

Contribución al conocimiento de la biología, enemigos naturales y daños del pulgón del eucalipto *Ctenarytaina eucalypti* (Homoptera: Psyllidae) Contribution to the knowledge of biology, natural enemies and damage of *Ctenarytaina eucalypti* (Homoptera: Psyllidae)

OLGA PATRICIA PINZÓN F.¹, MERCEDES GUZMÁN C.², FRITZ NAVAS N.²

Revista Colombiana de Entomología 28 (2): 123-128 (2002)

Resumen. La introducción de un psyllidae que ataca brotes y ramas jóvenes de diferentes especies de *Eucalyptus* se ha registrado desde Australia, su zona de origen, hasta países de Europa, Norte y Sur América, desde 1800. Sólo hasta 1994 se observa en *E. globulus* Labill, en plantaciones de segundo crecimiento alrededor de la sabana de Bogotá. Con el objeto de confirmar su identificación taxonómica, conocer sobre su biología, hábitos, enemigos naturales, así como las características del daño, desde 1999, se iniciaron el seguimiento y las observaciones en los cerros orientales de Bogotá, en condiciones de campo, invernadero y laboratorio (15° C y 80% H.R.). La especie del psyllidae se identificó como *Ctenarytaina eucalypti* Maskell, considerada hasta ese momento plaga potencial para la reforestación en Colombia. Se determinó la ocurrencia de dos a tres generaciones por año, así como las características y hábitos de cada uno de los estados de desarrollo los cuales ocurren en colonias sobre los tejidos infestados que corresponden a las ramas y hojas tiernas de plántulas de vivero y rebrotes de segundo crecimiento. Se evidenció control natural por parte de tres especies de depredadores: dos de la familia Syrphidae (Diptera) y uno de la familia Hemerobiidae (Neuroptera), con las cuales se efectuaron observaciones preliminares de laboratorio.

Palabras clave: Psyllidae. Chupadores de savia. Controladores naturales. Syrphidae. Hemerobiidae.

Summary. Introduction of a species of psyllidae attacking young tissues of different *Eucalyptus* species, is known from Australia, where it is native, Europe, North and South America since the 1800's. The Psyllidae began to be found in second turn plantations of *E. globulus* Labill surrounding the Sabana of Bogota in 1994. In order to confirm its taxonomical identity as well as to investigate its biology, habits, natural enemies and damage characteristics, observations in field, greenhouse and semicontrolled conditions in laboratory (15°C y 80% H.R.) were performed. This species of psyllidae was identified as *Ctenarytaina eucalypti* Maskell and is believed to be a potential pest in Colombian forests. The occurrence of two to three generations per year was determined, as well as the morphological characteristics, biology and habits of each one of the development stages that occur in young branches and leaves in nursery and second growth plantations. Natural control of this species of Psyllidae is achieved by predators of two species of Syrphidae (Diptera) and one of Hemerobiidae (Neuroptera). A preliminary laboratory test suggests that the Syrphidae species is a more efficient predator of the studied species of Psyllidae than is the hemerobiid.

Key words: Psyllidae. Sap sucker. Natural control. Syrphidae. Hemerobiidae.

Introducción

Ctenarytaina eucalypti Maskell es conocido como el psílido del eucalipto. Esta especie, como su hospedero, es originaria de Australia y fue introducida accidentalmente en Nueva Zelanda a fines de 1800, luego llegó a Inglaterra y posteriormente pasó a Portugal, España e Italia (Cibrian *et al.* 1995; Cadahia 1980; Cavalcaselle 1982). Según Cadahia (1980), este pulgón llegó a España en 1972, ocasionando problemas en plantaciones jóvenes y en viveros de varias especies de eucalipto, con predominio en *E. globulus*. La presencia de este insecto ha sido registrada en el continente africano en Burundí, Tanzania, Etiopía (Azevedo y Figo 1979), en la región de Tanneron en Francia durante 1994 y 1995 (Bertaux *et al.* 1996), California (Dreisdat *et al.* 1994). *C. eucalypti* se registró por primera vez para

Sur América en Uruguay, como plaga en varias especies de eucalipto, entre las que se encuentra *E. globulus* (Morey *et al.* 1995). En Bolivia se han observado altas infestaciones en el *E. globulus*, que generan inquietudes en los productores pero que en realidad no ocasionan perjuicios a las plantaciones (Boa y Bentley 1997). En Colombia, la posible presencia de *C. eucalypti*, fue registrada en rebrotes de plantaciones de *E. globulus*, y posteriormente confirmada y señalada por primera vez para Colombia (Pinzón 1997; Pinzón *et al.* 1999).

En California, *C. eucalypti* presenta de tres a cuatro generaciones por año dependiendo de las condiciones climáticas y la disponibilidad de plantas (Dahlsten *et al.* 1996). La duración del desarrollo total de una generación o ciclo de vida del insecto a 18°C y 70% de humedad relativa puede conside-

rarse de un mes aproximadamente y en grandes infestaciones se superponen estos y generaciones (Azevedo y Figo 1979; Cadahia 1980; Cibrian *et al.* 1995). Los daños ocasionados por este pulgón son registrados en varias especies de eucalipto y al respecto se tienen diferentes opiniones sobre las consecuencias de sus infestaciones que varían desde registros que lo catalogan como insecto perjudicial, hasta aquellos que no consideran sus infestaciones como de importancia económica dado que no causan muerte de árboles. El daño causado por los psyllidae es principalmente estético y por lo tanto la tolerancia varía entre las personas, las plantas afectadas y la localización de los cultivos (Dalshten *et al.* 1996; Azevedo y Figo 1979). Cuando el follaje del eucalipto es usado con fines ornamentales por la industria floral, la infestación con el pulgón ocasiona efec-

1 Autor para correspondencia: Proyecto Curricular de Ingeniería Forestal. Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Av. Circunvalar Venado de Oro. Bogotá, D.C. E-mail: oppinzon78@hotmail.com

2 Asistentes de investigación. Proyecto Curricular de Ingeniería Forestal. Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

tos estéticos indeseables que son contrarrestados con control químico como ocurre con *E. pulverulenta* en California (Dalhstein et al. 1996)

Se considera que el daño de *C. eucalypti* puede ser significativo en relación con la disminución del desarrollo, como consecuencia del ataque en hojas primordiales. Cuando los crecimientos son lentos y se prolonga la permanencia de las poblaciones en el follaje juvenil, los brotes tiernos llegan a secarse produciendo bifurcación de guías terminales y deformaciones que retrasan el desarrollo de los árboles (Cadahia 1980). Según Pirone, citado por Porcile 1998, cuando esto ocurre los daños son perjudiciales y los brotes se ven afectados, por lo que recomienda la aplicación de carbaryl o piretroides. Ciesla et al. (1996) mencionan a *C. eucalypti* como la plaga forestal más importante de Portugal, siendo causante de distorsión y marchitamiento de puntas de ramas, muerte de ramas y reducción del crecimiento en plantas jóvenes debido a la pérdida de follaje. Las ninfas y adultos secretan mielecilla ocasionando desarrollo de fumagina sobre el tejido.

Los psyllidae son controlados en forma natural por avispa parásitas de la familia Ichneumonidae y depredadores como larvas de moscas de las familias Syrphidae y Sciaridae, coleópteros de la familia Coccinellidae, odonatas, arácnidos y pájaros (Azevedo y Figo 1979; Phillips, citado por Porcile 1998; Porcile 1998; Cadahia 1986; Cadahia y Ruperez 1979; Bertaux et al. 1996). Chauzat y Purvis (2000) señalan un parasitismo de 100% de las poblaciones de psyllidos en plantaciones comerciales en Kerry (Irlanda) mediante control biológico clásico con el parasitoide *Psyllaephagus pilosus* Noyes (Hym.: Encyrtidae), introducido desde Australia, inicialmente a Francia y de allí a Irlanda.

El presente trabajo tuvo como objetivos confirmar la identificación taxonómica del pulgón encontrado en viveros y plantaciones de segundo crecimiento de *E. globulus*, en la sabana de Bogotá, caracterizar la morfología y hábitos de cada estado de desarrollo, ciclo biológico, características de daño y reconocimiento de enemigos naturales presentes en el área de estudio. Para ello se contó con apoyo económico por parte del Centro de Investigaciones y Desarrollo Científico de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Materiales y Métodos

Aspectos taxonómicos. Para llevar a cabo la confirmación taxonómica de la especie plaga y sus enemigos naturales, se colectaron estados inmaduros y adultos en rebrotes y árboles de regeneración natural de *E. globulus* visiblemente infestados. Las muestras preservadas en alcohol al 70% se enviaron al Museo de Historia Natural con sede en Londres.

Biología, hábitos y enemigos naturales. Las observaciones sobre la biología del pulgón, así como de sus enemigos natura-

les se realizaron en el laboratorio de Sanidad Forestal de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Universidad Distrital, a temperatura promedio de 15°C y Humedad Relativa promedio de 80%, registradas diariamente en un higrotermógrafo Haenni.

Las observaciones sobre hábitos y duración de cada uno de los estados de desarrollo del insecto plaga se llevó a cabo seleccionando individuos recién emergidos, tomados de puntas de ramas de *E. globulus* infestadas naturalmente en campo. Se hicieron observaciones diarias para establecer con certeza el momento de cada muda. Cada vez que ocurrió una muda el individuo fue transferido a una nueva rama, con el objetivo de evaluar la duración de este nuevo ínstar hasta completar 100 observaciones para cada estado de desarrollo. Con las hembras y machos adultos obtenidos y mediante aislamiento por parejas se realizaron algunas observaciones de comportamiento reproductivo.

Caracterización del daño. La metodología utilizada para evaluar el daño fue adaptada a partir de aquella desarrollada para medir el grado de esclerofilia en hojas de eucalipto (Steinbauer et al. 1998), mediante la comparación de peso seco/cm² de área foliar en ramas infestadas versus ramas no infestadas, de un grupo de cincuenta plántulas provenientes de un vivero comercial de tres meses de edad, a los cuales se realizó poda total de ramas laterales para homogeneizar la edad de los rebrotes. Una vez éstos alcanzaron un mínimo de 10 cm de longitud, se realizó la infestación, mediante la aproximación de puntas de ramas infestadas provenientes de campo. En cada árbol se mantuvo una rama infestada con jaula para medir el efecto de la alimentación del insecto, una rama no infestada con jaula para medir el efecto de esta última y una rama testigo sin infestación y sin jaula. Una vez se observó atentamente la colonización, al cabo de 56 días se empezaron a realizar las evaluaciones a grupos de tres árboles por semana; para ello se cortó cada rama hasta el tercer par de foliolos, contando el número de individuos presentes y estableciendo el peso seco/cm². De esta manera, esta comparación se desarrolló como un diseño completamente al azar en donde los tratamientos correspondieron al tipo de rama (infestada, jaula, testigo) y número de días de exposición a la infestación, siendo el rango de este último de 56 a 125 días, obteniendo como resultado final 33 tratamientos con 3 repeticiones cada uno.

Enemigos naturales. El reconocimiento de agentes de control natural se llevó a cabo mediante búsquedas y observaciones en árboles de rebrote y de regeneración natural. Se hicieron capturas de estados inmaduros de dípteros y neurópteros, los cuales se llevaron al laboratorio para evidenciar el grado de asociación con la especie plaga. Estas observaciones permitieron la diferenciación y caracterización de cada una de las especies, grado de asociación, caracterización biológica preliminar.

Con posturas obtenidas a partir de individuos adultos, se realizaron algunas observaciones preliminares sobre capacidad de depredación, ofreciendo cada 24 horas 20 presas en los estados ninfales 1 y 2 para el ínstar 1, 20 en estado 3 y 4 para el ínstar 2 y 30 en estado 5 y adulto para el ínstar 3, cuya comparación se llevó a cabo mediante un análisis de variación de una vía, con tres tratamientos correspondientes a los tres depredadores analizados, cada uno de los cuales contó como mínimo con 30 repeticiones.

Resultados y Discusión

Aspectos taxonómicos. El pulgón del *E. globulus* fue determinado como *Ctenarytaina eucalypti* (Maskell, 1890) (Hemiptera: Psylloidea: Psyllidae (D. Hollis (NHM) det.). De esta forma se confirmó en Colombia la presencia de esta especie cuya distribución paulatina en diferentes países del continente americano se viene registrando durante la última década. A pesar de que la especie es oligófaga en nuestro país ha sido observada hasta el momento únicamente en *E. globulus*.

Características morfológicas, biología y hábitos. El pulgón del eucalipto es un insecto de metamorfosis gradual que pasa por los estados de huevo, cinco instares ninfales y adulto. En la tabla 1 se resume la duración de cada uno de los estados de desarrollo del insecto y en las figuras 1-3 se muestran características de las infestaciones y de los diferentes estados de desarrollo, respectivamente.

El huevo presenta un tamaño promedio de 0.13 mm de ancho y 0.34 mm de largo. Los huevos son puestos por las hembras adultas en las axilas de las hojas apicales, aunque también se observan en la lámina foliar y en las ramitas. Se les puede ver formando grupos de número variable, conformados por huevos en diferentes estados de maduración. Son de forma oval y permanecen adheridos a las hojas por el pedicelo (Fig. 1). El corion es de color blanquecino; aunque dependiendo del estado de desarrollo del embrión, éste puede tomar una coloración blanquecina, amarilla clara o amarilla oscura cuando el insecto está próximo a emerger. En campo es usual encontrar grandes cantidades de huevos en las yemas terminales de las ramas, éstos pueden observarse en diferente tiempo de desarrollo indicado por las diferentes coloraciones.

Todas las ninfas recién emergidas son de color claro y con el transcurso de algunas horas toman el color característico de cada estado. En las ninfas de primer ínstar, la longitud del cuerpo (sin incluir las antenas) es en promedio de 0.4 mm. Son de color amarillo, con prominentes ojos rojizos. Inmediatamente después de su nacimiento, el individuo inicia la alimentación en las partes más tiernas de las yemas axilares.

En las ninfas de segundo ínstar, la longitud del cuerpo alcanza en promedio 0.5 mm, son de color amarillento y ya se observa la



Figura 1. Posturas de *C. eucalypti* en puntas de ramas y axilas de las hojas

Tabla 1. Ciclo de vida de *Ctenarytaina eucalypti*, en condiciones de laboratorio

Estado de desarrollo	Duración (días)			S	N
	Mínimo	Máximo	Promedio		
Huevo	8	17	13	2.85	50
Ninfa I	7	25	17	4.50	140
Ninfa II	6	20	12	3.29	116
Ninfa III	7	18	11	2.42	120
Ninfa IV	3	21	11	3.55	121
Ninfa V	10	22	15	2.91	95
Adulto	65	73	70	3.30	80
Total	106	196	149		

aparición de rudimentos alares. En el tercer ínstar alcanzan un tamaño promedio de 0.69 mm, con primordios alares desarrollados los cuales no alcanzan el primer segmento abdominal. En algunos individuos la región dorsal toma una coloración no generalizada de tono marrón. A partir de este estado se alimentan en otras partes del ápice de la planta como las láminas foliares (Fig. 2).

En el cuarto ínstar de desarrollo ninfal los rudimentos alares están bien desarrollados y alcanzan el segundo segmento abdominal, son en la mayoría de los casos de tono



Figura 2. Hojas jóvenes infestadas

marrón opaco. En este estado la longitud promedio del cuerpo es de 1.01 mm; la producción de cera se hace ya muy evidente siendo a manera de filamentos blancos que recubren el cuerpo y dan refugio a los miembros de la colonia. Durante el quinto ínstar los rudimentos alares recubren más de la mitad del dorso abdominal, son de color marrón oscuro y tienen muy poca movilidad. El volumen abdominal y la longitud del cuerpo en la hembra es un poco mayor que en el macho, siendo de 1,57 mm y 1,28 mm, respectivamente.

Los adultos son alados, poseen gran movilidad y al ser perturbados, se desplazan rápidamente; de allí su nombre común de piojos brincadores. Poseen ojos compuestos protuberantes de color rojo, ocelos presentes sobre la parte dorsal de la cabeza al lado de cada ojo. Aparato bucal picador-chupador con pico corto trisegmentado, de color amarillo los dos primeros segmentos y marrón el segmento apical. Antenas setáceas con ocho segmentos, las cuales poseen una degradación de color de marrón, en su parte apical, a amarillo en su parte basal. Se aprecia diferencia en el tamaño entre el macho y la hembra, alcanzando esta última una longitud promedio de 2.26 mm mientras que el promedio para

machos es de 1.76 mm. Patas caminadoras con coloración amarilla, fórmula tarsal 2:2:2, pretarso constituido por dos uñas y cojinete. Dos pares de alas transparentes con venación escasa, siendo la anterior un poco más grande y apergaminada que la posterior. El abdomen está constituido en ambos sexos por seis segmentos, que para el caso de los machos es menos voluminoso que en las hembras. Presenta color amarillo con una coloración marrón irregular superficial. La genitalia externa permite diferenciar claramente el macho de la hembra (Fig. 2).

Los adultos requieren un periodo de precópula de tres días después de los cuales la hembra puede aparearse con varios machos y con varias hembras para el caso de estos últimos. Se observó un periodo de preoviposición de aproximadamente 9 días y periodo de oviposición de 16 días durante los cuales cada hembra puede depositar hasta 10 huevos por día. Los huevos son puestos en las axilas de las hojas primordiales de los rebrotes de la planta, en promedio cada hembra genera 160 huevos, con un porcentaje de eclosión de 93.5%.

En las condiciones estudiadas, el ciclo de vida tiene una duración promedio de 149 días; es decir, que el insecto alcanza a completar de dos a tres generaciones por año, la cual es inferior a la registrada por otros autores que mencionan la ocurrencia de cada generación en periodos de un mes o mes y medio. Llama la atención la longevidad de los adultos que alcanza cerca del 50% del total, la cual en combinación con la condición alada del insecto así como su reconocida habilidad de desplazamiento, explica en parte la gran capacidad colonizadora del insecto, observada en los lotes infestados.

Características del daño de *C. eucalypti*.

En el follaje joven de árboles de vivero, en los rebrotes de plantaciones taladas y en árboles de regeneración natural en la sabana de Bogotá y sus alrededores, se observan grandes poblaciones de *C. eucalypti*, los cuales excretan una mielecilla transparente y secretan filamentos algodonosos que pueden llegar a recubrir toda la colonia y en conjunto con las exuvias afectar la apariencia de los árboles de vivero y rebrotes jóvenes generando preocupación sobre todo en los viveros forestales que conlleva a la utilización de productos insecticidas.

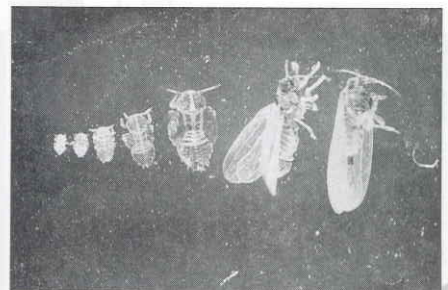


Figura 3. Estados de desarrollo ninfales y adulto

Aun cuando el registro de hospederos está referido a varias especies de eucaliptos, en Colombia hasta ahora sólo se ha observado sobre *E. globulus*. Aunque en campo se pueden observar secamientos o retorcimientos de rebrotes sin que este daño sea generalizado, en los árboles evaluados en invernadero (Fig. 2) no se presentaron cambios estructurales en las ramas infestadas (retorcimientos, desecamientos y bifurcaciones) tales como los señalados para España y Portugal en donde este insecto es catalogado como plaga forestal de importancia (Cadahia 1980). Al realizar una comparación mediante análisis de variación de los promedios de peso seco/cm² de las puntas de ramas infestadas contra las no infestadas obtenidos en cada tratamiento, no se detectaron diferencias estadísticamente significativas. Esto último no necesariamente evidencia que no haya efecto de la alimentación del insecto sobre la producción de biomasa, sino que más bien sugiere la necesidad de revisar una metodología más sensible para determinar el efecto micro y microscópico del ataque. Así mismo, al parecer las condiciones de crecimiento en invernadero favorecen un rápido desarrollo de tejido succulento que puede en un momento dado disimular por compensación el efecto nocivo que se esperaría observar ante una alta infestación con psílidos.

Son pocos los registros referentes al daño causado y las consecuencias por efecto de la alimentación de los psyllidae que, para el caso de los eucaliptos, ocurre solamente en el follaje joven y puede ser imperceptible si el hospedero es vigoroso y no está sometido a condiciones de estrés (Cadahia y Ruperez 1979). Otro factor a considerar en el desarrollo e impacto de las poblaciones en el follaje del eucalipto, es la ocurrencia de esclerofilia que determina la cantidad de nutrientes y contenido de agua. Las hojas en desarrollo son más suaves y contienen más nitrógeno y agua que las hojas maduras, siendo por lo tanto superiores desde el punto de vista nutricional y mecánicamente más fáciles de consumir para muchos herbívoros (Larson y Ohmart 1988, citados por Steinbauer *et al.* 1998). Dreisdatt *et al.* (1999) observaron cómo las ninfas y adultos del psílido *Glycaspis brimblecombei* en varias especies de eucaliptos prefieren los brotes succulentos nuevos, estimulados por el exceso de nutrientes, especialmente de nitrógeno que

ocurre luego de la fertilización con formulaciones de nutrientes de rápida absorción. Igualmente, condiciones de estrés favorecen la infestación ya que los niveles de nitrógeno se incrementan en el follaje cuando los eucaliptos están estresados favoreciendo la reproducción y sobrevivencia de sus poblaciones. El endurecimiento del follaje determina la abundancia de varias especies de psyllidae en *E. blakely* (Clark y Dallwitz 1974).

Aun cuando se ha profundizado en el sitio en que los psílidos toman el alimento del tejido foliar de eucaliptos, se tienen pocas evidencias sobre la ocurrencia de daños externos y las consecuencias sobre la productividad de la planta. En un estudio realizado con cuatro especies de psyllidae en follaje de eucalipto, *Cardiaspina albitextura* Taylor, *Creiis costatus* (Frogg) y *Lasiopsylla rotundipennis* Frogg, obtienen su alimento a partir del floema y parénquima de pequeños haces vasculares mientras que *Glycaspis* sp. se alimenta de floema mayores. Los daños visibles en las hojas sólo se observan con las especies *Glycaspis* sp. y *Cardiaspina albitextura* que ocasionan un marchitamiento similar a la senescencia natural, causando rompimiento del tejido de empalizada en el mesófilo de la hoja (Woodburn y Lewis 1973). Tal como lo indicaron Dalshsten *et al.* (1996), Azevedo y Figo (1979), la infestación con *C. eucalypti* es más espectacular que dañina y por lo tanto el daño observado a consecuencia del ataque de los psyllidae en *E. globulus* es principalmente estético y la tolerancia varía entre las personas, las plantas afectadas y la localización de los cultivos. Así mismo, en forma general, la infestación en esta especie forestal cesa cuando el tejido de la hoja se endurece.

Enemigos naturales y pruebas preliminares de efectividad. El complejo de enemigos naturales encontrado en la zona de estudio estuvo representado únicamente por insectos depredadores. Se encontraron tres especies de la familia Syrphidae: *Allograpta neotropica* Curran (N Wyatt (NHM) det.), *Ocyptamus* sp. nr *caldus* (Walker) Syrphinae (N. Wyatt (NHM) det.) y *Syrphus shorae* Fluke (N Wyatt (NHM) det.). Este último sírfido se observó de forma esporádica. Se encontró también depredando sobre *C. eucalypti*, a una especie de crisopa parda: *Hemerobius* sp. (Neuroptera: Hemerobiidae), (P. Barnard (NHM) det.).

A continuación se describen características morfológicas y biológicas útiles para el reconocimiento de cada uno de los enemigos naturales que se observaron para la especie en campo.

***Allograpta neotropica* Curran.** Los huevos de *A. neotropica* miden aproximadamente 1 mm, son de color gris claro y presentan pequeñas punteaduras blancas en su superficie. El periodo de incubación es de siete días en promedio. Se le encuentra comúnmente en el envés de las hojas en forma individual. Las larvas de tipo vermiforme, pasan por tres instares de desarrollo larval. Las larvas de primer instar tienen una longitud aproximada de 2 mm, son de color blanco y a medida que pasan los días se van tornando verde claro, es muy común encontrarlas en la yema terminal de los arbolitos de *E. globulus*, alimentándose de psílidos y muy bien mimetizadas entre las hojas primordiales. En este primer estado dura en promedio 4 días. En el segundo instar miden aproximadamente 5 mm y duran en promedio 7 días, el color característico es verde claro y es muy común encontrarlas en hojas succulentas donde abundan pulgones en el quinto instar que son los más apetecidos por estas larvas. El tercer instar tiene una longitud aproximada de 9 mm, es de color verde intenso, se encuentra comúnmente en hojas succulentas, pero en ocasiones se puede encontrar dentro de la yema terminal preparándose para el empupamiento. El pupario es de color verde oliva mate, mide en promedio 6 mm de largo por 2 de ancho, en este estado dura 14 días. Los adultos miden en promedio 9 mm, tienen abdomen de color negro y amarillo a rayas y una duración promedio de 2 días (Fig. 4).

***Ocyptamus* sp. nr *caldus*.** Los huevos de *Ocyptamus* sp. se pueden encontrar indistintamente en cualquier lugar de la planta donde exista infestación del pulgón. Tienen 1 mm de longitud y son depositados separadamente; la duración del periodo de incubación es de 7 días en promedio. La larva es de color crema y pasa por tres instares de desarrollo que demoran en promedio 17 días para empupar. La longitud aproximada del primer instar es de 3 mm, del segundo de 7 mm y del tercero de 12 mm. Estas larvas, por lo general, son más activas que las de *A. neotropica*. El pupario es color marrón con figuras en forma de cabeza de flecha sobre su superficie, mi-

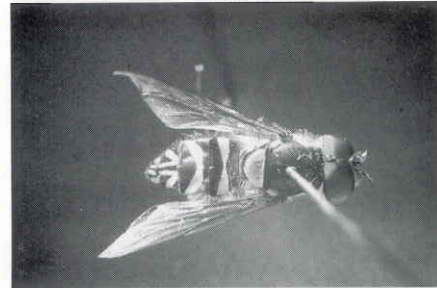
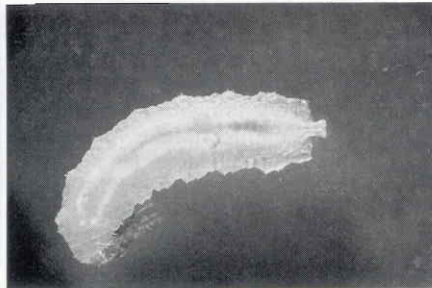


Figura 4. Huevo, larva y adulto de *A. neotropica*

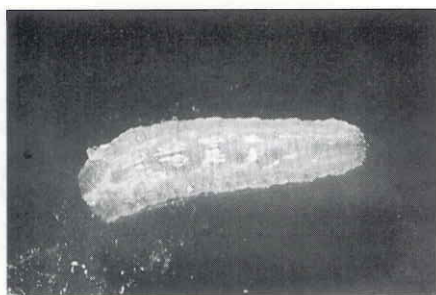


Figura 5. Larva y adulto de *Ocyptamus* sp.

den 6 mm de largo por 2 de ancho y duran en este estado un promedio de 17 días. Los adultos miden aproximadamente 10 mm de longitud y tienen el abdomen de color predominantemente negro. Los hábitos alimenticios del adulto consisten en el consumo de néctar y polen de flores silvestres y es común ver a las hembras suspendidas en el aire seleccionando las hojas sobre las cuales depositarán los huevos y asegurarán la alimentación de las futuras larvas (Fig. 5).

Hemerobius sp. Los huevos y larvas de *Hemerobius* sp. se encuentran eventualmente en las ramas apicales de *E. globulus*. Los huevos son sésiles, de forma oval, color gris claro, colocados indistintamente sobre el haz o en el envés de las hojas, demoran en promedio 7 días para eclosionar. Su longitud aproximada es de 1 mm. Se encontraron tres instares con hábitos entomófagos, estas larvas son del tipo campodeiforme. Recién emergidas del huevo son de color casi transparente y al cabo de dos días aproximadamente toman un color blanquecino. En estado larval duran aproximadamente quince días siendo especialmente voraces en los instares 2 y 3. La ocurrencia de agua libre o exceso de humedad así como temperaturas altas afectan la sobrevivencia de las larvas. La pupa es de color marrón cubierta por un capullo transparente y sedoso, dura 18 días. El adulto de este hemerobido es de color pardo, su tamaño promedio es de 1 cm, sin incluir las antenas. Las crisopas pardas adultas son depredadoras menos voraces que en su estado larval y al parecer prefieren presas más fáciles de atrapar como los áfidos; tienen una longevidad aproximada de 3 días (Fig. 6).

Durante los seguimientos efectuados únicamente se encontró control natural por parte de insectos depredadores, no se vie-

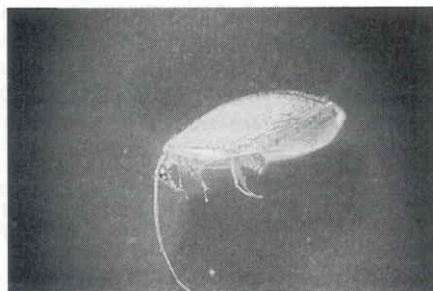
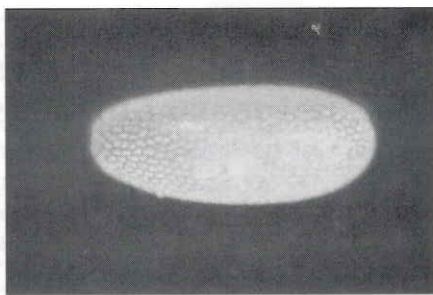


Figura 6. Huevo, larva y adulto de *Hemerobius* sp.

ron parasitoides ni evidencias de ataque por microorganismos entomopatógenos.

En la figura 7 se compara el consumo promedio de presas en periodos de 24 horas por cada uno de los instares de desarrollo larval de *A. neotropica*, *Ocyptamus* sp. y *Hemerobius* sp. Al comparar, mediante análisis de variación y test de rangos múltiples (LSD), la efectividad de depredación en pe-

riodos de 24 horas, se encontró que *A. neotropica* y *Ocyptamus* sp. consumen igual número de presas de primer, segundo y tercer instar siendo en todo caso mayor que el consumo por parte de *Hemerobius* sp.

De los tres enemigos naturales evaluados en forma preliminar, se observó mejor capacidad depredadora con las especies *Ocyptamus* sp. y *A. neotropica*, presentando una buena adaptabilidad a los factores abióticos, buen potencial reproductivo y facilidad para la cría masiva. Siendo menos efectivo *Hemerobius* sp., no sólo por su bajo consumo sino también por su poca representación en la entomofauna asociada a *E. globulus* y por su baja capacidad para soportar condiciones ambientales poco favorables (lluvias fuertes).

Las tres especies poseen un ciclo de vida corto comparativamente con la especie plaga, lo que las hace depredadoras eficientes de *C. eucalypti* con las restricciones anteriormente expuestas para *Hemerobius* sp. La sincronización con la oferta alimenticia es buena para el caso de *A. neotropica* y *Ocyptamus* sp. ya que aproximadamente por una generación de *C. eucalypti*, se dan tres de los dípteros y aunque para *Hemerobius* sp. ocurre lo mismo estas últimas son menos frecuentes en las ramas infestadas por *C. eucalypti*.

Por tratarse de una especie introducida es apenas lógico que el complejo de enemigos naturales observados corresponda a depredadores, cuya polifagia sobre chupadores de savia es ampliamente reconocida. La predominancia de la familia Syrphidae dentro del complejo de enemigos naturales de esta especie coincide con los registros de la literatura (Olivares 2000), aun cuando los géneros y especies registrados son propios de cada región. Considerando que los parasitoides son específicos, la posibilidad de obtener control por parte de éstos dependerá de su introducción a nuestro medio, tal como ha sido realizado en California, Francia e Irlanda con parasitoides introducidos desde Australia (Dahlsten 1996; Chauzat y Purvis 2000).

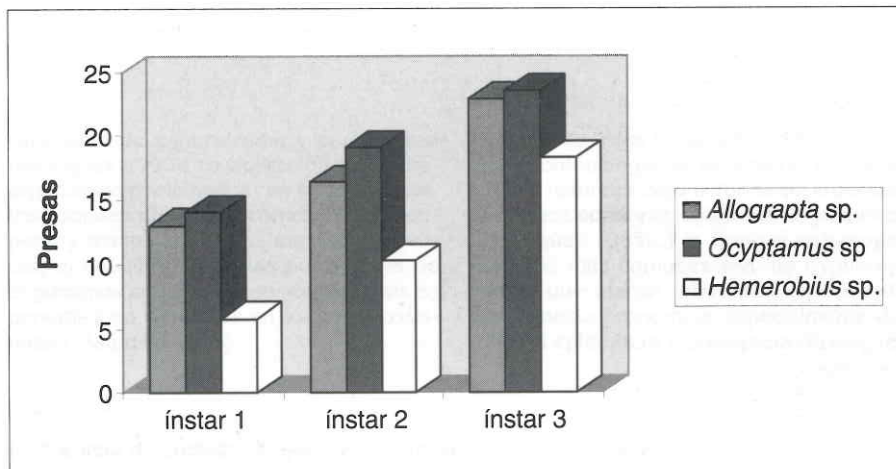


Figura 7. Consumo promedio en 24 horas, de presas de tres instares ninfales de *C. eucalypti*

Conclusiones y Recomendaciones

- El pulgón del *E. globulus* fue identificado como *Ctenarytaina eucalypti* (Maskell) confirmando de esta forma la introducción al país de este insecto que durante algún tiempo se consideró plaga potencial para la reforestación en el país.
 - Bajo las condiciones climáticas evaluadas, el pulgón de *E. globulus*, *Ctenarytaina eucalypti* alcanza a completar durante el año dos y media generaciones durante las cuales presenta un alto potencial reproductivo, características morfológicas y hábitos que permiten catalogarlo como un insecto con gran capacidad de colonización y dispersión.
 - *Ctenarytaina eucalypti* se alimenta solamente de primordios foliares y hojas tiernas de *E. globulus*, por lo tanto la presencia e incidencia de las poblaciones está regulada en alto grado por el estado fisiológico del follaje, ya que una vez éste se endurece cesa la infestación del tejido.
 - Las poblaciones de *C. eucalypti* son reguladas en forma natural, principalmente por depredadores de las especies: *Allograpta neotropica*, *Ocyptamus* sp. nr. *calvus* y ocasionalmente por las especies *Syrphus shorae* y *Hemerobius* sp.
 - *Allograpta neotropica* y *Ocyptamus* sp. presentaron una capacidad de depredación interesante en condiciones de laboratorio y mejor comparativamente con *Hemerobius* sp., por lo que se recomienda profundizar en el estudio de las interrelaciones depredador – presa y su potencial como una posible forma de regulación biológica de *C. eucalypti* en el caso en que las infestaciones y las condiciones del ataque así lo ameriten.
- Literatura citada**
- AZEVEDO, F.; FIGO M. 1979. *Ctenarytaina eucalypti* Mask. (Homoptera, Psyllidae). Boletín del servicio de defensa contra plagas e inspección fitopatológica 5: 41-46. CAB Abstracts 1998.
- BERTAUX, F.; PHALIP, M.; MARTÍNEZ, M. SCHUMACHER J. 1996. The eucalyptus psyllid. New pest of eucalyptus in France. Phytoma. No. 487. CAB Abstracts 1998.
- BOA, E.; BENTLEY, J. 1997. Tree Health. The Bolivia experience. En: iito.or.jp/forest-update/v8n1/16.html.
- CADAHIA, D. 1980. Proximidad de dos nuevos enemigos de los eucaliptos de España. Madrid. Ministerio de Agricultura y pesca. Boletín del Servicio de plagas. p. 165-192.
- CADAHIA, D. 1986. The importance of insect pest of eucalyptus in the Mediterranean Region. Bulletin OEPP. 16: 2. CAB Abstracts 1998.
- CADAHIA, D.; RUPEREZ, A. 1979. Distribution of *Ctenarytaina eucalypti* in Spain. Boletín del servicio de defensa contra plagas e inspección fitopatológica 5: 55-58.
- CAVALCASELLE, B. 1982. On the presence in Italy of a psyllid harmful to eucalypts. Cellulosa e Carta 33: 6. CAB Abstracts 1998.
- CHAUZAT, M.; PURVIS G. 2000. Biological control of the *Eucalyptus* psyllid, the first field trial in Ireland. En: Irish Botanists Meeting.
- CIBRIAN, D.; MENDEZ, T.; CAMPOS, R.; YATES, H.; LARA, J. 1995. Insectos forestales de México. Universidad Autónoma de Chapin-gu. 220 p.
- CIESLA, M.; DIEKMAN M.; PUTTER C. (eds.). 1996. *Eucalyptus* spp. FAO/IPGRI Technical guidelines for the safe movement of germoplasm N. 17: 50 -51.
- CLARK L.; DALLWITZ, M. 1974. On the relative abundance of some Australian psyllidae that coexist on *Eucalyptus blakelyi*. Australian Journal of Zoology 22: 3
- DAHLSTEN, D.; ROWNEY, R.; TASSAN, R.; COPPER, W. 1996. Blue gum psyllid biological control. University of California Agriculture and Natural Resources. Publication 24. www.cnr.berkeley.edu/biocon/dahlsten/blug-web.htm
- DREISDAT, S.; CLARK, J.; FLINT, M. 1994. Pest of landscape trees and shrubs. An integrated pest management guide. University of California. Division of agriculture and natural resources. Publication 3359. p. 114.
- DREISDAT, H.; GARRISON, R.; GILL R. 1999. UC Pest Management Guidelines EUCALYPTUS REDGUM LERP PSYLLID Home & Landscape (Published: 8/99). Produced by IPM Education and Publications, University of California Statewide IPM Project. www.ipm.ucdavis.edu/PMG/PESTNOTES/pn7460.html
- MOREY, C.; PORCILE, F.; TELECHEA, N. 1995. Psyllidae en Eucalyptus. Uruguay Forestal 8: 20.
- OLIVARES, T. 2000. *Ctenarytaina eucalypti* (Maskell, 1890): el psilido del eucalipto en Chile. (Hemiptera: Sternorhyncha: Psylloidea: Spondyaspinae). Gayana 64(2): 239-241. www.udec.cl/entomologia/Psyllidae.html
- PINZÓN, P. (ed.) 1997. Guía de insectos dañinos en plantaciones forestales. CONIFMIN. AMBIENTE-BIRF. Santa Fe de Bogotá.
- PINZÓN, P.; GUZMÁN, M.; NAVAS, F. 1999. Reporte de *Ctenarytaina eucalypti* M.: una plaga introducida para la reforestación comercial en Colombia. Resúmenes. XXVI Congreso Sociedad Colombiana de Entomología, p. 112. Bogotá.
- PORCILE, F. 1998. *Ctenarytaina eucalypti* (Maskell). Uruguay Forestal. Montevideo. 19: 26.
- STEINBAUER, M.; CLARKE, R.; MADDEN, J. 1998. Oviposition preference of a *Eucalyptus* herbivore and the importance of leaf age on interspecific host choice. Ecological Entomology 23: 201-206.
- WOODBURN, T.; LEWIS, E. 1973. A comparative histological study of the effects of feeding by nymphs of four psyllid species on the leaves of eucalypts. Journal of the Australian Entomological Society 12: 2.

Recibido: Ago. 10 / 2001

Aceptado: May. 10 / 2002