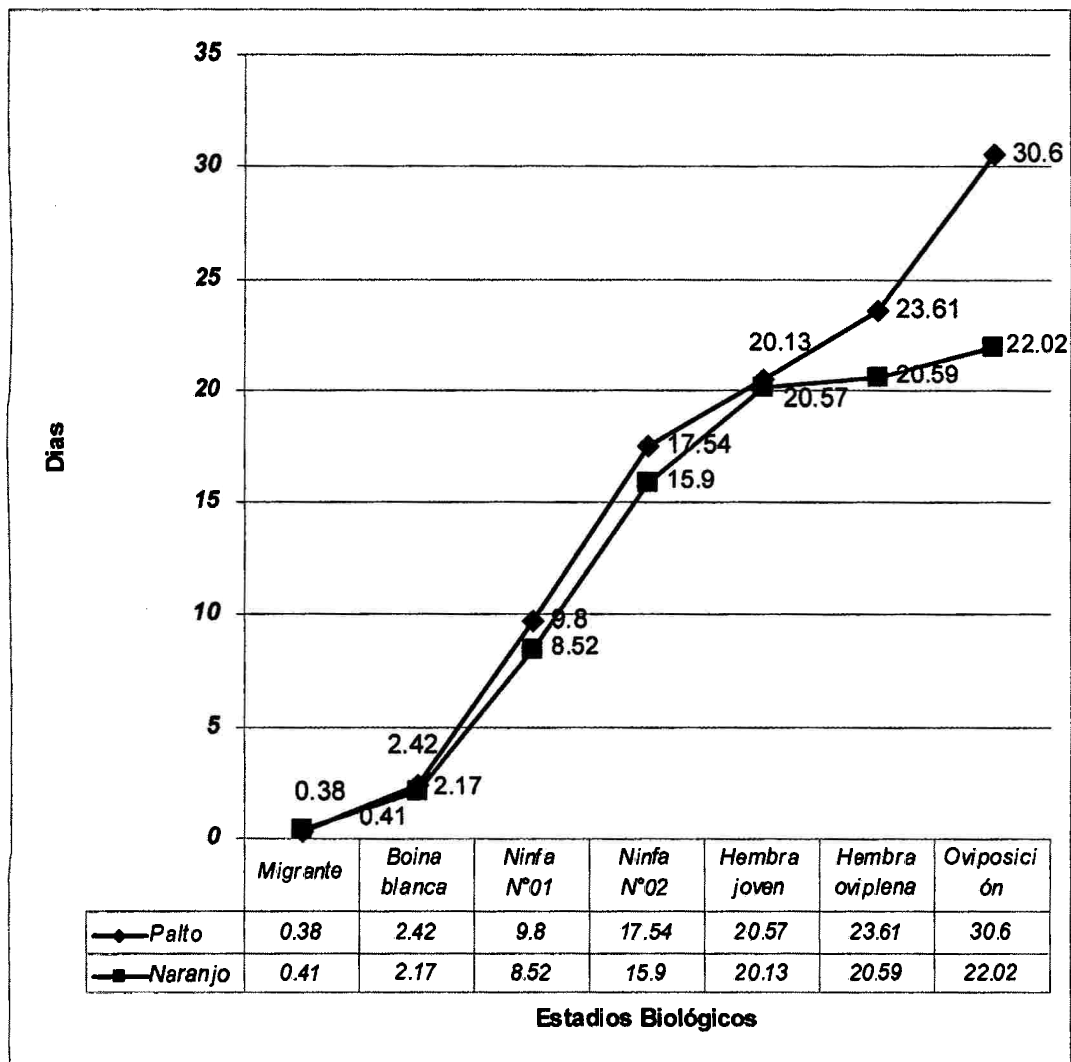


Grafico N°01: Tiempo de duración en días de cada estado biológico de *Chrysomphalus dictyospermi* en palto y naranjo Estación Experimental de Canaan-Ayacucho 2002

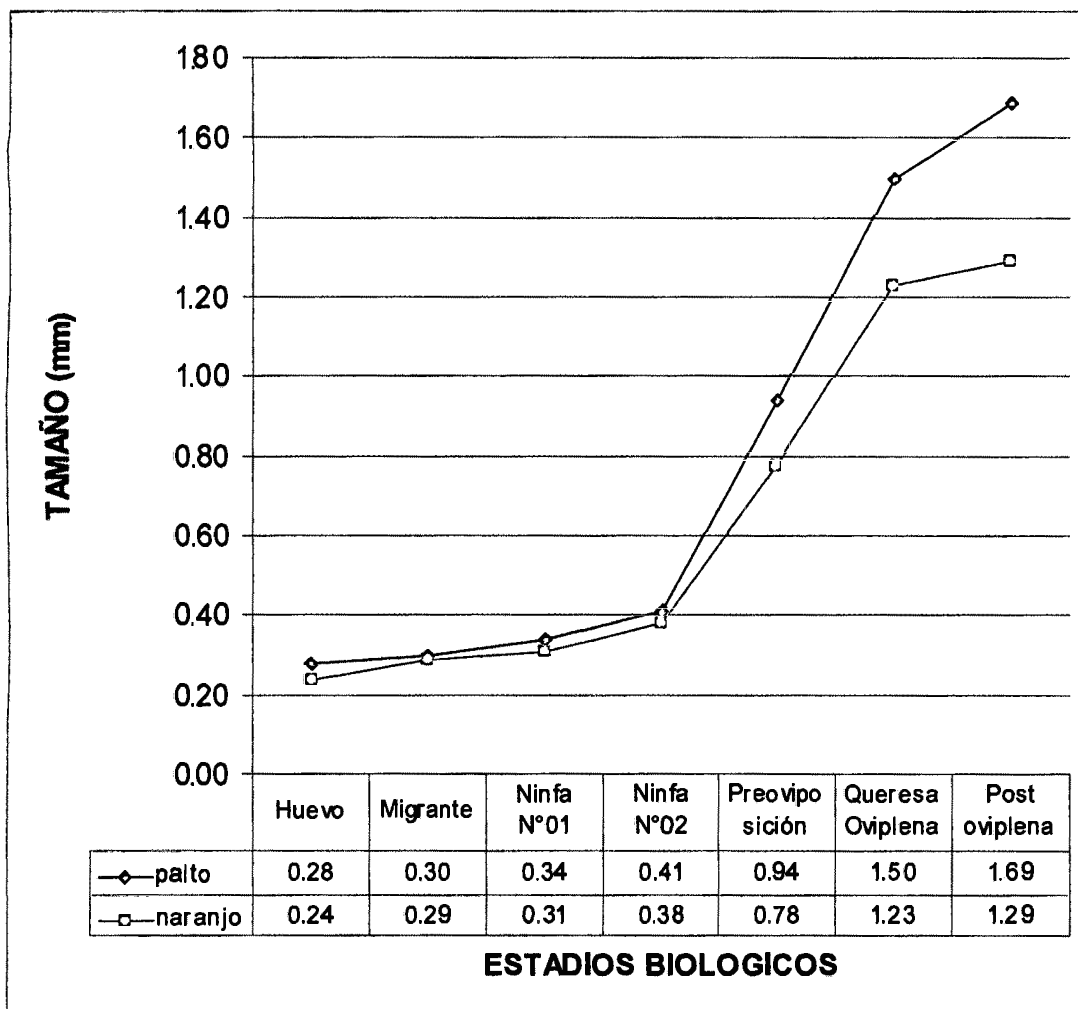


Grafico N°02 Tamaño promedio en milímetro de cada estado biológico de *Chrysomphalus dictyospermi* en palto y naranjo. Estación Experimental de Canaan-Ayacucho 2002.

Tabla N°04 Número de descendientes de *Chrysomphalus dictyospermi* evaluadas en los plantones de palto y naranjo realizadas en el Area Manejo Integrado de Plagas de la Estación Experimental de Canaan-Ayacucho 2002

ESATADIO	HOSPEDERO											
	HOJAS DE PALTO						HOJAS DE NARANJO					
	1	2	3	4	5	Prom.	1	2	3	4	5	Prom.
N°de migrantes fijos	83	76	70	58	54		52	39	30	52	45	
N°de hembras	5	4	4	3	3		5	4	3	2	4	
N° de migrantes x hembra	17	19	17.5	19.3	18	18.16	10.4	9.75	10	26	11.25	13.48

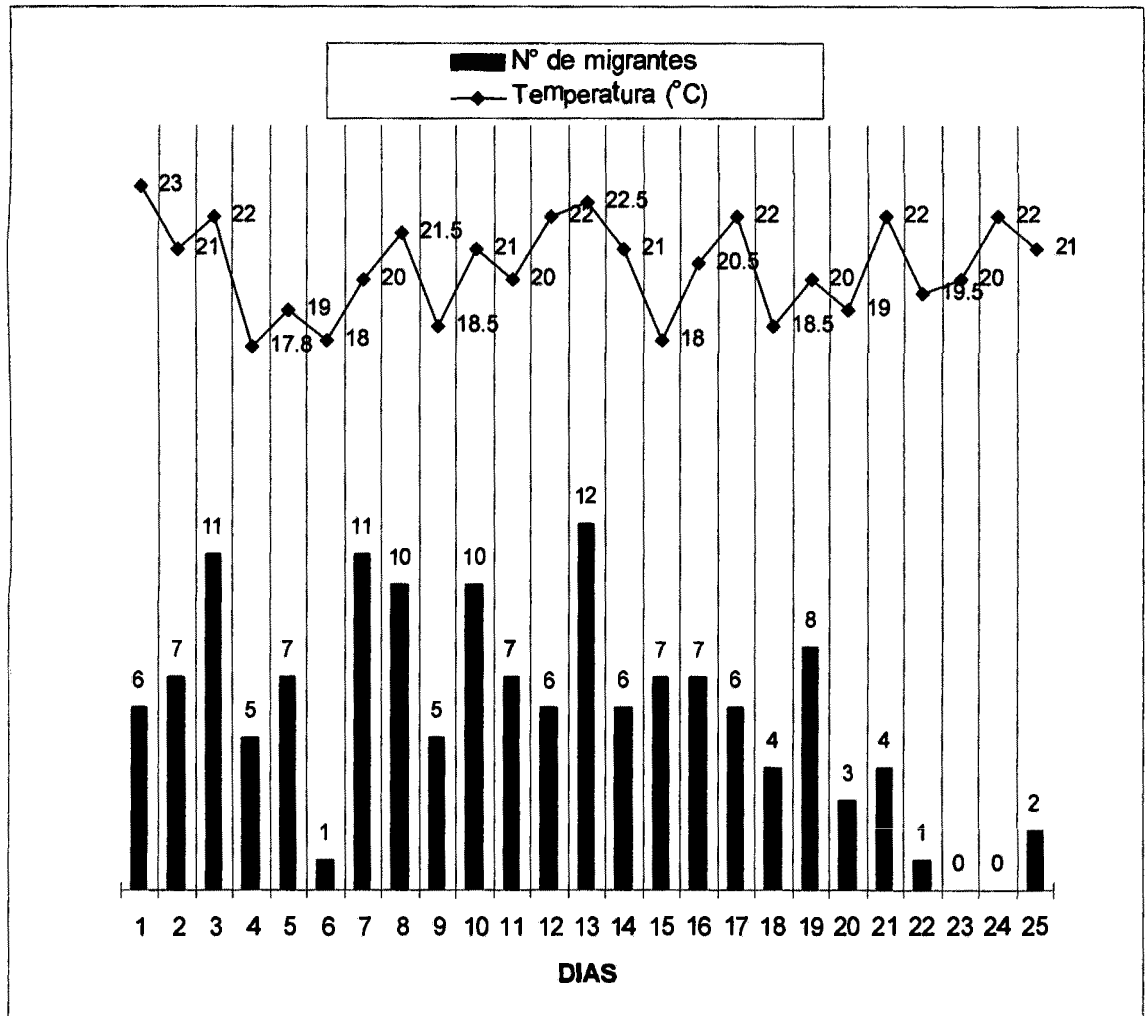


Grafico N°03 Numero de migrantes de *Chrysomphalus dictyospermi* evaluadas en 10 frutos de naranjo verde durante 25 días con relación a la temperatura ambiental registrada. Estalación Experimental de Canaan-Ayacucho 2002.

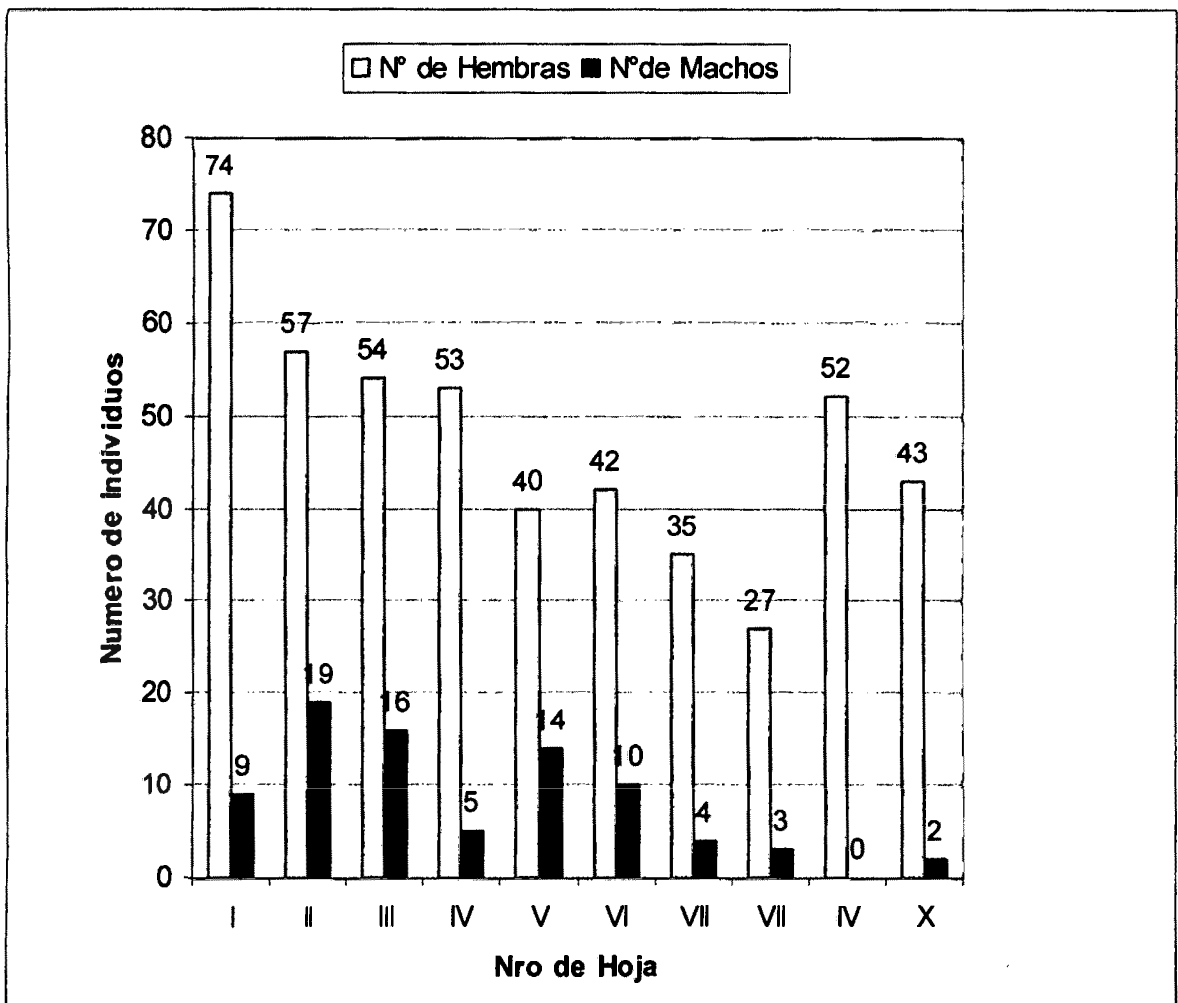


Grafico N°04 Proporción de machos y hembras de *Chrysomphalus dictyospermi* en la segunda generación. Estación Experimental de Canaan-Ayacucho 2002.

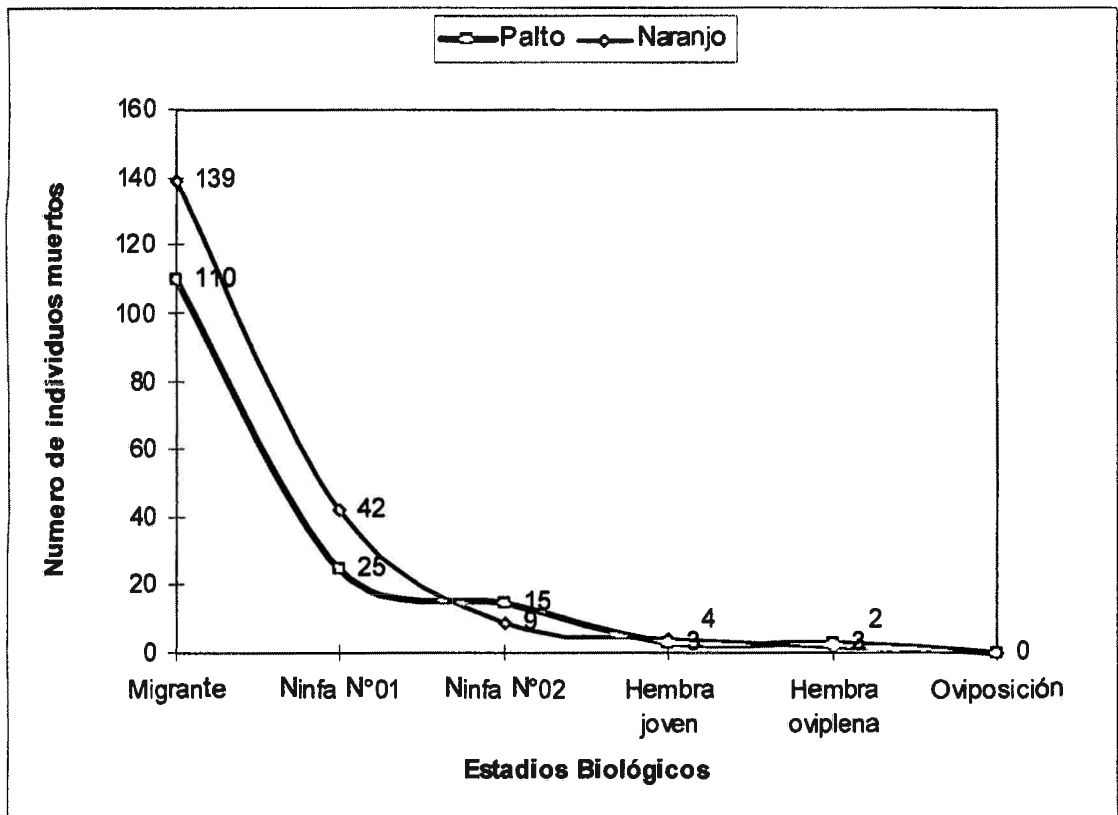


Grafico N°05 Mortalidad en cada estado biológico según sus hospedero.

Estación Experimental de Canaan-Ayacucho 2002

V. DISCUSIÓN

1.-Durante la etapa de muestreo en campo previo a la investigación:

En las tablas N° 01 y 02 se observa que la proporción machos y hembras de *Chrysomphalus dictyospermi* presentes en el muestreo de campo fue 100 % hembras, en su mayoría fueron reproductoras ovíparas y queresas jóvenes. J.Vilca (2001) en sus resultados reporta la población solo de hembras en el valle de Chacco, mencionando que estos insectos presentan una reproducción partenogenética.

2.- Investigación en Invernadero:

2.1. Ciclo Biológico de *Chrysomphalus dictyospermi*

Huevo.

Estas especies son ovíparas, caracterizándose en la producción de huevos de manera interna para luego expulsarla al exterior dentro de la cubierta o escama hasta la eclosión Ayala 1995) (Foto N°01)

Primer estado biológico

Etapa móvil o migrante

En esta etapa el individuo busca un lugar adecuado para poder fijarse y desarrollar con total normalidad. Se observó que el migrante después de salir de la cubierta de la madre, demoró menos de un día para poder fijarse sobre las

hojas. En el Grafico N° 01 se muestra que el tiempo promedio para fijarse sobre las hojas fue de 9.12 horas en los paltos, 9.84 horas en promedio para los plantones de naranjo coincidiendo con lo manifestado por Núñez (2002) que menciona que los homópteros buscan alrededor de un día el lugar apropiado para fijarse, generalmente lo hacen en las hojas de la parte central de los plantones.

Etapas sedentaria

Esta etapa esta determinado por la caída de la boina blanca, indicando el inicio de la vida sedentaria. En el Grafico N° 01 muestra la duración de estas dos etapas del primer estadio es 12.60 días en el palto y 11.10 días en el naranjo, Estos resultados son comparados con los de Benassy, 1970; Cressman, 1933; URL, quien menciona que el tiempo transcurrido desde la eclosión hasta la primera muda de *Chrysomphalus dictyospermi* es de 8 a 13 días.

Segundo estado o Ninfa II

El tiempo para llegar a este estadio, fue diferente con respecto a su hospedero. La primera muda marca el inicio del segundo estadio biológico, en la Tabla N°01 se observa la duración de este estadio y es de 17.54 días en promedio en el palto, con un mínimo de duración de 14 días, mientras que en los plantones de naranjo fue de 15.9 días en promedio y una duración mínima de 13 días. Esta diferencia según Núñez (2002) menciona que son mecanismos de defensa a condiciones ambientales adversas característica peculiar del Orden Homoptera.

Tercer estado o Ninfa III

Esta etapa se dividió en tres sub etapas para el mejor entendimiento tomando como referencia lo citado por Núñez (2002)

a). **Etapas de pre oviplena.**- Etapas que inició al terminar la segunda muda hasta que la queresas llegue a la etapa de madures sexual caracterizada por ser

pequeñas y más compactas a la hoja del hospedero, según las observaciones de Benassy (1970), Cressman (1933)

b). Etapa oviplena.- Se reconoció por un ligero oscurecimiento y aumento en espesor en la parte central de la escama de protección. De Toledo (1940) menciona que esto es debido a que el insecto ya empieza a preparar su organismo para la reproducción partenogenética en muchos casos ya que se presentan huevos inmaduros dentro del insecto. De Bach (1985)

c).- Etapa de oviposición.- Se dio con la aparición de los migrantes, en la Tabla N°01 el promedio de oviposición de *Chrysomphalus dictyospermi* fue 30.60 días en los plantones de palto y 22.02 días en los plantones de naranjo, etapa que fue de mayor duración debido a que muchas de las queresas demoraban en iniciar la oviposición. Finalizando el ciclo biológico al aparecer un alo blanquecino al rededor de la escama que indicaba el termino de la oviposición y muerte del insecto. Según Cilliers (1971) nos indica el final del ciclo biológico del insecto. Villantoy (2002), y Nuñez (2002) mencionan que *Chrysomphalus dictyospermi* completan su ciclo biológico en diferentes tiempos debido a que estos insectos tratan de perpetuar su especie en la naturaleza el cual utilizan como un mecanismo para poder sobrevivir al ataque de controladores biológicos y factores climáticos adversos.

2.2Tiempo total del ciclo biológico.

El ciclo biológico fue más rápido en los plantones de naranjo con un promedio de 89.74 días, así como la mayor mortalidad. En los plantones de Palto el ciclo duró 104.92 días como muestra la Grafico N°01. Cabe señalar que el factor más importante que influye es la temperatura y la humedad relativa del ambiente. Toledo (1940) y Núñez (2002), mencionan que la duración del ciclo de esta

especie es una resultante de las condiciones ambientales para cada estadio, para ello el insecto requiere una temperatura adecuada para completar su ciclo biológico que es de 19-23 °C. Villantoy (2002) menciona que la duración del ciclo de los insectos plaga dependen también de la adaptación y preferencia hacia sus hospederos, donde puede ocurrir que rápidamente complete su ciclo biológico o que demoren. Esto por que los plantones de naranjo cuando con hojas tiernas presentan concentraciones de sustancias que hacen que tengan un olor fuerte, característica que el insecto responde como una amenaza natural y completa su ciclo biológico rápidamente para perpetuar su especie.

2.3 Variación en cuanto al diámetro de *Chrysomphalus dictyospermi* en cada estadio biológico

El tamaño es similar en etapas anteriores a la preoviposición, a partir de preoviplena y post oviplena las diferencias son mayores, ya que estos insectos son neoténicos, es decir muchos de estos insectos pasan a una etapa de reproducción, frente a otras que aun se mantienen en la etapa juvenil siendo todas de una misma generación. El diámetro final de esta especie con respecto a sus hospederos fue de 1.69 mm en promedio en los plantones de palto y 1.29 mm en promedio en los plantones de naranjo, tal como muestra el Graf. N°2. También se puede apreciar el menor diámetro en cada estadio biológico en los plantones de naranjo, esto puede justificarse por su sabor, olor fuerte y el tamaño de hojas pequeñas que presentan los plantones tiernos de cítricos.

Con respecto a la diferencia que existe durante la reproducción en *Chrysomphalus dictyospermi*, Núñez (2001) y Cressman (1933) menciona que los homópteros y en especial las queresas son insectos precoces, adelantándose a la maduración sexual a pesar de tener un diámetro pequeños es decir son neoténicos, ya que algunos insectos todavía tienen la hormona juvenil o neotenia, que inhibe la formación de estructuras sexuales y demoran en

alcanzar la madures sexual, de allí que se presentan diferencias de tamaño en los último estadio biológico.

2.4. Número de especímenes fijos por hembra de *Chrysomphalus dictyospermi*

En frutos de naranjo que se encontraban en ambientes controlados; la capacidad de oviposición de *Chrysomphalus dictyospermi* fue de 14.6 migrantes por queresas adulta con una temperatura promedio de 25.5° C, mientras que en los plantones en estudio, como muestra la tabla N°2, el promedio de especímenes por hembra en los plantones de Palto fue de 18.16 especímenes; mientras en los plantones de naranjo fue de 13.48 especímenes por hembra. Esto nos permite estimar la capacidad de eclosión de los huevos colocados de este insecto plaga por cada hembra reproductora, ya que el número de huevos en el interior de la hembra es de 70 a 90 huevos, de los cuales no todos son fértiles y mas aun no todos eclosionan. (www.hear.org/images/organisms/)

De todas las fases biológicas de *Chrysomphalus dictyospermi*, el estudio de esta fase es la más dificultosa para observar, dada la imposibilidad de contar las ovas sin perturbar la vida normal de la hembra.

Según De Toledo (1940), en Egipto estimaron la postura contando los coriones encontrados sobre la escama de hembras que ya habían empezado un periodo de actividad genital, nombrando este trabajo como "The problem of Black Scale in Palestina", donde citaron aproximaciones de postura de 0.9 a 6.1 huevos diarios por hembra durante 28 días como mínimo de los cuales muchos eran no viables, siendo la temperatura uno de los factores importantes en su investigación.

2.5 Proporción de machos y hembras de *Chrysomphalus dictyospermi* presentes en la segunda generación

En cuanto a la proporción de machos y hembras de *Chrysomphalus dictyospermi* en la primera generación se determinó un 100% de hembras que se reprodujeron partenogénicamente y en la segunda generación se registró 5.8 hembras para cada macho. El macho tuvo menor tamaño que las hembras con una coloración más oscura, observaciones que coincidieron con el de E. Nuñez (2002) menciona que las querenas machos presentan la escama alargada y más oscura, el adulto es un insecto alado parecido al macho de *Dactylopius coccus* (Anex N° 02) .

La presencia de los machos en la segunda generación según A. Villantoy (2002) es debido que los plantones ya no tenían un buen sustrato con buena disponibilidad de nutrientes por lo que no presentaban condiciones adecuadas para el insecto, esto

2.6 Comportamiento de *Chrysomphalus dictyospermi*

La adaptación de *Chrysomphalus dictyospermi* en los plantones de estudio fue en diferentes zonas, la mayoría prosperaron sobre hojas que se ubicaban en el área central del plantón, en poca cantidad en hojas ubicadas en zonas superiores e inferiores. La mayor población de insectos se les encontró en los plantones de palto ya que algunos autores mencionan que la epidermis del tallo es mucho más blanda, donde el insecto puede instalar fácilmente sus piezas bucales y obtener su alimento.

E. Nuñez (2002) observó en campo que los insectos principalmente homópteros se encuentran en las hojas de la parte central del árbol, para protegerse de amenazas naturales como lluvias, calor intenso, entre otros problemas climáticos

VI. CONCLUSIONES

1. El ciclo biológico total de *Chrysomphalus dictyospermi* está comprendido entre 89.74 a 104.92 días, correspondiendo los menores tiempos a la crianza realizada en naranjo y los mayores al palto.
2. El estado adulto de *Chrysomphalus dictyospermi* fue dividido en tres etapas la primera hembra joven, comprendido desde el final de la segunda muda hasta la madures sexual. La segunda etapa estaba dada por una hembra oviplena o considerada como preoviposición y la tercera es la queresas ovipositora, considerada a partir de la presencia de migrantes en las hojas de estudio.
3. En la primera generación obtenida de *Chrysomphalus dictyospermi* la reproducción fue partenogenética ya que no se detectó presencia de machos, pero si en la segunda generación, donde se estimó 5.81 hembras por cada macho adulto.
4. La longevidad de una adulto considerada a partir de la etapa de hembra joven preparada para reproducirse hasta la muerte, fue de 74.78 días en el palto y 62.74 días en los plantones de naranjo.

5. La proporción de machos y hembras de *Chrysomphalus dictyospermi* presentes durante la etapa de muestreo previo a la investigación fue 100% hembras.

VII RECOMENTACIONES

1. Si se desea realizar investigaciones en Ciclos biológicos Escoger un hospedero adecuado que permita desarrollar al insecto para evitar la mayor mortalidad.
2. Realizar Ciclos biológicos de plagas así como sus controladores biológicos tomando en cuenta los hospederos ideales para estos.
3. Si se debe realizar un control biológico a *Chrysomphalus dictyospermi* se debe empezar por realizar evaluaciones en campo y monitorear que controladores biológicos se halla en campo y el estudio de los mismos.
4. Investigar dinámicas poblacionales para el estudio de insectos plagas como también a sus controladores biológicos.
5. Si desean investigar el ciclo biológico del orden homóptero, deben seleccionar plantones que tengan sustrato con poco nutriente o condiciones adversas, para la aparición de machos del espécimen en estudio.

BIBLIOGRAFÍA

1. **Alata, J.** 1973. Lista de insectos y otros animales dañinos a la agricultura en el Perú. CICIU. Lima-Perú.
2. **Ayala, M.** 1995. Entomología general. Facultad de Ciencias Biológicas de la UNSCH.
3. **Bartra, B.** 1994. Manual de crianza de algunos insectos benéficos a la agricultura peruana. Sociedad Entomológica del Perú.
4. **Bartra B.** 1994. "Observación Biológica sobre la queresa del Laurel *Aspidiotus hedare* Vallo. Homoptera-Diaspididae, Revista Entomológica del Perú Vol19 N°1
5. **Beingolea O.** 1994. "Guía práctica para identificar insectos de interés agrícola. Red de Acción en alternativas al uso de Agroquímicos Lima.
6. **Beingolea O.** 1969. "Notas sobre la Biología de *Selenaspilus articulatus* Morgan (Homoptera – Diaspididae) "Queresa redonda de los cítricos" Revista entomológica del Perú Vol 12 N°01.
7. **Benassy y Euverte.** 1970. Note on the action of two species of *Aphytis* as biological control agents against two citrus coccids, *Aonidiella aurantii* Mask. and *Chrysomphalus dictyospermi* (Morg.) in Morocco. Ann. Zool. Ecol. Anim.
- 8.- **Bernard J.** Palm scale *Chrysomphalus dictyospermi* Morgan *Insecta, Homoptera*, back to HYPP Zoology home page backto HYPPZoology home page. Mexico. (www.inra.fr/Internet/Produits/HYPPZ/RAVAGEUR/6chrDic.htm - 6k)
- 9.- **Boletín de Información-Generalitat** 1998. Comparación biológica de *Chrisomphalus dictyospermi* y *Aonidiella aurantii*. Valenciana
10. **Cisneros, F.** 1995. Control de plagas agrícolas, 2da. Edic. Fullprint s.r.l. Lima-Perú.
11. **Cilliers, C.** 1971. Observations on circular purple scale *Chrysomphalus aonidium* (L.), and two introduced parasites in Western Transvaal citrus orchards. Entomophaga 16: 269-84.P
12. **Cressman, A.** 1933. Biology and control of *Chrysomphalus dictyospermi* (Morg.). J. Econ. Ent. 26: 696-706.
13. **De Bach, P.** 1985. Control biológico de plagas de insectos y malas hierbas, Edit. Continental S.A. 12va Impresión México.
14. **De Toledo, A.** 1940. "Notas sobre la biología de *Chrysomphalus aonidium* (Homoptera-Diaspididae. En los estados de Sau Paulo – Brasil Archivo del instituto Biológico de Brasil Vol 11- Art 57

- 15.- Ferris G. 1938. Atlas of scale of North America, library of congress catalog card number (the diaspididae).
- 16 Gill, J. 1988. The scale insects of California Part. I y II ,The soft scale. Funds for publication provided by the pest detection and emergency: Projects Branch. Sacramento - California USA.
17. Raven, K. 1993. Orden Homoptera II Sternorrhyncha. Departamento de entomologia. U.N.A.L.M. Lima
18. Sánchez y Vergara 2000. Manual de prácticas de entomología agrícola. U.N.A.L.M. Lima.
19. Sermeño y Alcides 2002. Manual técnico: identificación de insectos de la superfamilia coccoidea con especial énfasis en la cochinilla rosada del hibisco *Maconellicoccus hissutus* Universidad de el salvador, facultad de ciencias agronómicas- unidad de post grado Republica de China- OIRSA
20. Núñez E. 2002. "Características del ciclo Biológico de *Chrysomphalus sp* y los factores que influyen en su desarrollo" Responsable del Área de Manejo Integrado de Plagas SENASA-Lima.
21. Ronald. D. 1995. Manual de reconocimiento de parasitoides de plagas agrícolas en América Central Zamorano, Escuela Agrícola Panamericana Honduras.
22. Salazar, J 1998. "Control de Plagas de los Cítricos", Ministerio de Agricultura, SENASA, Lima.
23. Smith, D. 1978. Biological control of scale insects on citrus in southeastern Queensland. II. Control of circular black scale *Chrysomphalus ficus* Ashmead, by the introduced parasite, *Aphytis holoxanthus* DeBach. J. Aust. Ent. Soc. 73: 373-
24. UNALM. 1992. Manual práctico de Entomología general Lima Perú.
25. Vilca, J. 2001. "Dinámica poblacional de *Chrysomphalus dyctiospermi* en el valle de Chacco .
26. Vilca, J. 2001. "Entomología Agrícola" Parte II UNSCH, Escuela de formación Profesional de Agronomía Ayacucho– Perú PP 5–10.
27. Villantoy A. 2002. Tiempo del ciclo biológico de Insectos plagas. Responsable del Área de Manejo integrado de la estación experimental de Canaan- Ayacucho

28. Villantoy A. 2002. Enfermedades fitopatógenas y plagas agrícolas del valle de Ayacucho. Responsable del Área de Manejo integrado de la estación experimental de Canaan- Ayacucho

29. Díaz y Zamora 2002. Insectos plaga del palto en la costa central SENASA-LIMA.

30. Wallace D. 1965. Florida Department of agriculture gain es ville, Florida armored Scale Insect. Arthropods of Florida and neigh Boring Lands areas volumen 3.pp.1-8

31. URL:

- Florida red scale, *Chrysomphalus aonidum*(L.) *ficus* Ashmead Diaspididae aramel.free.fr/INSECTES 10-2.shtml14kwww.inra.fr/Internet/Produits/
- *Chrysomphalus dictyospermi*(Morgan). *Chrysomphalus ficus*Ashmead. *Chrysomphalus.aonidum*(L.) faculty.ucr.edu/~legneref/C.htm - 101k - Cached -Mexixo
- Plagas de cultivos de frutas por insectos y nematodos en los países miembros de oirsa ns1.oirsa.org.sv/Publicaciones/MCA/Manualparaelcontrolyaseguramiento-0903.htm (1997).
- Manual Técnico - Fitosanidad en Limón Pérsico. Escama nieve, *Unaspis citri* Comstock, Homoptera: Diaspididae. Mosca blanca, *Dialeurodes citrifolii* Morgan, Homoptera:Aleyrodidae. Homoptera: Diaspididaens 1.oirsa.org.sv/Publicaciones/VIFINEX/ Di051002/arthropodos-01.htm.
- Organisms of hawaii – images, *Chrysomphalus dictyospermi*. www.hear.org/images/organisms/hawaii/arthropods/genasp

Anexo



Anexo N°01 *Chrysomphalus dictyospermi* macho, escudo protector ligeramente alargado y de una coloración más oscura que de una hembra. Estación Experimental de Canaan- Ayacucho 2002
(20X)



Anexo N°02 macho adulto de la especie *Chrysomphalus dictyospermi*. Estación Experimental de Canaan- Ayacucho 2002
40x



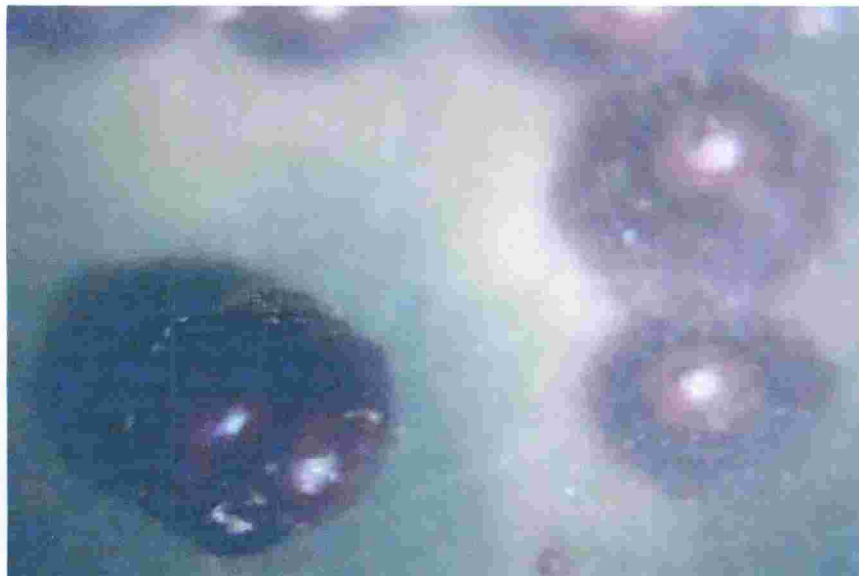
Anexo N°03 Queresa adulto de *Chrysomphalus dictyospermi* en frutos de naranjo
fuente www.aramel.free.fr/INSECTES10-2.shtml - 14k



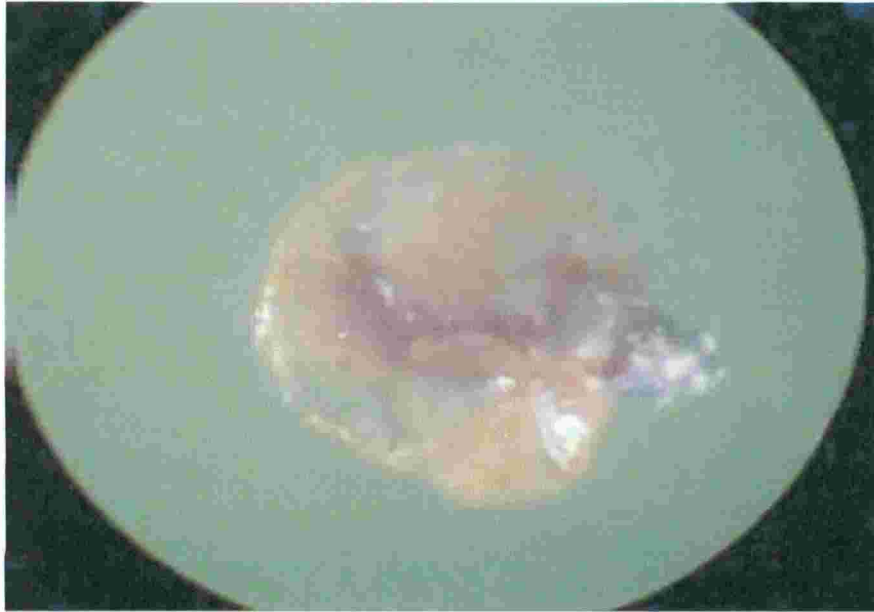
Anexo N°04 Diferencias de Queresa adulto de *Chrysomphalus ficus* (Isq.) y
Chrysomphalus dictyospermi.(Der.) fuente www.aramel.free.fr/INSECTES10-2.shtml



Anexo N°05 *Encarsia sp* parasitoide del estadio adulto de *Chrysomphalus dictyospermi* Estación experimental de Canaan- Ayacucho 2002 (40X)



Anexo N°06 *Coccidophylus sp* predator del estadio adulto de *Chrysomphalus dictyospermi* Estación experimental de Canaan- Ayacucho 2002 (20X)



Anexo N°07 Ataque endoparásito de *Chrysomphalus dictyospermi* por *Encarsia dictyospermi* Estación experimental de Canaan- Ayacucho 2002 (40X)



Anexo N°08 Parasitoide adulto de *Chrysomphalus dictyospermi* Estación Experimental de Canaan- Ayacucho 2002 (40X)

AMBIENTES DE INVESTIGACIÓN



Anexo N°09. Jaulas de vidrio de crianza de insectos, Estación Experimental de Canaan – Ayacucho 2002



Anexo N°10 Jaulas de malla de crianza de insectos, Estación Experimental de Canaan – Ayacucho 2002



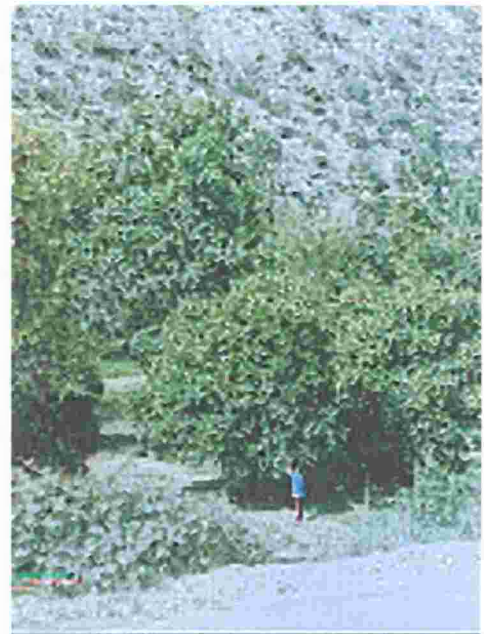
Anexo N°11 Infestación de los frutos verdes con migrantes de *Chrysomphalus dictyospermi* Estacion experimental de Canaan – Ayacucho 2002



Anexo N°12 Recuperación de parasitoides en placas de petri plastificadas, estas debidamente selladas con Parafilm. Estacion experimental de Canaan – Ayacucho 2002



Anexo N°13. Capo de cultivo de palto y Naranja en la localidad de Chacco-Ayacucho 2002
Tomada a luz natural.



Anexo N°14 Evaluaciones Constantes de *Chrysomphalus dictyospermi* el valle de Chacco-Ayacucho 2002.



Anexo N°15: Infestación severa en paltos por *Chrysomphalus dictyospermi* en el valle de Chacco- Ayacucho 2001



Anexo N°16: Infestación severa en Naranjos por *Chrysomphalus dictyospermi* en el valle de Chacco- Ayacucho 2001

Box N° 22 Datos generales del estudio del ciclo biológico de *Chrysomphalus dictyospermi* en plantones de naranjo

FECHA DE INICIO : 03/05/01

Naranjo N°02(HOJA n°1)

TADIO	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Media
grante	0.45	0.38	0.33	*	*	0.48	0.4	*	0.35	0.34	0.39
ina blanca	2	2	2			2	2			2	2.00
ifa N°01	7	*	*			9	10		*	8	9.00
ifa N°02	18					18	13			15	15.33
mbra joven	15					19	20			17	18.67
mbra oviplena	*					20	18			23	20.33
iposición						18	17			20	18.33
TAL						86.48	80.4			85.34	84.07

Naranjo N°02(HOJA n°2)

TADIO	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Media
grante	0.35	0.33	*	*	0.59	0.38	0.35	*	*	0.38	0.40
ina blanca	2	2			2	2	3			3	2.33
ifa N°01	*	11			7	8	*			7	8.25
ifa N°02		15			13	17				15	15.00
mbra joven		22			19	17				23	20.25
mbra oviplena		25			17	16				20	19.50
iposición		27			18	21				29	23.75
TAL		102.3			76.59	81.38				97.38	89.42

Naranjo N°02(HOJA n°3)

TADIO	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Media
grante	0.35	0.38	0.48	*	*	*	0.45	0.5	0.4	0.37	0.42
ina blanca	3	3	2				2	3	2	2	2.43
ifa N°01	7	10	8				10	8	9	11	9.00
ifa N°02	18	16	18				15	18	17	17	17.00
mbra joven	24	20	15				18	22	23	15	19.57
mbra oviplena	21	15	17				15	17	20	17	17.43
iposición	18	20	21				29	27	20	21	22.29
TAL	91.35	84.38	81.48				89.45	95.5	91.4	83.37	88.13

Naranjo N°02(HOJA n°4)

TADIO	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Media
grante	*	*	0.33	*	0.38	0.45	*	0.35	*	0.33	0.37
ina blanca			2		2	2		2		2	2.00
ifa N°01			7	8	*	11		8		10	8.80
ifa N°02			18	15		17		18		19	17.40
mbra joven			23	17		24		15		20	19.80
mbra oviplena			25	18		23		20		17	20.60
iposición			28	20		25		23		28	24.80
TAL			103.3			102.45		86.35		96.33	97.12

Naranjo N°02(HOJA N°5)

TADIO	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Media
grante	*	0.38	0.4	0.48	*	*	0.38	*	0.35	*	0.40
ina blanca		3	2	2			2		3		2.40
ifa N°01		7	*	8			10		7		8.00
ifa N°02		17		15			16		18		16.50
embra joven		23		20			15		17		18.75
embra oviplena		25		15			18		15		18.25
iviposición		27		20			22		17		21.50

Anexo 27: Matriz de consistencia

TÍTULO	PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEORICO	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
Ciclo biológico de <i>Chrysomphalus</i> sp. bajo condiciones de invernadero, utilizando naranjo y palto. Estación Experimental de Canaán - Ayacucho 2002	Para conocer el comportamiento y daños que ocasiona al alimentarse de la savia de las plantas así como la permanencia y duración de vida. Se realizará el estudio del ciclo biológico de <i>Chrysomphalus</i> sp bajo condiciones de invernadero. Utilizando naranjo y palto en la estación Experimental de Canaán-Ayacucho 2002	<ol style="list-style-type: none"> Realizar el estudio biológico de la queresa <i>Chrysomphalus dictyospermi</i>. Utilizando plantones de naranjo y palto bajo condiciones de invernadero en la Estación Experimental de Canaán - Ayacucho Determinar la duración del ciclo y estadíos biológicos de <i>Chrysomphalus dictyospermi</i> en cultivos de naranjo y palto. Determinar y cuantificar los aspectos inherentes a la reproducción de la queresa motivo de estudio. Determinar la longevidad de la queresa adulto sobre plantones de palto y naranjos a condiciones de invernadero. Conocer la proporción de machos y hembras en el transcurso de la investigación del ciclo biológico de <i>Chrysomphalus dictyospermi</i> 	<ol style="list-style-type: none"> Orden Homoptera Características del orden Homoptera Aspectos generales sobre la familia Diaspididae Descripción del género <i>Chrysomphalus</i>. Aspectos generales sobre la biología de la queresa <i>Chrysomphalus ficus</i> Aspectos generales sobre la biología de la queresa <i>Chrysomphalus dictyospermi</i> 	<p>El trabajo de investigación por ser descriptivo, no precisa una hipótesis de tipo experimental, y se orienta a la descripción de las variables señaladas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Tiempo en que ocurre cada estado biológico Diámetro promedio de los individuos de cada estado biológico. Longevidad de la queresa adulta en estudio. Adaptabilidad en sus hospederos Presencia de controladores biológicos. 	<ol style="list-style-type: none"> Preparación del ambiente del hospedero (plantones de palto y naranjo). Muestreo hojas de naranjo con la plaga <i>Chrysomphalus</i> sp en campo Infestación de plantones de naranjo y palto con <i>Chrysomphalus</i> sp. En el invernadero. observación del ciclo biológico de <i>Chrysomphalus</i> sp, y tomar datos del tiempo de cada estado biológico y el diámetro de <i>Chrysomphalus</i> sp Observación de la partenogénesis y proporción sexual. Evaluar el ritmo de oviposición de <i>Chrysomphalus</i> sp Observación de la proporción sexual en campo de <i>Chrysomphalus</i> sp.

Título: Ciclo biológico de *Chrysonphalus dictyospermi*. Bajo condiciones de invernadero, utilizando naranjo y palto. Estación Experimental de Canaan –Ayacucho 2002.

Silvia Yéssica Berrospi Huilca¹ y Carlos Carrasco Badajoz²

¹ Tesista egresada de la Escuela de Formación Profesional de Biología de la Facultad de Ciencias Biológicas.

² Profesor asociado a dedicación exclusiva del Departamento Académico de Ciencias Biológicas de la Escuela de Formación Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

RESUMEN

En los últimos años se dan muchas investigaciones relacionadas al manejo integrado de plagas y enfermedades, para obtener estrategias de control y lograr un producto agrícola ecológico, libre de pesticidas químicos. Para llevar este tipo de producción se requiere conocer muchos aspectos; entre estos la biología de insectos perjudiciales, lo cual nos permitirán tener en cuenta que etapa biológica sería susceptible a ser controlada por diversas formas de control ecológico. Con este fin se instaló ambientes de crianza para *Chrysonphalus dictyospermi* utilizando plantones de palto y naranjo. Se empleó jaulas de malla antifídica para los plantones, expuestos al aire libre y cubos de vidrio con frutos verdes de naranjo. Así mismo se realizó tres evaluaciones en campo con el fin de observar la proporción de machos y hembras en esta época del año y utilizar las hembras oviplenas para la infestación sobre plantones y frutos verdes de naranjo.

El ciclo biológico completo de *Chrysonphalus dictyospermi* en promedio fue 104.92 días en el palto. 89.74 días en los plantones de naranjo. Esta especie presentó una etapa de huevo, tres estados ninfales con dos mudas; y el último estado inherente a la reproducción dividida en tres: Preoviplena o queresita joven, oviplena o queresita adulta y post oviplena o etapa de oviposición. Estos insectos inician precozmente la producción de huevos lo que hace que aumente de diámetro frente a otras que aún se mantienen en la etapa juvenil. En la crianza sobre frutos verdes de naranjo. *Chrysonphalus dictyospermi* realizó una reproducción partenogenética, teniendo un promedio de 14.6 migrantes por individuo, de igual manera se contabilizó descendientes fijos por hembra en los plantones de palto y naranjo teniendo un promedio de 18.16 especímenes en plantones de palto y 13.48 especímenes en plantones de naranjo. Las evaluaciones en campo, no reportaron ninguna queresita macho, pero se encontró controladores biológicos que fueron identificados en el Programa Nacional de Control Biológico (SENASA), como *Encarsia sp.*, endoparásitoide controlador de *Chrysonphalus dictyospermi* y un predador de coquinos, perteneciente al orden coleoptera.

SUMMARY

In recent years there are many researches related to integrated pest and disease control strategies for achieving an agricultural product and organic, free of chemical pesticides. To bring this type of production is required to know many aspects, between the biology of these insect pests, which would enable us to take into account that biological stage would likely be controlled by various forms of environmental monitoring. To this end, install environments for raising planting *Chrysonphalus dictyospermi* using orange and avocado. Mesh cages were used for planting antifidic exposed outdoors and glass cubes with green fruits orange. It was conducted in three field evaluations in order to observe the proportion of males and females at this time of year and females oviplenas used for the infestation on plants and fruits orange.

The complete life cycle *Chrysonphalus dictyospermi* average was 104.92 days in the avocado. 89.74 days in planting orange. This species presented an egg stage, three states with two nymphal moults, and the last state inherent to reproduction divided into three: Preoviplena or queresita young, adult and oviplena or queresita post oviplena or oviposition stage. Sapsuckers early egg production which increases in diameter compared with others that still remain in the juvenile stage. In the upbringing of orange fruits. *Chrysonphalus dictyospermi* made a reproduction partenogenética, taking an average of 14.6 migrants per individual, just as was recorded in female offspring fixed planting avocado and orange with an average of 18.16 specimens of plants and avocado plants in 1348 specimens orange.

The assessments in the field, did not report any queresita male, but it was found that biological controllers were identified in the National Biological Control (SENASA) and *Encarsia sp.* endoparasitoide the *Chrysonphalus dictyospermi*, controller and a predator of Coccinellid, belonging to the order Coleoptera.¹

INTRODUCCIÓN

Considero que nuestra zona es diversa en riqueza de recursos naturales, debido a las condiciones favorables de clima y suelo, lo que hace que la agricultura sea una de las actividades principales; permitiendo una diversidad de cultivos de corto periodo y permanentes; entre ellos el limón, naranja y palto, quienes en su mayoría se encuentran infestadas con plagas y enfermedades fitopatógenas (Vilantoy 2002). Muchos de estos problemas se trato de solucionar con el uso de agroquímicos, los cuales crearon resistencia y proliferación principalmente de insectos plagas. Las diversas técnicas de control están mitigando de alguna forma estos problemas, tal es el caso del manejo integrado de plagas como alternativa ecológica; dentro del cual se encuentra el control biológico, Salazar (1998)

Chrysomphalus dictyospermi insecto que pertenece al Orden: Homoptera, Familia Diaspididae, es una especie cosmopolita. En el año 2001, catalogaron a *Chrysomphalus dictyospermi* como una plaga económicamente importante para Francia ya que infestaba grande hectáreas de cítricos, al igual que en la región occidental mediterránea y Florida.

En el Perú el genero *Chrysomphalus* está representado por 9 especies otras aun no identificadas siendo *Chrysomphalus ficus* y *Chrysomphalus dictyospermi* las mas perjudiciales. El año 1965 se reporto a *Chrysomphalus ficus* como plaga importante en cultivos de cítricos en la zona piurana, donde permaneció causando daños cosméticos en los frutos y sobrepoblación en las hojas, perjudicando el proceso de la fotosíntesis e impidiendo el buen desarrollo de las plantas. Salazar 1998; mientras que la "queresa chata" *Chrysomphalus dictyospermi* reportado como plaga de cítricos en los valles costeros del sur causando daño sobre varios hospederos dañando hojas y frutos al no contar con un control biológico adecuado, Raven (1993)

En el departamento de Ayacucho se reporto a *Chrysomphalus dictyospermi* como plagas de cítricos y paltos, Raven (1993)

Dichos datos sirvieron como referencia para llevar a cabo el presente estudio cuyos objetivos fueron:

1. Realizar el estudio biológico de la queresa *Chrysomphalus dictyospermi*. Utilizando plantones de naranjo y palto bajo condiciones de invernadero en la Estación Experimental de Canaan - Ayacucho

2. Determinar la duración del ciclo y estadios biológicos de *Chrysomphalus dictyospermi* en cultivos de naranjo y palto.
3. Determinar y cuantificar los aspectos inherentes a la reproducción de la queresa motivo.
4. Determinar la longevidad de la queresa adulto en paltos y naranjos.
5. Conocer la proporción sexual en el transcurso de evaluaciones en campo y los cubos de crianza de *Chrysomphalus dictyospermi*

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo de investigación se realizó en el Valle de Chacco - Ayacucho donde se recolecto las muestras de hojas de palto y naranjo infestadas con la plaga *Chrysomphalus sp.* y en los ambientes del Programa de Manejo Integrado en la Estación Experimental de Canaan Ayacucho donde se observo su Ciclo biológico durante los meses de Mayo a Setiembre del 2002, donde se siguieron los siguientes pasos:

1.-Preparación del ambiente del hospedero (plantones de palto y naranjo). Se realizó un lavado a los cubos de crianza, para luego ubicarlos en un lugar apropiado con suficiente luz solar que generaron una temperatura adecuada, para el buen desarrollo de la plaga y el hospedador, teniéndose una temperatura promedio de 20 -22 °C en los cubos de malla y de 19 -21 °C en los cubos de vidrio.

Para la instalación de los plantones en las jaulas se seleccionó aquellos que tenían mayor cantidad de hojas y de área foliar similar, una vez hecho esto se lavaron los plantones con chorro de agua sacando las impurezas que pudieran tener las hojas, sin causar daño a las hojas; luego de se introdujo en los cubos de malla antifidica. En los cubos de vidrio se colocaron frutos de naranjo limpios cubiertos parcialmente de parafina, dejando un espacio libre para infestar con la plaga y esta pueda desarrollar con normalidad

2.- Muestreo de la plaga *Chrysomphalus sp* y proceso de infestación.

El muestreo de hojas infestadas con la plaga se realizó en la localidad de Chacco; donde se encontró una población considerable de *Chrysomphalus sp* infestando paltos, naranjo y limón. Se seleccionó hojas con queresas oviplenas, es decir aquellas que presentan una cubierta ligeramente hinchada y de diámetro aproximado a los 1.8 - 2 mm cuyas hojas fueron colocadas en sobres de papel y conducidas al laboratorio de Manejo Integrado de la Estación Experimental de Canaan

3.- Infestacion de plantones:

Una vez que los plantones estaban preparados se colocaron etiquetas a 10 hojas seleccionadas de cada plantón y se le cubrió el peciolo con parafilm sin dañarlo para tener aislada a la hoja. Luego se seleccionó queresas oviplenas de las hojas muestreadas de campo, a las cuales se les retiró la cubierta o escama para poder obtener sus migrantes, el siguiente paso, con la ayuda de un estilite fino se colocó los 10 migrantes en cada hoja seleccionada de los plantones, lo que totalizó 100 migrantes iniciales por cada plantón

4-Observación del ciclo biológico de Chrysomphalus sp:

4.1 Aspectos generales del ciclo biológico.-

Las observaciones se hicieron diariamente con ayuda de una lupa de aumento de 8X y 10X con la finalidad de notar algún cambio que experimentaba la queresas en estudio y luego ser observado mejor al estereoscopio. En los plantones de palto y naranjo se observaron el tiempo total del ciclo biológico de *Chrysomphalus dictyospermi*,, así como su tamaño promedio en cada estadio biológico, comportamiento, forma de reproducción, número de descendientes totales, tasa de mortalidad, Proporción de machos y hembras que se presentaron en la segunda generación..

En los plantones se seleccionaron 05 hojas de naranjo y 05 de palto y se contabilizaron el total de hembras posadas y el total de crías fijas en cada hoja, a partir del cual se estimó el número de descendientes por cada queresas adulta.

RESULTADOS

1.-Comportamiento de Chrysomphalus sp:

La población inicial de migrantes fue de 407 individuos totales en los tres hospederos (plantones de palto, naranjo y frutos de naranjo). Donde el palto N°01 tuvo 70 individuos, en el palto N°02 78 individuos y el palto N°03 se fijaron 47 individuos con un total de 195 migrantes fijos. En los plantones de naranjo se tuvo: el planton N° 01 45 individuos, el N°2 37 y en el tercer planton 30 individuos haciendo un total de 112 individuos fijos.

STADIOS BIOLÓGICOS	HOSPEDERO:							
	Palto (días)			Naranjo (días)				
	Mínimo	Máximo	Media	D.S	Mínimo	Máximo	Media	D.S.
Migrante (Ninfa N°1 Etapa móvil)	0.29	0.57	0.38	0.03	0.33	0.6	0.41	0.03
Descendencia	2	3	2.42	0.16	2	3	2.17	0.16
Ninfa N°01:Etapa sedentaria)				0.79	7	12	6.52	0.57
Ninfa N°02	14	20	17.54	0.97	13	18	15.9	0.86
Hembra joven	14	20	20.37	1.38	15	24	20.13	1.17
Hembra ovíplena	17	30	23.81					
Oviposición	21	44	30.29	3.47	17	26	20.62	2.20
Total	80.48	128.35	104.82	4.37	74.5	113.4	86.74	3.75

Grafico N°01: Tiempo de vida en días de cada estadio biológico, observadas en la estación experimental de Canaan-Ayacucho 2002

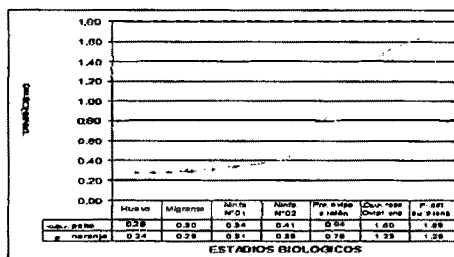


Grafico N°02 Tamaño promedio (m.m.) en cada estadio biológico de *Chrysomphalus sp* en tres hospederos estación experimental de Canaan-Ayacucho 2002.

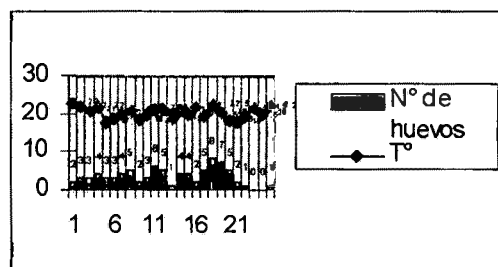


Grafico N°03 Ritmo de oviposición de *Chrysomphalus sp* evaluadas en frutos de naranjo verde, a temperatura controlada Estación Experimental de Canaan-Ayacucho 2002.

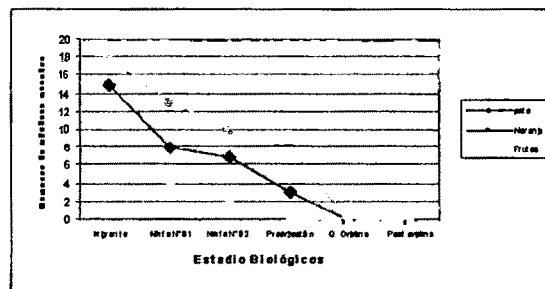


Grafico N°05 Porcentaje de mortalidad en cada estadio biológico según sus hospedero Estación Experimental de Canaan-Ayacucho 2002

DISCUSIONES

1. Ciclo Biológico de Chrysomphalus dictyospermi

Huevo.

Estas especies son ovíparas, caracterizándose en la producción de huevos de manera interna para luego expulsarla al exterior dentro de la cubierta o escama hasta la eclosión Ayala 1995)

Primer estado biológico

Etapas móvil o migrante

En esta etapa el individuo busca un lugar adecuado para poder fijarse y desarrollar con total normalidad. Se observó que el migrante después de salir de la cubierta de la madre, demoró menos de un día para poder fijarse sobre

las hojas. En el Gráfico N° 01 se muestra que el tiempo promedio para fijarse sobre las hojas fue de 9.12 horas en los palto, 9.84 horas en promedio para los plantones de naranjo coincidiendo con lo manifestado por Núñez (2002) que menciona que los homópteros buscan alrededor de un día el lugar apropiado para fijarse, generalmente lo hacen en las hojas de la parte central de los plantones.

Etapa sedentaria

Esta etapa está determinada por la caída de la boina blanca, indicando el inicio de la vida sedentaria. En el Gráfico N° 01 muestra la duración de estas dos etapas del primer estadio es 12.60 días en el palto y 11.10 días en el naranjo, Estos resultados son comparados con los de Benassy, 1970; Cressman, 1933; URL, quien menciona que el tiempo transcurrido desde la eclosión hasta la primera muda de *Chrysomphalus dictyospermi* es de 8 a 13 días.

Segundo estado o Ninfa II

El tiempo para llegar a este estadio, fue diferente con respecto a su hospedero. La primera muda marca el inicio del segundo estadio biológico, en la Tabla N°01 se observa la duración de este estadio y es de 17.54 días en promedio en el palto, con un mínimo de duración de 14 días, mientras que en los plantones de naranjo fue de 15.9 días en promedio y una duración mínima de 13 días. Esta diferencia según Núñez (2002) menciona que son mecanismos de defensa a condiciones ambientales adversas característica peculiar del Orden Homoptera.

Tercer estado o Ninfa III

Esta etapa se dividió en tres sub etapas para el mejor entendimiento tomando como referencia lo citado por Núñez (2002)

a). Etapa de pre ovíplena.- Etapa que inició al terminar la segunda muda hasta que la queresá llegue a la etapa de madures sexual caracterizada por ser pequeñas y más compactas a la hoja del hospedero, según las observaciones de Benassy (1970), Cressman (1933)

b). Etapa ovíplena.- Se reconoció por un ligero oscurecimiento y aumento en espesor en la parte central de la escama de protección. De Toledo (1940) menciona que esto es debido a que el insecto ya empieza a preparar su organismo para la reproducción partenogenética en muchos casos ya que se presentan huevos inmaduros dentro del insecto. De Bach (1985)

c).- Etapa de oviposición.- Se dio con la aparición de los migrantes, en la Tabla N°01 el promedio de oviposición de *Chrysomphalus dictyospermi* fue 30.60 días en los plantones de palto y 22.02 días en los plantones de naranjo, etapa que fue de mayor duración debido a que muchas de las queresas demoraban en iniciar la oviposición. Finalizando el ciclo biológico al aparecer un aló blanquecino al rededor de

la escama que indicaba el término de la oviposición y muerte del insecto. Según Cilliers (1971) nos indica el final del ciclo biológico del insecto. Villantoy (2002), y Nuñez (2002) mencionan que *Chrysomphalus dictyospermi* completan su ciclo biológico en diferentes tiempos debido a que estos insectos tratan de perpetuar su especie en la naturaleza el cual utilizan como un mecanismo para poder sobrevivir al ataque de controladores biológicos y factores climáticos adversos.

2. Tempo total del ciclo biológico.

El ciclo biológico fue más rápido en los plantones de naranjo con un promedio de 89.74 días, así como la mayor mortalidad. En los plantones de Palto el ciclo duró 104.92 días como muestra el Gráfico N°01. Cabe señalar que el factor más importante que influye es la temperatura y la humedad relativa del ambiente. Toledo (1940) y Núñez (2002), mencionan que la duración del ciclo de esta especie es una resultante de las condiciones ambientales para cada estadio, para ello el insecto requiere una temperatura adecuada para completar su ciclo biológico que es de 19-23 °C. Villantoy (2002) menciona que la duración del ciclo de los insectos plaga dependen también de la adaptación y preferencia hacia sus hospederos.

3. Variación en cuanto al diámetro de *Chrysomphalus dictyospermi* en cada estadio biológico

El tamaño es similar en etapas anteriores a la preoviposición, a partir de preovíplena y post ovíplena las diferencias son mayores, ya que estos insectos son neoténicos, es decir muchos de estos insectos pasan a una etapa de reproducción, frente a otras que aun se mantienen en la etapa juvenil siendo todas de una misma generación. El diámetro final de esta especie con respecto a sus hospederos fue de 1.69 mm en promedio en los plantones de palto y 1.29 mm en promedio en los plantones de naranjo, tal como muestra el Graf. N°2. También se puede apreciar el menor diámetro en cada estadio biológico en los plantones de naranjo, esto puede justificarse por su sabor, olor fuerte y el tamaño de hojas pequeñas que presentan los plantones tiernos de cítricos.

Con respecto a la diferencia que existe durante la reproducción en *Chrysomphalus dictyospermi*, Núñez (2001) y Cressman (1933) menciona que los homópteros y en especial las queresas son insectos precoces, adelantándose a la maduración sexual a pesar de tener un diámetro pequeños es decir son neoténicos, ya que algunos insectos todavía tienen la hormona juvenil o neotenia, que inhibe la formación de estructuras sexuales y demoran en alcanzar la madures sexual.

CONCLUSIONES

1. El ciclo biológico total de *Chrysomphalus dictyospermi* está comprendido entre 89.74 a 104.92 días, correspondiendo los menores tiempos a la crianza realizada en naranjo y los mayores al palto.
2. El estado adulto de *Chrysomphalus dictyospermi* fue dividido en tres etapas la primera hembra joven, comprendido desde el final de la segunda muda hasta la madures sexual. La segunda etapa estaba dada por una hembra ovíplena o considerada como preoviposición y la tercera es la queresa ovipositora, considerada a partir de la presencia de migrantes en las hojas de estudio.
3. En la primera generación obtenida de *Chrysomphalus dictyospermi* la reproducción fue partenogenética ya que no se detectó presencia de machos, pero sí en la segunda generación, donde se estimó 5. 81 hembras por cada macho adulto.
4. La longevidad de una adulto considerada a partir de la etapa de hembra joven preparada para reproducirse hasta la muerte, fue de 74.78 días en el palto y 62.74 días en los plántones de naranjo.
5. La proporción de machos y hembras de *Chrysomphalus dictyospermi* presentes durante la Autor: USUARIOetapa de muestreo previo a la investigación fue 100% hembras.

BIBLIOGRAFIA

1. Alata, J. 1973. Lista de insectos y otros animales dañinos a la agricultura en el Perú. CICIJ. Lima-Perú.
2. Ayala, M. 1995. Entomología general. Facultad de Ciencias Biológicas de la UNSCH.
3. Bartra B. 1994. "Observación Biológica sobre la queresa del Laurel *Aspidiotus hedare* Vallo. Homoptera-Diaspididae, Revista Entomológica del Perú Vol 19 N°1
4. Beingolea O. 1994. "Guía práctica para identificar insectos de interés agrícola. Red de Acción en alternativas al uso de Agroquímicos Lima.
5. Beingolea O. 1969. "Notas sobre la Biología de *Selenaspis articulatus* Morgan (Homoptera - Diaspididae) "Queresa redonda de los cítricos" Revista entomológica del Perú Vol 12 N°01.
6. Cisneros, F. 1995. Control de plagas agrícolas, 2da. Edic. Fullprint s.r.l. Lima-Perú.
7. Cilliers, C. 1971. Observations on circular purple scale *Chrysomphalus aonidium* (L.), and two introduced parasites in Western Transvaal citrus orchards. Entomophaga 16: 269-84.P
8. Cressman, A. 1933. Biology and control of *Chrysomphalus dictyospermi* (Morg.). J. Econ. Ent. 26:696-706.
9. De Bach, P. 1985. Control biológico de plagas de insectos y malas hierbas. Edit. Continental S.A. 12va Impresión México.
10. De Toledo, A. 1940. pp "Notas sobre la biología de *Chrysomphalus aonidium* (Homoptera-Diaspididae. En los estados de São Paulo - Brasil Archivo del Instituto Biológico de Brasil Vol 11- Art 57.
11. Núñez E. 2002. "Características del ciclo Biológico de *Chrysomphalus sp* y los factores que influyen en su desarrollo" Responsable del Área de Manejo Integrado de Plagas SENASA-Lima.
12. UNALM. 1992. Manual práctico de Entomología general Lima Perú.
13. Vilca J. 2001. "Dinámica poblacional de *Chrysomphalus dictyospermi* en el valle de Chacco .
14. Villantoy A. 2002. Tiempo del ciclo biológico de Insectos plagas. Responsable del Área de Manejo integrado de la estación experimental de Canaán- Ayacucho.

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS


R.D.N° 110-2006-FCB-D

Bachiller: Silvia Yessica Berrospi Huilca

En la ciudad de Ayacucho, a las 07, días del mes de julio del dos mil seis, siendo las 3:00 p.m., se reunieron en el auditorio de la FCB los miembros del Jurado de Sustentación de la tesis titulado: Ciclo biológico de *Chrysomphalus dictyospermi* bajo condiciones de invernadero, utilizando naranjo y palto. Estación Experimental de Canaan – Ayacucho 2002, dicho jurado estuvo conformado por Dr. Víctor Humberto Alegría Valeriano (Presidente) y como miembros el Blgo. Carlos Emilio Carrasco Badajoz, Ing. Julio Vilca Vivas e Ing. Antonio Jerí Chávez; actuando como Secretario Docente el Blgo. José Alarcón Guerrero, quienes decepcionarán en acto público la sustentación de la tesis mencionada, presentada por la Bachiller en Ciencias Biológicas Silvia Yessica Berrospi Huilca, quien pretende optar el título profesional de bióloga con mención en la especialidad de Recursos Naturales y Ecología. Acto seguido el presidente solicitó al Secretario Docente dar lectura a la documentación correspondiente que obra en secretaria. Luego el presidente invitó a la sustentante a exponer su trabajo de sustentación en el tiempo máximo de 45 minutos, como lo contempla el reglamento general de la Universidad. Concluida la exposición del trabajo de tesis, el Presidente invitó a los miembros del jurado calificador a realizar las preguntas y aclaraciones que consideren pertinentes. Finalizado el acto de sustentación el Presidente invitó a la sustentante y público asistente a abandonar el auditorium por algunos minutos con la finalidad de que los miembros del Jurado Calificador realicen las deliberaciones y calificaciones en privado y cuyo resultado son los siguientes:

Miembro Jurado	Exposición	Rpta a preguntas	Promedio
Ing. Antonio Jerí Chávez	16	14	15
Ing. Juilo Vilca Vivas	17	15	16
Blgo Carlos Carrasco Badajoz	17	16	17
Promedio Final			16

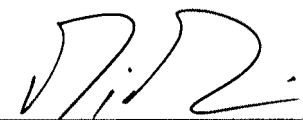
Como resultado, la sustentante ha obtenido la nota promedio aprobatoria de dieciséis (16) de la cual dan fe los miembros, del jurado calificador estampando sus firmas al pie de la presente acta, finalizando el acto de sustentación a las 5:30 p.m.



Dr. Victor Humberto Alegria Valeriano
PRESIDENTE



Blgo. Carlos Emilio Carrasco Badajoz
MIEMBRO ASESOR



Mg. Julio Vilca Vivas
MIEMBRO



Blgo. José Alarcón Guerrero
SECRETARIO



Ing. Antonio Jeri Chávez
MIEMBRO