

El interés biológico del género *Cryptochaetum* Rond. *Diptera, Cryptochaetidae* y descripción de una nueva especie*

D. CADAHIA

En este trabajo se pasa revista histórica del descubrimiento de las diferentes especies de género *Cryptochaetum* Rond. y de su posición sistemática hasta el momento actual. Se describe una nueva especie *C. jorgepastori*, que se presenta junto a *C. buccatum*, por primera vez citada en España, como parasitoides internos de la cochinilla *Monophlebinae, Palaeococcus fuscipennis* Burm. en los pinares de las costas de Huelva. En la descripción de la nueva especie se incluyen algunos de sus estados de desarrollo, para su mejor identificación, ya que el género representa un ejemplo claro de pecilogonia.

Se pasa también revista de los conocimientos sobre la biología de los *Cryptochaetum* como parasitoides internos exclusivos de especies de coccidos *Monophlebinae* y su utilización en la lucha biológica contra los mismos.

D. CADAHIA. Servicio de Defensa contra Plagas e Inspección Fitopatológica. Madrid.

INTRODUCCION

Palaeococcus fuscipennis Burm. ha hecho su aparición como plaga en los pinares de *P. pinea* de las costas de Huelva en los últimos años. Se trata de un *Homoptera, Margarodidae* europeo y mediterráneo del que se tienen pocas citas, que presenta un gran interés desde el punto de vista filogenético. La escasa literatura existente, siempre ha tratado del insecto bajo aspectos relacionados con la sistemática y nunca se han referido a él como insecto plaga. Sin duda alguna, el perfecto equilibrio biológico de sus poblaciones, mantenido por un sencillo pero muy eficaz complejo biocenótico, ha hecho imperceptible la presencia del insecto

en los montes. Pero este perfecto equilibrio, con toda probabilidad, se ve afectado en Huelva por los tratamientos químicos que anualmente se efectúan contra los mosquitos en las épocas de verano sobre las zonas urbanas y pinares próximos a las playas y áreas de recreo de las costas de la provincia, en coincidencia con la presencia en el monte en el estado de adultos de los parásitos y predadores limitativos de *P. fuscipennis*, dando lugar a un notable aumento de su población en pequeños rodales de pinar diseminados a lo largo de la costa, donde el insecto y los daños se hacen muy ostensibles. Como resultado de los trabajos de investigación del proceso y de la biología de la cochinilla, iniciados en el invierno del año 1976, fecha desde que de forma esporádica y en relación con la aparición de nue-

* Galardonado con accésit en el «Premio Jorge Pastor 1984».

vos focos de plaga nos hemos ocupado en el tema, hemos podido constatar que los principales factores bióticos limitativos de *P. fuscipennis* son el coccidélido predator *Novius cruentatus* Muls. y dos especies de dípteros endoparásitos del género *Cryptochaetum* Rond. (CADAHIA, 1982).

La determinación de especies presenta gran dificultad, primero porque se trata de un género cuya totalidad constituye un claro ejemplo de pecilogonia y en segundo lugar porque las especies se han descubierto de forma muy discontinua en el tiempo y dispersa en todo el mundo, con excepción de la región Neártica. Como consecuencia, la literatura también muestra esta gran dispersión en el tiempo y en el espacio, lo que dificulta enormemente la recopilación bibliográfica y la observación directa de tipos y paratipos que no ha sido posible.

La especie que se obtiene con menor frecuencia en las crías de laboratorio a partir de larvas y hembras adultas de *P. fuscipennis* corresponde a *Cryptochaetum buccatum* Hendel, aún cuando los ejemplares obtenidos presentan tamaños significativamente mayores y algunos detalles morfológicos no destacados en las descripciones originales (HENDEL, 1933; HENNING, 1937).

La especie de mayor frecuencia y factor clave limitativo corresponde a una especie nueva, base de este trabajo.

RESEÑA HISTORICA DEL GENERO *CRYPTOCHAETUM* Rond.

Descripción de especies

El género *Cryptochaetum* fue instituido por RONDANI en 1875, para describir como *C. grandicorne* a un pequeño díptero, recolectado sobre flores de *Evonymus europaeus* y del que, por su rareza, sólo logró capturar diez ejemplares, durante largos años de investigación, que se encuentran en la colección de

Florenia (Italia) (BEZZI, 1919). El principal carácter del que se deriva la denominación genérica, es la falta de arista de las antenas, carácter sin precedentes en el extenso grupo de los *Acalyptratae* y exclusivo del género. Ni siquiera es común con el de su posible ancestro, de la época del ambar, *Phanerochaetum tuxeni* Henn. que presenta aristas bien desarrolladas (HENNING, 1965).

Pocos años después de la descripción de *C. grandicorne* Rond., TARGIONI-TOZZETI (1884) muestran que la especie era parásita de colonias de la cochinilla del género *Gueriniella*. Quizá era el mismo parásito que antes fue citado por SIGNORET (1875) sobre el mismo coccido en Argelia, aunque entonces fue mal identificado como el *Cypselidae*, *Sphaerocera subsultana* (L.) (GHESQUIERE, 1942 y MENON, 1949). No se vuelve a citar, hasta que posteriormente los entomólogos de la escuela de Portici constatan su presencia en Italia meridional donde vive a expensas de la cochinilla *Monophlebus (Guerinia) serratulae* Fab. (BERLESE y LEONARDI, 1898; LEONARDI, 1901; SILVESTRI, 1911; BERLESE, 1915). Hecho que es constatado posteriormente por numerosos autores en diferentes países del área mediterránea, tales como VAYSSIERE (1926, 1932) y BALACHOWSKY (1932) entre otros. Es citado de Formosa por MALLOCH (1914), determinado sobre ejemplares recolectados por SAUTER y que actualmente se encuentran en el Museo de Historia Natural de Budapest (GHESQUIERE, 1942), cita que, según BEZZI (1919), merece la pena confirmar. Aún en la actualidad persiste la duda de una buena identificación, como también es dudosa la efectuada por el mismo BEZZI sobre ejemplares de *Cryptochaetum* sp., que KUWANA (1922) recoge y cita sobre *Icerya seychellarum* (Westw.) y *Warajicoccus (Drosicha) corpulentus* (Kuwana) y que ciertamente no puede ser aceptada sin confirmación (THORPE, 1930, 1934).

Las circunstancias y avatares con que fueron descritas las dos especies del género, que

siguieron en su descubrimiento a *C. grandicorne* Rond. las describe BEZZI (1919) con toda rigurosidad y detalle por lo que de él tomamos esta parte de su historia.

Hacia 1886, CRAWFORD de Adelaida descubre en Australia una pequeña mosca parásita que destruye las hembras adultas de *Icerya purchasi* Mask.; una cochinilla de origen australiano que alcanzó las costas de California y se difundió ampliamente en las zonas cálidas del viejo y nuevo mundo. Poco después, el mismo CRAWFORD enviaba algunos ejemplares y dibujos al Prof. RILEY de la división de Entomología del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos en Washington, acompañados de unos pocos ejemplares de una especie afín, considerados de la misma especie, pero obtenidos de hembras adultas de otra cochinilla Monophlebinae, *Drosicha crawfordi* Mask.

Como desde hacía ya algún tiempo se lamentaban los daños de *I. purchasi* sobre los agrios de California, los entomólogos americanos se interesaron mucho en este descubrimiento y, en 1888-1889, KOEBELE fue enviado a Australia con la misión de realizar algunas investigaciones sobre los enemigos naturales de la nociva cochinilla, lo que dio lugar al memorable descubrimiento del predador *Novius cardinalis* Muls. en su utilización en la lucha biológica contra la cochinilla. KOEBELE envió a América muchos millares de ejemplares vivos de *Icerya* y de *Drosicha*, infestados internamente con el díptero parásito, para intentar su introducción en California. Con el fin de dar un nombre a la mosca útil el Prof. RILEY la envió al notable dipterólogo norteamericano Prof. S. W. WILLISTON, quien juzgó constituir un nuevo género de *Oscinidae*, distinto por la falta de la arista antenal, y la describe como *Lestophonus iceryae* (WILLISTON, 1888). Poco después el Prof. MIK (1888) de Viena, al hacer la recensión de la descripción del Prof. WILLISTON, sugiere la posibilidad de que el nuevo *Lestophonus* fuese

estrechamente afín a *Cryptochaetum* (RILEY y HOWARD, 1989). Seguidamente, WILLISTON (1889), publica una segunda nota, admitiendo la posibilidad de que el género fuese el mismo de RONDANI, pero conservando aún su nombre. Pero en la rápida recensión de esta nota, el Prof. MIK establece claramente la identidad de ambos géneros. Es a él a quien corresponde el mérito de tan importante constatación, aún cuando sea fácilmente eludible dada la forma en que se publicó.

Entre tanto el notable dipterólogo austriaco SKUSE se ocupaba sobre el terreno del asunto, criando gran número de moscas parásitas de *Icerya* y de *Drosicha* y en 1889 publica en Sydney unas notas sobre el género *Lestophonus*, distinguiendo dos especies, *L. iceryae* y *L. monophlebi*, una para cada una de las cochinillas y sosteniendo que WILLISTON las había confundido (SKUSE, 1889). El Prof. WILLISTON (1889) niega tal diferencia específica, que posteriormente es confirmada por RILEY (1890) y más tarde por KNAB (1914).

A partir de estas primeras descripciones de especies y durante bastantes años más tarde no se adiciona nada nuevo en el conocimiento del género *Cryptochaetum*, cuyo nombre aparece sólo en los catálogos o en monografías tales como las de MELANDER (1913) y MALLOCH (1914) o en las obras de Entomología Agraria, tales como las de FRENCH (1893), BERLESE y LEONARDI (1898), LEONARDI (1901), SILVESTRI (1911), ESSIG (1913) y BERLESE (1915).

KNAB (1914) del Museo Nacional de los Estados Unidos, publica una breve nota resumen del género, poniendo una nueva luz sobre las dos especies de SKUSE (1889) y añadiendo una nueva de la isla de Ceylan que describe como *C. curtipenne* sobre la cochinilla *Walkeriana kadyense* Green., cuyo tipo se encuentra en el U.S. Natural Museum. La descripción de KNAB es inadecuada

y falta de figuras, por lo que es difícil su identificación.

DE MEIJERE (1916) describe dos nuevas especies de la isla de Java, *C. aenescens* y *C. chalybeum*, esta última sobre una cochinilla del género *Deguelia*. En 1917 el mismo autor da la figura de las alas de ambas especies, como elementos importantes para su descripción y reconocimiento.

BEZZI (1919) describe una nueva especie, *C. fastidiosum* sobre individuos recolectados por Mc. GREGOR, de la oficina de Ciencias de Manila, en las selvas tropicales de la isla de Panay de las Filipinas a los que acompañaba la nota: «a pest, flies into the inner corner of a person's eye», lo que supone la primer cita de *Cryptochaetum* causando molestias al hombre, por su hábito de volar alrededor de los ojos y por posarse entre los párpados, sobre la conjuntiva. En el mismo trabajo BEZZI define dos grupos: los *Cryptochaetum* s.str. y los *Lestophonus* s. str. como primera subdivisión en subgéneros, basada sobre la estructura de la frente, presencia o ausencia de pelos en los ojos y algunos caracteres tribiales de las alas. Sitúa junto con su especie *C. fastidiosum* a *C. aenescens* De Meij. y *C. grandicorne* Rond. entre los *Cryptochaetum* s. st. y a las especies *C. iceryae* Will., *C. monophlebi* Skuse, *C. chalybeum* De Meij. y *C. curtipenne* Knab. entre los *Lestophonus* s. st.

MALLOCH (1927) describe una nueva especie, *C. latimana*, de Australia, que sitúa, junto con *C. iceryae* Will. y *C. monophlebi* Skuse, en el subgénero *Lestophonus*, en el sentido de BEZZI (1919), y establece una clave para la determinación de las tres especies.

De 1927 a 1929, durante el disfrute de una beca de la Rockefeller foundation, THORPE emprende un detallado estudio de la biología de *C. iceryae* (Williston). En este trabajo publicado en 1930, además de describir los diferentes estados de desarrollo de la especie da también una clave para la identificación de las ocho especies conocidas hasta el

momento y al ser el conjunto del género tan pequeño no considera necesaria su agrupación en subgéneros.

HENDEL (1933) describe la segunda especie paleártica con el nombre de *C. buccatum*, segrega de nuevo las especies conocidas en subgéneros y las adscribe al subgénero *Cryptochaetum* s. st., sobre ejemplares obtenidos en laboratorio de la cochinilla *Palaeococcus fuscipennis* Burm., procedentes de Carolinenhof en Grünan en los alrededores de Berlín (Alemania), por el Dr. TIETZE del Biologische Reichsanstalt für Land und Forstwirtschaft en Berlin-Dahlen. HENNIG (1937) al tratar del género *Cryptochaetum*, describe las dos especies paleárticas conocidas en aquel momento: *C. grandicorne* Rond. y *C. buccatum* Hendel y da detalles y descripciones inéditas de esta última especie, relativas a la morfología de las larvas y pupas, de las armaduras genitales de machos y hembras y de la antena de los adultos de la que posteriormente da una figura errónea que produce confusión (HENNIG, 1971, Abb.6). Material de la especie se encuentra en el Deutschen Entomologischen Institute de Berlin-Dahlen.

THORPE (1941) describe seis nuevas especies, incluyendo en estas descripciones las relativas a algunos de sus estados larvales y pupas, por considerar que éstos proporcionan caracteres específicos más claros que los adultos, lo que constituye un ejemplo claro de pecilogonia del conjunto del género *Cryptochaetum*. Dos de las especies, *C. striatum* y *C. tuberculatum* fueron obtenidos por el autor en su viaje al este de Africa en Amani, Tanganika, sobre cochinillas *Monophlebinae* del género *Aspidoproctus*. *C. idiocorum* fue descrita sobre ejemplares proporcionados por el Dr. EDWARD, colectados en el Ruwenzori, Uganda, en 1935. Describe *C. brachycerum* basándose en cuatro ejemplares de adultos del valle de Lambwe en Kenia, criados por el Dr. LEWIS de *Monophlebus* sp., y enviados al Museo del

Departamento de Entomología del Scott Agricultural Laboratories de Nairobi, donde el autor pudo examinar el material. *C. pariceryae* es descrito sobre diez ejemplares de adultos procedentes de Kampala, Uganda, criados por Mr. HARGREAVES en 1930 a partir de una especie de *Icerya* y depositados por él en el Imperial Institute of Entomology. Estos ejemplares fueron sometidos a la observación del Dr. HENDEL quien erróneamente los identifica como *C. iceryae* (Will.), tal como aparece reflejado en su trabajo de 1933. Efectivamente, es la especie más próxima a *C. iceryae* de todas las conocidas del género. *C. oocerum* es descrita sobre dos ejemplares de hembras procedentes de Praja, en la isla de Lombok de Indonesia, criadas por Mr. LE PELEY en 1937, sobre una cochinilla de identificación incierta, que el mismo THORPE identifica como de la familia *Margarodidae* por los restos de la piel de la cochinilla que acompañan a los puparium observados. Todos los tipos de las seis especies descritas por THORPE (1941) se encuentran depositadas en el British Museum.

Ghesquiere (1942) hace una revisión del género sin tener en cuenta los anteriores trabajos de THORPE (1941), por lo que no considera las seis especies descritas por él, estableciendo un nuevo subgénero, *Tritolestes*, que diferencia de los establecidos por Bezzi (1919), especialmente por el triángulo frontal que no alcanza la cicatriz frontal, sino que su vértice se reúne en el punto medio de esta cicatriz mediante un estrecho surco, para sus dos nuevas especies *C. melanum* y *C. aspidoproctis*. La primera especie es descrita sobre quince ejemplares adultos procedentes de Eala (Congo Belga) criados de *Icerya tremae* Vayss. La segunda especie está descrita sobre cuatro ejemplares del mismo origen, criados de *Aspidoproctus congolensis* Vayss. Todo el material colectado por el autor y que sirvió para la descripción de ambas especies, se encuentra depositado en el Museo del Congo en Ter-

vuren. En este mismo trabajo, Ghesquiere, detecta también a la especie *C. iceryae* en el Congo Belga sobre seis especies diferentes de *Monophlebinae*. Esta cita no parece ser dudosa, como errónea resultó ser la de HENDEL (1933), dado que la descripción del puparium, en relación con los estigmas pro-torácicos, y su biología coinciden con las descripciones de THORPE (1930).

SEGUY (1948) describe una nueva especie *C. smaragdinum* sobre ejemplares pertenecientes a las colecciones del Museo de París, colectados por HARMAND en 1906 en los alrededores de Tokyo (Japón). Tras una breve descripción y una iconografía insuficiente, sitúa a su especie entre los *Lestophonus* y da los caracteres diferenciales con las restantes cinco especies del subgénero consideradas por Ghesquiere (1942).

De nuevo Ghesquiere (1950) describe otra nueva especie, *C. vayssierei*, que adscribe al subgénero *Cryptochaetum* s. st., sobre ocho ejemplares recolectados por el Prof. VAYSSIERE durante una misión de estudios en Malasia, como parásitos de *Icerya pulcher* Leon, en la localidad de Ichore-Lavis. El tipo se encuentra en el Museo Nacional de Historia Natural de París y los paratipos en el Instituto Real de Historia Natural de Bruselas.

FOOTE y ARNAUD (1958) trabajando sobre adultos de un díptero colectados por el segundo en las proximidades de Kioto (Japón), que llamaron su atención por sus hábitos molestos, los determinan como pertenecientes al género *Cryptochaetum*. En los estudios de identificación específica encuentran la descripción de la especie incluida erróneamente en el género *Hippelates* por su autor TOKUNAGA (1943). Con este motivo redescubren la especie asignándola a *Cryptochaetum*. El tipo de esta especie, probablemente, se encuentra depositado en la colección del Departamento de Entomología de la Universidad de Kioto. En este mismo trabajo ponen de manifiesto la certidumbre

de una equivocada identificación, como *C. grandicorne* Rond. realizada por COQUILLET (1898) sobre diez ejemplares de la Colección Nacional, que se corresponden con los colectados por ARNAUD. Poco más tarde, SASAKAWA y ARNAUD (1960) con el conocimiento previo de parasitismo de *Cryptochaetum* sp. y *C. grandicorne* Rond. sobre *Drosicha corpulenta* (Kuwana) (KUWANA, 1922) estudian sobre una abundante población de *Drosicha corpulenta* (Kuwana) en *Quercus acutissima* Carr., la posibilidad del parasitismo por *C. nipponense* (Tokunaga) con objeto de aclarar definitivamente los posibles errores de cita. No pudieron encontrar en las fechas del estudio larvas ni pupas del parásito afectando a la cochinilla, pero sí fueron observados adultos volando sobre los robles, así como la actuación del predator *Rodolia limbata* Motsch.

BRUGGEN (1960) describe para Africa del Sur cuatro nuevas especies. *C. mixtum* y *C. utilis*, que adscribe al subgénero *Lestophonus* y para las otras dos, *C. brevicostatum* y *C. capense*, establece un cuarto subgénero, caracterizado por la ausencia de triángulo frontal, que denomina *Atriangulum*. Sólo es citada la especie de cochinilla *Icerya seychellarum* (Westw.) que es parasitada por *C. utilis*, por ser desconocidas para las demás. Los tipos pertenecen a la South African National Collection of Insects de la División de Entomología de Pretoria, donde se encuentran depositados.

NARCHUK (1979) describe *C. turanicum* a partir de adultos obtenidos de hembras de *Drosicha turkestanica* Arkh. colectadas sobre sauces y fresnos, entre otras especies forestales, sobre las que se encuentra la cochinilla, en la localidad de Nucus, Karakalpakskaya, del Asia Central (ASSR). Los abundantes ejemplares sobre los que la autora ha descrito la especie pertenecen a la colección del Instituto de Zoología de la U.R.S.S. Sin duda alguna, ésta debe ser la especie que ARKHANGEL'SKAYA (1930) recolectó sobre el

mismo *Monophlebinae*, también de Asia Central y de la que indicó su posible pertenencia al género *Cryptochaetum* sp.

En la Fig. 1 se da la localización geográfica de las primeras citas de las especies del género *Cryptochaetum* y la de uno de sus posibles ancestros de la época del ámbar, antes aludido, que muestra un claro foco africano de origen y especiación del género.

Posición sistemática

El género *Cryptochaetum* en relación con su posición sistemática ha sido objeto de juicios muy diversos, ya que la morfología y biología de sus miembros ofrecen una muy oscura posición sistemática.

Fue originalmente adscrito por RONDANI (1875) a su estirpe de los *Agromyzinae*, que por algunos elementos comunes comprendía también a los *Milichiidae*. WILLISTON (1888 y 1889) los adscribe a su vez, primeramente a los *Oscinidae* y después a los «*Ochthiphilinae*», conocidos hoy como *Chamaemyidae*, cuya situación sistemática acepta MIK (1889) y donde MALLOCH (1913) los sitúa en su trabajo de sinopsis sobre los géneros de *Agromyzidae*, pero no reconoce la afinidad con los *Milichiinae*, subfamilia a la que los adscribe DE MEIJERE (1916, 1917), considerando también los caracteres de la metamorfosis y de los primeros estadios de desarrollo, lo que es aceptado por BEZZI (1919).

MALLOCH (1927) también los adscribe a la familia *Agromyzidae*, pero duda de su asignación a los «*Ochthiphilinae*», duda mantenida en los trabajos de HENDEL que más tarde en 1933 muestra sus relaciones con los «*Carnidae*» hoy *Milichiidae* s. l.

THORPE (1930) es el primer autor que ante sus dudas de la inclusión entre los *Milichiinae* y considerando el aislamiento del género, tanto desde un punto de vista estructural como biológico, concluye que resulta anómalo en cualquiera de los grupos existentes,

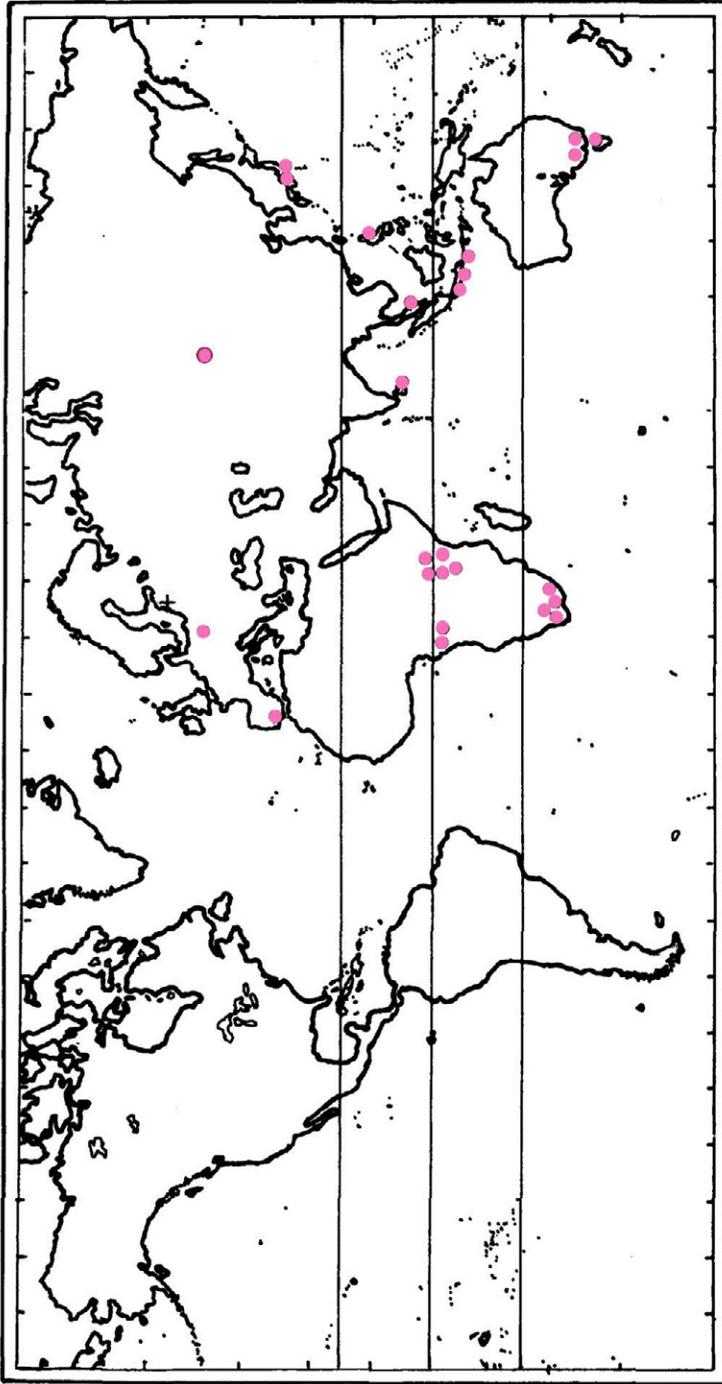


Fig. 1.—Distribución geográfica de las especies del género *Cryptochaetum* según las localidades de su descripción. (+) *Phanerochaetum tuxeni* Henn. posible ancestro de las especies europeas actuales, de la época del ámbar.

y el único camino lógico a seguir es hacer de este género el tipo de una nueva subfamilia.

BRUES y MELANDER (1932) crean finalmente la familia *Cryptochaetidae* para recibir al género, lo que parece haber pasado inadvertido para SEGUY (1934) que los sitúa a la cabeza de los *Drossophilidae* en su Fauna de Francia de forma original pero ilógica para HENNIG (1937), que al discutir con detalle la historia de su situación sistemática, los clasifica de nuevo, como «gn. sedis incertis» al final de los *Milichiidae*.

Los autores más modernos están de acuerdo en que los *Cryptochaetum* merecen una familia particular, tal como lo propusieron BRUES y MELANDER (1932) y acepta GHESQUIERE (1942). El mismo HENNIG (1965) en su trabajo sobre los *Acalypttratae* del ámbar del Báltico describe y analiza nueve de las características que definen la familia y que la entronca con la especie fósil en ámbar *Phanerochaetum tuxeni* Henn., que describe como especie fósil nueva y presenta muchas características primitivas comunes a todas las especies actuales de la familia.

Por último, GRIFFITHS (1972), tomando la información dada por HENNIG (1937 y 1965) y su propio estudio del postabdomen y genitalia del macho, basado en una preparación de *Cryptochaetum nipponense* (Tokunaga) que describe, caracteriza la familia *Cryptochaetidae* por una extensa serie de condiciones autopomorfias que resume en las siguientes:

1. Pérdida de la arista: segundo artejo antenal sin abertura o sutura.
2. Setas frontales escasamente diferenciadas.
3. Ojos del macho no más grandes que los de la hembra.
4. Costa con dos interrupciones.
5. Base de M_{3+4} («tb», vena cruzada inferior) débil o ausente.
6. Vena anal poco apartada del margen del lóbulo anal del ala.

7. Todos los espiráculos abdominales perdidos excepto el sexto par (ambos sexos).

8. Postabdomen de la hembra con los segmentos 7 y 8 membranosos.

9. Dos espermotecas no esclerotizadas (♀).

10. Todos los escleritos postabdominales (♂) anteriores al segmento genital perdidos, excepto el 6º tergum que es grande.

11. Periandrium (♂) sin telomeros diferenciados.

12. Postgonitos perdidos (♂).

13. Larvas profundamente modificadas, con desarrollo como parasitoides internos de *Monophlebinae* (En el texto original se refiere a *Coccidae*, lo que sin duda es un error).

Asimismo, GRIFFITHS (1972) sitúa a los *Cryptochaetidae* junto con los *Lonchaeidae*, bajo la misma superfamilia *Lonchaeoidea*, rompiendo con la tradición, pues usualmente han sido disociadas y situadas en diferentes grupos de familias.

La familia *Cryptochaetidae*, por tanto, cuenta con un sólo género *Cryptochaetum*, para cuya diagnosis aún puede aceptarse la de MELANDER (1913), ligeramente modificada por THORPE (1930): «Ausencia total de arista, tercer segmento antenal grande; frente brillante y muy setosa, sin quetas fronto-orbitales ni vibrisas orales; ojos grandes, mejillas lineares; mesonotum setoso, sin quetas; sin esternopleurales, mesopleura setulosa; scutellum grande, triangular, con el borde aguzado y dos diminutas quetas apicales; patas sin espolones ni quetas; calypttra rudimentaria, no ciliada; alas cortas y anchas; la costa, con dos rupturas, se extiende hasta R_{4+5} . Celdas M_1 y primera M_2 fusionadas. Subcosta escasamente distinguible, paralela a R_1 ».

BRUEGGEN (1960) al presentar su nuevo subgénero: *Atriangulum* da una clave de subgéneros, que de él tomamos modificada, para adaptarla mejor a las descripciones originales de sus autores.

CLAVE DE SUBGENEROS DE
CRYPTOCHAETUM

1. — Cabeza con un triángulo frontal claramente marcado. 2
— Cabeza sin triángulo frontal claramente marcado ...
..... *Atriangulum* Brueggen 1960
2. — Triángulo frontal corto, cuyo vértice anterior se prolonga hasta el punto medio de la cicatriz frontal mediante un estrecho surco
..... *Tritolestes* Ghesquiére 1942
— Triángulo frontal cuyo vértice anterior usualmente alcanza la cicatriz frontal o base de las antenas 3
3. — Triángulo frontal que no ocupa la mayor parte de la frente y su vértice anterior más estrecho que el espacio comprendido entre las bases de las antenas ...
..... *Cryptochaetum* Rondani 1888
— Triángulo frontal amplio, ocupa la mayor parte de la frente, su vértice anterior como más ancho que el espacio comprendido entre las bases de las antenas
..... *Lestophonus* Williston 1889

Esta subdivisión en subgéneros basada sólo en la estructura de los adultos, no está del todo justificada ni clara, pero es probable que encuentre soporte o modificación mediante el conocimiento más completo de las biología y características larvales de las muchas especies en que aún no son conocidas. De hecho el género *Cryptochaetum* proporciona un ejemplo notable de la tendencia a la que GIARD ha aplicado el término «poe-cilogonia» (THORPE, 1930).

En relación con las armaduras genitales de las especies del género *Cryptochaetum*, como elemento importante para su clasificación filogenética, los estudios realizados

hasta el momento son escasos. Sólo existen para las hembras de *C. grandicorne* realizado por VAYSSIERE (1926), el más detallado y profundo de THORPE (1934) y el de NARCHUK (1979) que sólo figura el ovipositor para compararlo con el de su especie *C. turanicum*.

Para *C. iceryae* su autor WILLISTON (1889), nos proporciona un dibujo de la genitalia del macho sin ninguna descripción ni comentario. Más tarde, SMIT y COMPERE (1916) dan para *C. monophlebi* (Skuse) un dibujo de los últimos segmentos abdominales de la hembra y del ovipositor en extensión, sin otro fin que el de su explicación fisiológica. HENNIG (1937) describe y da figuras tanto del macho como de la hembra de las armaduras genitales de *C. buccatum* Hendel. Por último, GRIFFITHS (1972) en su tratado de clasificación filogenética de los Dípteros *Cyclorhapha* describe y figura el postabdomen, incluida la genitalia, del macho de *C. nipponense*.

Hasta el momento, tal como hemos detallado, se han descrito veinticinco especies que con la nuestra son veintiséis, principalmente de las regiones Etiópica y Australásica, algunas de la región Paleártica y SudAfrica y ninguna es conocida del Continente Americano. A continuación damos el catálogo de las especies, en el que figuran las especies tipo de cada subgénero a la cabeza de los mismos, listadas por orden cronológico de su descripción.

Genus *Cryptochaetum* Rondani, 1875Subgenus *Cryptochaetum* Rondani, 1875

- C. grandicorne* Rondani, 1875: Europa, Norte de Africa.
C. aenescens De Meijere, 1916: Java.
C. fastidiosum Bezzi, 1920: Filipinas.
C. buccatum Hendel, 1933: Europa.
C. idioceorum Thorpe, 1941: Uganda.
C. striatum Thorpe, 1941: Tanganica.

C. vayssiensei Ghesquière, 1950: Malaya.
C. turanicum Narchuk, 1979: Asia Central.
C. jorgepastori n. sp. 1984: España.

Subgenus *Lestophonus* Williston, 1888

C. iceryae (Williston), 1888: Australia, Tasmania.
C. monophlebi (Skuse), 1889: Australia y Tasmania.
C. curtipenne Knab, 1914: Ceylan.
C. chalybeum De Meijere, 1916: Java.
C. latimana Malloch, 1927: Australia.
C. brachycerum Thorpe, 1941: Kenia.
C. oocerum Thorpe, 1941: Indonesia.
C. paryceryae Thorpe, 1941: Uganda.
C. tuberculatum Thorpe, 1941: Tanganika.
C. nipponense (Tokunaga), 1943: Japón.

C. smaragdinum Seguy, 1948: Japón.
C. mixtum Bruggen, 1960: SudAfrica.
C. utilis Bruggen, 1960: SudAfrica.

Subgenus *Tritolestes* Ghesquière, 1942

C. melanum Ghesquière, 1942: Congo Belga.
C. aspidoprocti Ghesquière, 1942: Congo Belga.

Subgenus *Atriangulum* Bruggen, 1960

C. brevicostatum Bruggen, 1960: SudAfrica.
C. capense Bruggen, 1960: SudAfrica.

Pasamos a la descripción de nuestra especie que hemos situado entre los *Cryptochaetum* s. st.

Cryptochaetum jorgepastori nov. sp.

Imagos

Coloración general negro brillante con reflejos metálicos; pilosidad y quetas poco diferenciadas negras; ojos amarillo-rojizos en los individuos recién emergidos, que se oscurecen con la edad, hasta el pardo oscuro; antenas y palpos labiales negruzcos, pilosidad negra; patas negras, salvo los tarsos que son amarillo sucio con pilosidad también negra; alas hialinas con nerviaciones pardo-oscuros; balancines negruzcos (Fig. 3).

Cabeza con la frente no prominente, triángulo frontal brillante, bien definido, de forma equilátera de vértices finamente redondeados, su vértice anterior alcanza la sutura pitilinar y es más estrecho que el espacio comprendido entre las bases de las antenas; ocelos formando un triángulo isorcelos de base algo más grande que los otros dos lados iguales; el espacio de la frente comprendido entre el triángulo frontal y los ojos, mate y marcado por una fina estriación, de difícil visión, divergente posteroanteriormente (fig. 4). Antenas en reposo solamente alcanzan el borde inferior de los ojos; primer artejo semicilíndrico, de la

misma longitud que el segundo, que es cónico en su parte visible, pero con una protuberancia en forma de maza en su base, que penetra, profundamente, hasta la mitad del tercer artejo, donde se articula en el fondo de una formación análoga penetrante del citado tercer artejo, que presenta una forma de hoja de navaja acortada, peculiar de la especie, con una pequeña espícula en su ápice (Fig. 5).

Alas con la costa (C), que sobrepasa ligeramente su inserción con la radial R_{4+5} ; la vena cruzada humeral (h) clara y debilmente oblicua; la subcostal (Sc) poco visible, pero clara en su porción proximal y muy atenuada en su tercio distal; vena radial R_1 , sin acodar, suavemente curvada; rama basal de la radial muy clara; vena radial R_{2+3} algo curvada en su origen, después prácticamente rectilínea; vena radial R_{4+5} bastante recta, subparalela con la anterior, acaba lejos del ápice del ala; vena cruzada radio-mediana (r-m) en su prolongación imaginaria corta a la costal proximalmente al cruce de ésta con la radial R_1 ; vena cruzada medio-cubital (m-c) rectilínea, perpendicular a los segundos tra-

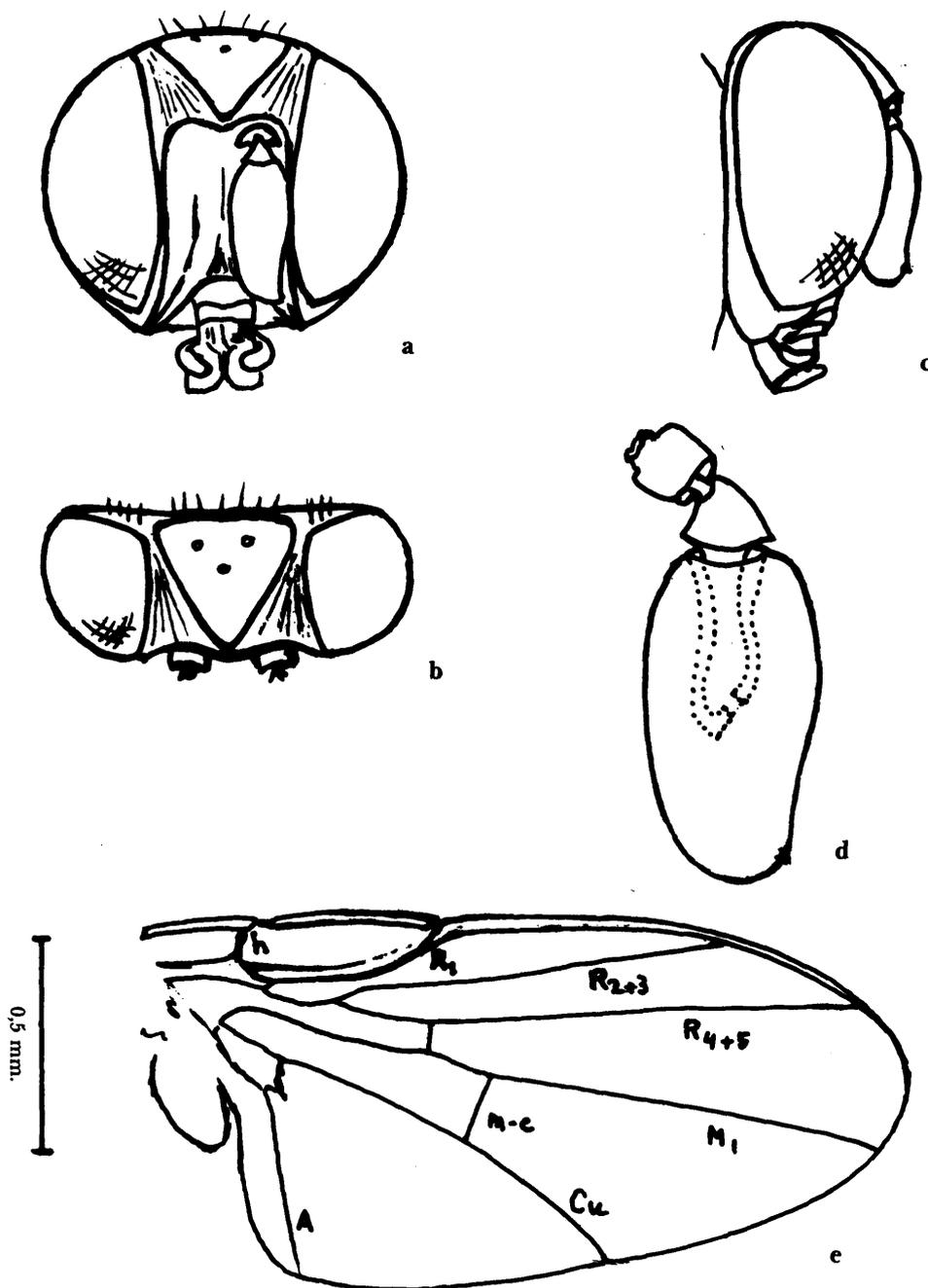


Fig. 2.—*Cryptochaetum jorgepastori* n. sp.
 a) Cabeza, vista frontal
 b) Cabeza, vista dorsal
 c) Cabeza, vista lateral
 d) Detalle de antena
 e) Ala



Fig. 3.—Adulto (macho) de *Cryptochaetum jorgepastori* n. sp.

mos de la mediana (M_1) y la cubital (Cu) y de una longitud algo inferior a la mitad del último tramo de la cubital, este último a su vez es algo menor que la mitad del último tramo de la mediana (M_1) (Fig. 6).

La estructura del ovipositor de la hembra está constituida por una lámina ventral que enfunda al ovipositor propiamente dicho, que es como una fina aguja ligeramente arqueada hacia arriba. Ambas piezas están anterior y parcialmente cubiertas por una lámina superior, bilobulada, a modo de tejadillo o visera (Fig. 7).

La armadura genital masculina con telómeros no discretos, representados por lóbulos setosos del periandrium que presenta cerci diferenciados. Hypandrium con dos lóbulos alargados, no setosos, que se extien-

den posteriormente a la base del aedeagus, acabados en un ganchito. Aedeagus de estructura tubular simple, uniformemente esclerotizado, muy curvado hacia arriba. Postgonitos ausentes.

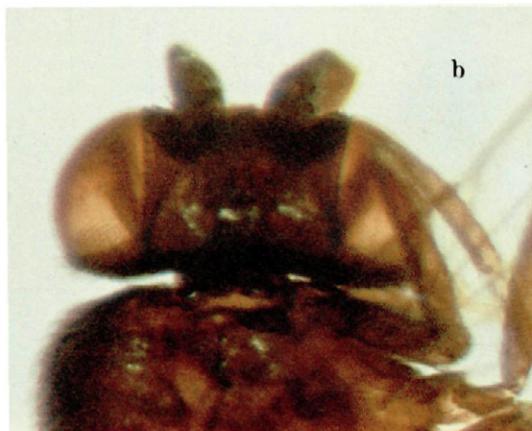
Talla de hembra y macho alrededor de 1,8 milímetros; longitud del ala 1,8 mm.

Estados inmaturos

Huevo y larva de primer estadio aún no estudiados.

Larva de segundo estadio, con procesos caudales no muy largos. Segmentos abdominales desnudos y lisos. Piezas bucales completas (Fig. 9).

Larva de tercer estadio, con procesos cau-



dales finos y cortos, rápidamente degenerados. Espiráculos anteriores en forma de dardo. Piezas bucales completas (Fig. 10).

Puparium oval, con opérculo redondeado en el que destacan los restos de los espiráculos anteriores de la larva de tercer estadio que conservan su forma de dardo (Fig. 11).

Localidad del Tipo

Punta Umbría (Huelva), nivel del mar, en la costa atlántica del sudoeste español. Tipos y paratipos, 19 de abril de 1983, depositados en las colecciones del Instituto Español de Entomología de Madrid, criados de *Palaeococcus fuscipennis* Burm. sobre *Pinus pinea* L. en larvas de tercera edad del *Monophlebinae*.

Es endoparásito solitario, ya que sólo

Fig. 4.—Detalle de cabeza de *Cryptochaetum jorgepastori* n. sp.

- a) Vista frontal de la cabeza.
- b) Vista dorsal de la cabeza.
- c) Vista dorsal de la cabeza en un ejemplar tratado con solución de HOK (10%).
- d) Vista lateral de la cabeza y detalle de la antena del mismo ejemplar de c).



Fig. 5.—Antena de *Cryptochaetum jorgepastori* n. sp.

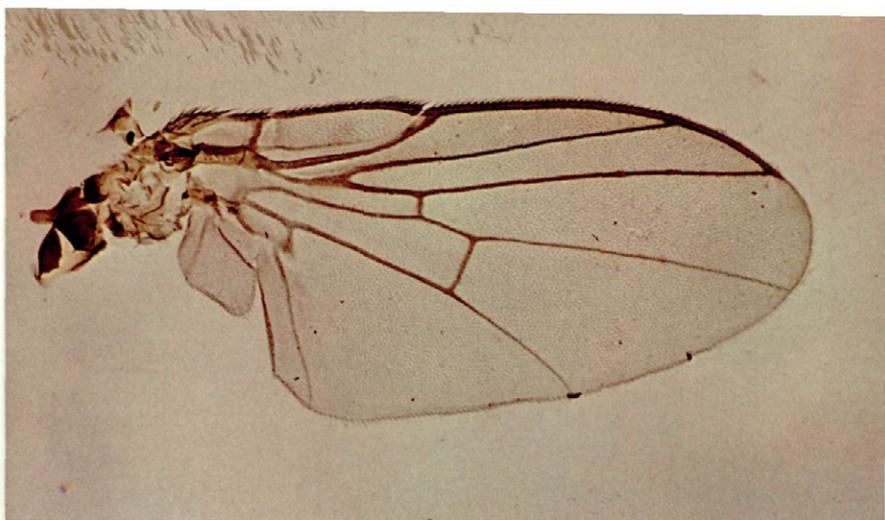


Fig. 6.—Ala de *Cryptochaetum jorgepastori* n. sp.

llega a imago una de las múltiples larvas de segundo estadio del parásito que pueden observarse sólo en una única cochinilla; sobre hembras adultas, la especie se presenta gregaria, pudiéndose obtener hasta diez o doce adultos de una sola hembra.

El nombre específico es un homenaje póstumo al Excmo. Sr. D. Jorge Pastor Soler, eminente Dr. Ingeniero Agrónomo, recordado amigo y jefe.

NOTAS BIOLÓGICAS DE LOS *CHRYPTOCHAETUM*

Todas las especies del género *Cryptochaetum*, de las que se conocen datos biológicos, son endoparásitas de coccidos de la familia *Margarodidae*, particularmente de la subfamilia *Monophlebinae*, como hemos ido anotando al dar los datos históricos de la descripción de las mismas. Como apunta HENNIG (1965) ésta también pudo haber sido la forma de vida del miembro fósil de la familia, *Phanerochaetum tuxeni* Henn. de la época del ámbar, ya que también los *Mo-*

nophlebinae han sido encontrados en el ámbar, pero hasta la fecha no se ha trabajado sobre el tema. Si se hiciese se daría también luz sobre las relaciones filogenéticas de las especies de *Monophlebinae* actuales.

Etología de los imagos

Como ya hemos anotado, algunas especies del género presentan costumbres molestas para el hombre, al volar alrededor de su cara y posarse entre los párpados sobre la conjuntiva, en los ángulos internos de los ojos. HOWLETT (1909) fue el primero en referir estos hábitos molestos para un *Cryptochaetum* en la jungla de Pusa en la India. BEZZI (1919) al describir su especie *C. fastidiosum* también anota esta característica nociva, como ya indicamos. En Japón, donde se usan los términos «mematoi» y «kurome matoi» para designar a cualquier mosca que tenga hábitos molestos de vuelo alrededor de la cara de una persona (TOKUNAGA, 1943, KOIZUMI, 1952), fueron observados estos hábitos para *Hippelates nippo-*

nense (Tokunaga) que luego resultó pertenecer al género *Cryptochaetum*, tal como más tarde comprobaron FOOTE y ARNAUD (1958). Según TOKUNAGA (1943) esta especie es activa en primavera y los adultos pican con los poderosos dientecillos de las arrugas del labellum, lamiendo las secreciones y chupando la sangre. Usualmente no es fácil que desaparezca la molestia rápidamente después de tal ataque. Este tipo de costumbres adversas en algunos *Cryptochaetum* debe tenerse en cuenta en su posible utilización en la lucha biológica.

Los adultos, por lo que se conoce de *C. iceryae* (Will), *C. grandicorne* Rond. y mis propias observaciones sobre *C. jorgepastori*, se mueven lentamente sobre la planta en que se alimentan sus huéspedes, parándose frecuentemente para alimentarse en la melaza secretada por las cochinillas o para inspeccionar las larvas de las mismas.

La copulación es fácilmente observable en laboratorio. El macho se monta a las espaldas de la hembra con el extremo del abdomen curvado hacia abajo. La genitalia macho muestra la circunversión normal asociada a este tipo de hábitos.

La oviposición puede iniciarse poco después de la emergencia y copulación, ya que las hembras recién emergidas poseen huevos bien desarrollados en los oviductos. Durante el período de puesta, las hembras se posan lentamente sobre las cochinillas, moviendo sus antenas. La oviposición es un proceso rápido; los huevos son introducidos en el hemocele del huésped sin lugar de elección. THORPE (1930) ha observado para *C. iceryae* (Will) de diez a doce larvas de la misma edad dentro de una misma cochinilla de

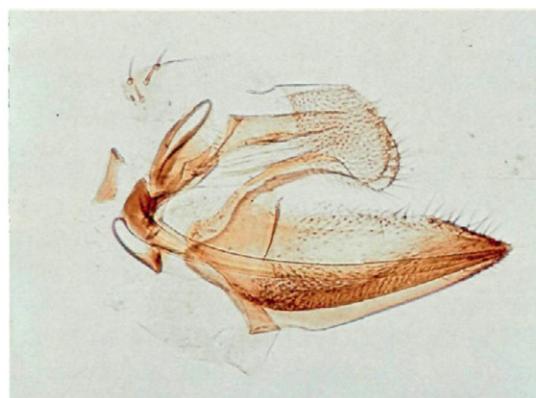


Fig. 7.—Armadura genital (♀) de *Cryptochaetum jorgepastori* n. sp.

- a) Al natural.
b) Preparación microscópica.

Fig. 8.—Armadura genital (♂) de *Cryptochaetum jorgepastori* n. sp., preparación microscópica.

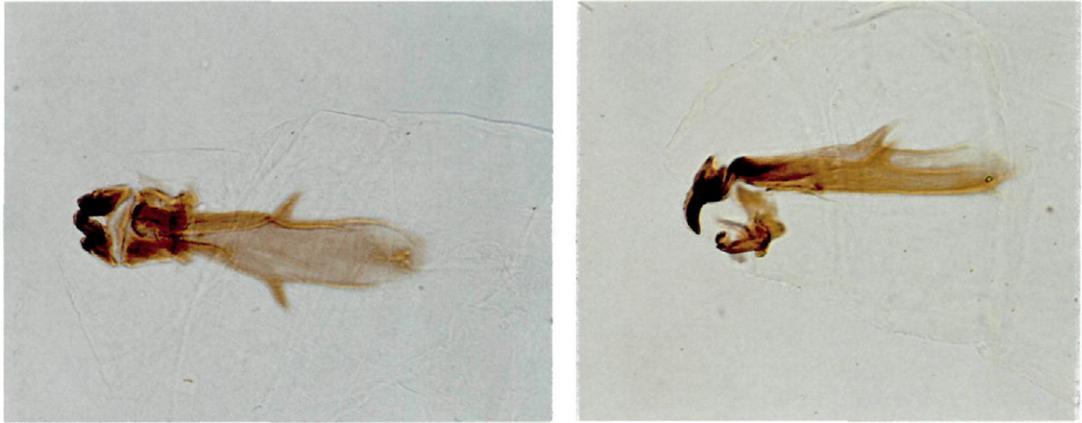


Fig. 9.—Piezas bucales de larva de 2º estadio de *Cryptochaetum jorgepastori* n. sp.
 a) Vista dorsal.
 b) Vista lateral.

segundo estadio, de lo que se deduce que una hembra puede poner muchos huevos en el mismo momento. Parece que la hembra puede distinguir una cochinilla que contiene larvas del parásito en estado avanzado de aquellos que se encuentran sin parasitar. En una cochinilla pueden llegar a madurar muchas larvas del parásito; hasta diecisiete ha podido contar THORPE. Para *C. grandicorne* Rond., VAYSSIERE (1926) comprueba que, aunque pueden encontrarse muchos huevos de la mosca parásita sobre una única cochinilla de *Guerinia serratulae*, todas las larvitas, a excepción de una, sucumben a principios del segundo estadio. Para *C. jorgepastori* n. sp. hemos podido observar este mismo fenómeno en larvas de tercer estadio de *Palaeococcus fuscipennis* Burm; la pupa del díptero ocupa todo el cuerpo de la cochinilla muerta, junto a esta pupa es fácil observar larvas del parásito en segundo estado de su desarrollo que no alcanzaron la pupación; sólo una de ellas tiene la oportunidad de llegar a adulto. Sin embargo, las hembras adultas de *P. fuscipennis* parasitadas son capaces de mantener hasta su completo desarrollo a más de un individuo del parásito, siendo frecuente encontrar cadáve-

res de hembras que han dado lugar a diez o doce adultos de *C. jorgepastori* n. sp. Hecho notable que nos proporciona un ejemplo en que se presentan las dos situaciones descritas para *C. grandicorne* Rond. y *C. iceryae* (Will), que demuestra la gran eficacia del parásito como factor limitativo de *P. fuscipennis*. Para *C. striatum* Thorpe parasitando a *Aspidoproctus maximus*, casi con certeza la cochinilla de mayor tamaño existente en el mundo, THORPE (1941 b) ha contado en un solo huésped hasta un total de sesenta y tres larvas del parásito en diferentes estadios y pupas, por lo que no hay duda que de un solo individuo puede emerger un considerable número de adultos del parásito. *C. brachicerum* Thorpe es también un parásito gregario, y se han contado hasta tres adultos emergiendo de un solo individuo de su huésped. Sin embargo, *C. paryce-ri-ae* Thorpe da sólo un adulto por cada huésped parasitado (THORPE, 1941, a).

El huevo

Los huevos solamente han sido descritos por THORPE (1930 y 1934) para *C. iceryae*

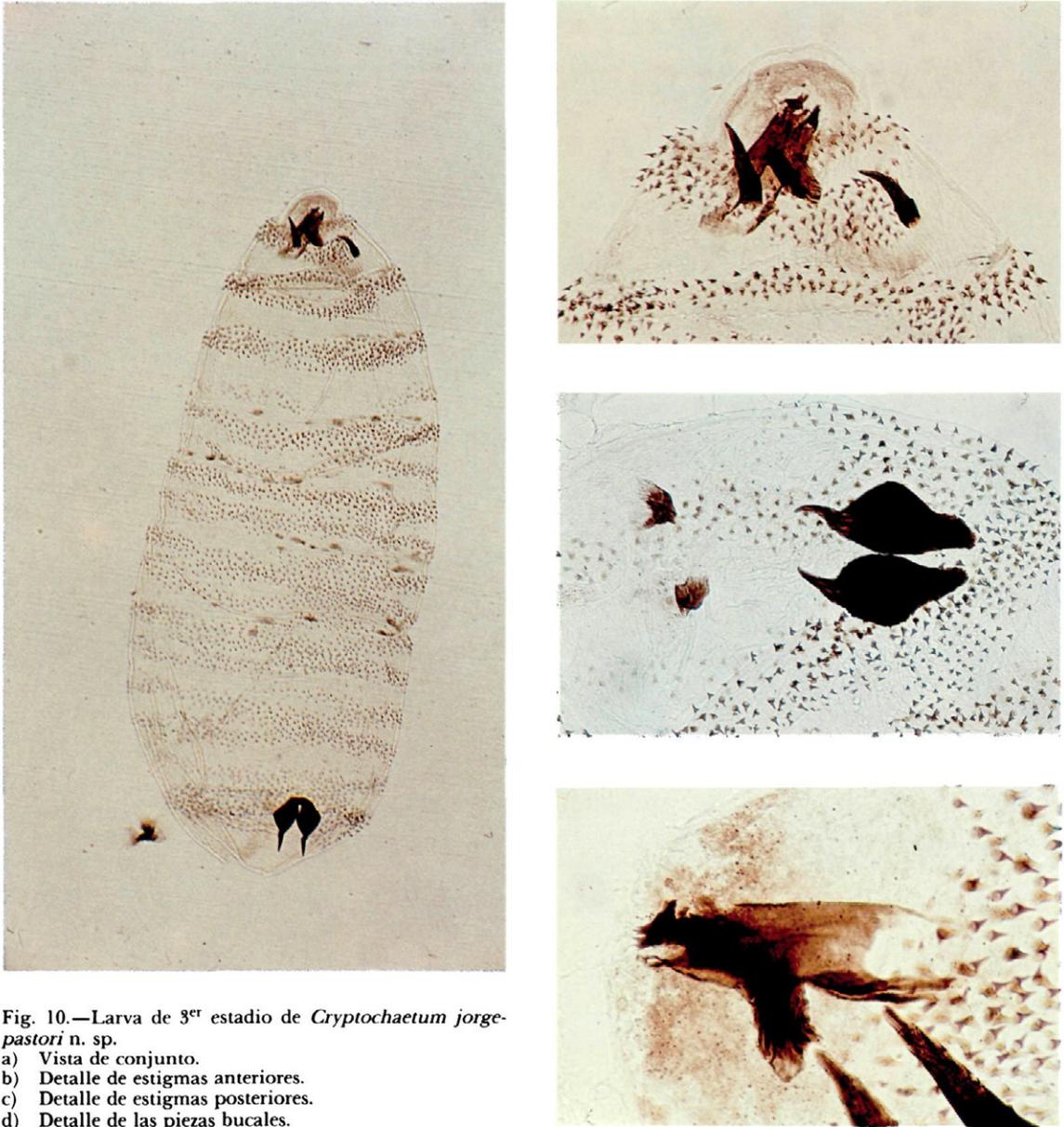


Fig. 10.—Larva de 3^{er} estadio de *Cryptochaetum jorgepastori* n. sp.

- a) Vista de conjunto.
- b) Detalle de estigmas anteriores.
- c) Detalle de estigmas posteriores.
- d) Detalle de las piezas bucales.

(Will.) y *C. grandicorne* Rond. En ambos casos tienen forma arriñonada; un poco más grandes, largos y recurvados en la última especie, en la que además el micropilo se presenta bien diferenciado con respecto al de la primera especie, que tiene forma de

embudo. En *C. iceryae* (Will.) el huevo sufre un notable aumento de tamaño durante su incubación, llegando casi a duplicar sus dimensiones originales. Se supone que este aumento de tamaño se debe a la absorción de agua y material alimenticio de los fluidos



Fig. 11.—Pupa de *Cryptochaetum jorgepastori* n. sp.

- a) Opérculo.
 b) Restos de larva L3 de *Paleococcus fuscipennis* Burm., parasitada por *Cryptochaetum jorgepastori* n. sp., del que se observa el puparium en su interior.

del huésped en que se encuentra flotando. En *C. grandicorne* Rond. este aumento de tamaño es de menor importancia. Existe una gran mortalidad en este estado de huevo, que puede alcanzar hasta un 20%, posiblemente debido a falta de fecundación. La eclosión se da pocos días después de la puesta.

Primer estadio larval

El número de estadios larvales de los *Cryptochaetum* no se aparta de la ley gene-

ral de «trimorfismo larval» deducida por KEILIN (1915) para todos los *Ciclorrhapha* teniendo en cuenta todas las especies de biología conocida que presentaban tres estadios larvales. También, apunta que las diferencias más grandes siempre se encuentran entre el I y II estadios de su desarrollo. THORPE (1930) encuentra para *C. iceryae* un estadio larval más, representando una excepción.

La larva de primer estadio es una larva-embrión, una adaptación parasitaria producto de una eclosión prematura. Fue descubierta por THORPE (1930) en sus investiga-

ciones sobre *C. iceryae* (Will.) y hasta ese momento era desconocida para los dípteros. La consideró como un estadio hipernumerario, ya que se apartaba de la ley general del «trimorfismo larval» al encontrarse con otros tres estadios larvales más; el segundo y tercero de ellos muy parecidos aunque de dimensiones bien diferenciadas. Este último hallazgo no ha vuelto a repetirse en ninguna de las especies de *Cryptochaetum* en que se ha estudiado la biología, pues aún cuando esta larva-embrión debe ser común a todas ellas, sólo presentan tres estadios larvales, en contraste con *C. iceryae* que como hemos dicho presenta cuatro. Este primer estadio, larva-embrión, pasa desapercibido para VAYSSIERE (1926), posiblemente por su pequeñez y transparencia, al estudiar *C. grandicorne* Rond., especie para la que es constatada su existencia también por THORPE (1934) poco más tarde. Tampoco, nosotros la hemos podido localizar todavía en *C. jorgepastori* n. sp. En ella faltan los estigmas, sistema traqueal, corazón y órganos de los sentidos. Externamente, en el momento de la eclosión, no muestra trazas de segmentación. La diferencia más notable entre las larvas de primer estadio de ambas especies, es que en *C. iceryae* no se observan piezas bucales, mientras que en *C. grandicorne* se encuentran presentes mandíbulas y otras piezas bucales sin pigmentar, no difíciles de observar. Posteriormente, la larva-embrión termina en un par de divertículos largos en forma de dedos, que son simples lóbulos de la pared del cuerpo, continuación del hemocele. Son incapaces de movimiento, ya que los músculos citculares no están desarrollados. Los alimentos y el oxígeno son obtenidos por osmosis de la hemolinfa del huésped en la que flota, falta de movimientos. Es también conocido este primer estadio larval en *C. striatum* Thorpe, cuyos filamentos caudales son más largos que en *C. iceryae*, y en los demás aspectos muy similar a los de ésta (THORPE, 1941, b).

Segundo estadio larval

Como hemos anotado THORPE (1930) describe para *C. iceryae* (Will.) dos estadios larvarios intermedios, de estructura muy parecida, diferenciables por su tamaño, en particular por el de las piezas bucales, que difieren además algo en su forma. VAYSSIERE (1926) en su estudio sobre *C. grandicorne* Rond., sin encontrar la larva-embrión describe tres estadios larvarios, los dos primeros sin diferencias significativas en el tamaño y morfología de las piezas bucales. THORPE (1934) ante estas curiosas diferencias biológicas entre *C. iceryae* (Will.) y *C. grandicorne* Rond. acomete el estudio de la segunda especie, para la que describe sólo tres estadios, incluida la larva-embrión aclarando la falsa interpretación de VAYSSIERE, hecho que posteriormente es generalizable a todas las especies estudiadas, por lo que pasamos por alto este segundo-tercer estadio encontrado por THORPE para *C. iceryae*.

Las larvas de segundo estadio poseen una cabeza diminuta seguida de tres segmentos torácicos y ocho abdominales de diámetro decreciente caudalmente, acabados en dos colas tubulares cuya longitud difiere para cada especie, siendo los de longitud más sobresaliente los correspondientes a la especie *C. striatum* Thorpe. Otra característica diferencial entre especies consiste en la existencia o no de proyecciones tegumentarias a modo de escamas digitadas, cilios o espinas que se proyectan en la superficie del cuerpo formando anillos circulares en los segmentos torácicos y abdominales.

En *C. iceryae* (Will.) presentan filamentos quitinosos cortos y apuntados en escaso número a partir del quinto segmento y sólo dorsalmente y en cada uno de los restantes segmentos lleva un anillo completo de estas espinas aumentando su densidad caudalmente hasta cubrir casi totalmente los segmentos nueve y diez (THORPE, 1930).

C. grandicorne Rond., lleva una fila ventralmente incompleta de escamas digitadas, en el tercer segmento torácico y cuatro anillos de las mismas escamas en cada uno de los segmentos abdominales, lo que le confiere un carácter diferencial claro (THORPE, 1934).

En *C. monophlebi* (Skuse) los segmentos abdominales de la mitad posterior de la larva se encuentran vestidos con una hilera o anillo de formaciones ciliares anchas en su base y terminadas en punta, de estructura blanda y flexible (SMITH y COMPERE, 1916). También presenta este tipo de vestidura tegumentaria *C. tuberculatum*, constituida por anchos, largos y flexibles filamentos ordenados de forma anular que cubren los segmentos abdominales, con cuatro filas en los primeros segmentos y sólo tres en los dos o tres últimos (THORPE, 1941, b). HENNIG (1937) no menciona para *C. buccatum* Hendel ningún tipo de vestidura tegumentaria. Para *C. striatum* Thorpe su autor, en la descripción detallada de su biología, afirma que la larva de segundo estado difiere de todas las conocidas del género por la falta de espinas cuticulares y procesos de cualquier clase. Esto mismo puede decirse de la larva de segundo estado de *C. jorgepastori*, n. sp. (Fig. 9).

En general, puede decirse que la estructura de las piezas bucales en este segundo estadio de desarrollo es muy similar para todas las especies, se encuentran bien representados el esclerito faríngeo, la placa hypofaríngea, la mandíbula y esclerito dentado. También puede observarse una estructura mediana semejante a una lengua. Las pequeñas diferencias morfológicas de estas piezas proporcionan un buen material de diferenciación de especies, difíciles de plasmar mediante descripciones y que sólo pueden ponerse de manifiesto por comparaciones gráficas o en preparaciones microscópicas.

Las larvas de segundo estadio son traqueadas pero apneústicas. El estomodeum es

abierto, pero no el proctodeum que permanece cerrado. La alimentación consiste en hemolinfa y grasa del huésped.

THORPE (1941, b) considera que los filamentos caudales, más o menos traqueados, actúan como agallas traqueales y relaciona la longitud de estos filamentos con la adaptación y eficiencia para la toma de oxígeno en relación con el sistema traqueal del huésped. Cuando las larvas crecen, también se desarrollan en un grado extraordinario estos procesos caudales que son tan característicos del género.

Tercer estadio larval

El tercer estadio larval presenta un aspecto general muy similar en todas las especies en que es conocido. Es una queresas de forma más o menos ovoide, apuntada en sus extremos anterior o posterior, o piriforme. Su apariencia y modo de vida es muy diferente a los de los anteriores estadios larvales.

Los segmentos se encuentran claramente marcados y están vestidos de cinturones de diminutas espinas que sirven a la locomoción. La disposición y abundancia relativa de estas espinas son específicas, aún cuando esta característica no es de fácil diagnóstico diferencial. También poseen filamentos caudales, cuya longitud y finura son propios de cada especie.

Esta larva ahora es amphineústica y presenta dos pares de espiráculos torácicos situados en el borde anterior del primer segmento y dos abdominales, en forma de gancho quitinizado, situados en el décimo segmento. La morfología del par de espiráculos torácicos presenta características específicas diferenciales.

También proporciona una buena caracterización específica la armadura bucal, que puede ser completa, como en las larvas de segundo estadio, o bien, presentarse degenerada o enteramente ausente. En este tercer

estadio de desarrollo se da un cambio importante en los hábitos alimenticios en relación con el cambio de estructura de las piezas bucales. La cochinilla huésped comienza a morir y el contenido de su cuerpo se hace menos fluido. Una gran cantidad de alimento es devorado en este estadio, consistente en grasas, músculos, gónadas y partes blandas del cuerpo.

Con ambos elementos, espiráculos torácicos y piezas bucales, THORPE (1941, a) da una clave para aquellas especies cuyo tercer estadio es conocido. La primera dicotomía la basa en la presencia de un aparato bucal completo en las especies *C. iceryae*, *C. buccatum*, *C. grandicorne* y *C. paryceriae*, en este grupo situaríamos nuestro *C. jorgepastori*. Entre los que se encuentra un aparato bucal degenerado o enteramente ausente sitúa a *C. oocerum*, *C. striatum*, *C. tuberculatum* y *C. chalybeum*. La dicotomía basada en la morfología de los espiráculos anteriores separa a *C. iceryae*, por su forma de dardo agudo, de las restantes, que a su vez separa por el número de formaciones dactiliforme de sus estigmas semejantes a manos. En relación con la morfología de los estigmas anteriores nuevamente nuestro *C. jorgepastori* se encuentra al lado de *C. iceryae* y aún cuando no se conocen los estados larvales de *C. turanicum* Narchuk, en su descripción se incluye una figura del opérculo de la pupa por el que claramente debe situarse entre estos últimos. La separación final de *C. iceryae* y *C. jorgepastori* puede encontrarse fácilmente en las diferencias notables de sus piezas bucales particularmente de las mandíbulas (Fig. 10 a).

Puparium

La pupa queda encerrada dentro de la epidermis de la larva de tercer estadio, que contraída y endurecida constituye el puparium en que la transformación a adultos

toma lugar, conservando las características diferenciales de estas larvas, relativas a los estigmas torácicos y abdominales y espinulación de su tegumento. La pupa de las especies conocidas es amarillenta al principio, pero al endurecerse pasa a una coloración marrón rojizo oscuro. En general, son de forma oval. Se observan claramente visibles diez segmentos, de los que tres de ellos quedan parcialmente incluidos en el opérculo, que se muestra anteriormente en la superficie dorsal como un área más o menos circular y plana. En algunas especies, tal como se ha observado en *C. striatum* Thorpe de forma muy acusada y en menor grado en *C. tuberculatum* Thorpe, se observa una profunda asimetría por contracción dorsal de los segmentos números cuatro a ocho, que ocurre cuando la larva de tercer estadio se prepara para pupar, y tiene como efecto el acercamiento dorsal de los espiráculos abdominales hasta quedar muy próximos, momento en que comienza la formación del puparium. El resultado es que ambos pares de espiráculos quedan prácticamente en el mismo plano que el opérculo. Esta transformación, que como hemos dicho, se da en *C. striatum* y *C. tuberculatum*, constituye una admirable adaptación relacionada con el tamaño de la respectiva cochinilla que parasitan, *Aspidoproctus maximus* y *A. bifurcatus* de menor tamaño, que les permite la respiración a través de la epidermis finalmente endurecida del huésped, además de unir el opérculo a la misma, lo que permite a los adultos emerger fácilmente (THORPE, 1941, b).

La pupa o pupas, según las características de gregariedad de cada especie, como se ha analizado al hablar de la oviposición, quedan incluidas dentro del tegumento de la larva o hembra de su huésped a través de cuyo tegumento clarificado mediante solución de hidróxido potásico pueden verse incluidas (Fig. 11, c). Al natural el aspecto de las cochinillas parasitadas quedan infla-

das y momificadas y después de la emergencia de adultos pueden observarse los agujeros de salida circulares en la masa amorfa formada cuando el parasitismo es gregario.

Se han descrito las pupas de *C. grandicorne* Rond. (VAYSSIERE, 1926 y THORPE, 1934), *C. iceryae* (Will.) (THORPE, 1930), *C. monophlebi* (Skuse) (SMITH y COMPERE, 1916), *C. buccatum* Hendel (HENNIG, 1937), *C. striatum* Thorpe y *C. tuberculatum* Thorpe (THORPE, 1941, b) y para *C. turanicum* Narchuk se conoce por un dibujo del opérculo de la pupa (NARCHUK, 1979). Para *C. jorgepastori* n. sp. además de la breve descripción dada, la presentamos en la Fig. 11.

LOS CRYPTOCHAETUM COMO INSECTOS UTILES

De las veintiséis especies de *Cryptochaetum* conocidas hasta la fecha, dieciséis son conocidas como parasitoides de las cochinillas de la familia *Margarodidae*, particularmente de los *Monophlebinae*, que se alimentan sobre muy variadas especies de plantas tropicales de zonas templadas y frías y frecuentemente son consideradas como especies plaga de diversos cultivos agrícolas o especies forestales. De aquí el interés que estos diminutos dípteros presentan como insectos útiles. En el Cuadro nº 1 damos un resumen de los conocimientos actuales sobre estas relaciones.

Las únicas especies que han sido objeto de utilización en la lucha biológica, son *C. iceryae* y *C. monophlebi*, como ya hemos indicado en la breve reseña histórica de las especies del género. El mérito de esta primer utilización corresponde en principio al australiano CRAWFORD al descubrir el parásito y a los entomólogos americanos en su aplicación en la lucha contra *Icerya purchasi* Mask. mediante su introducción en California, con el apoyo de la misión KOEBELE

en Australia, que en 1888 hace un primer envío de 10.000 cochinillas parasitizadas en un 50%. Con este envío se incluyeron algunos ejemplares de *Vedalia (Rodolia) cardinalis* y de otros enemigos naturales. En noviembre de 1889, se informa que, mientras *Vedalia* se reproducía muy rápidamente y se presentaba muy prometedor, los «*Lestophonus*» se desarrollaban muy lentamente. Al mes siguiente se hizo un nuevo envío de 12.000 parásitos, de los que llegaron a su destino muy pocos, y en abril KOEBELE realiza otro envío antes de su regreso a U.S.A. En junio COQUILLET (1889) informa sobre el escaso éxito de *Lestophonus* y el excelente del cocinélido predator *V. cardinalis*. THORPE (1930) para explicar esta inicial falta de eficacia en la adaptación de *C. iceryae* en California, considera que ante las iniciales dudas de identificación entre *C. iceryae* y *C. monophlebi*, la primera parásito de *Icerya purchasi* además de *Monophlebus crawfordi* y la segunda confinado exclusivamente a *M. crawfordi*. Parece por tanto que ambas especies fueron introducidas, pero en mucho mayor número la segunda, ya que el material de introducción fue obtenido de *Monophlebus*, pues esta especie es más abundante en Australia. Esto parece justificar la aparente falta de éxito y baja tasa de colonización del parásito al no existir en California la cochinilla *Monophlebus crawfordi* y con toda probabilidad sólo se liberaron unas pocas *C. iceryae*.

El éxito de *Vedalia* oscureció aquel de *C. iceryae*, que pocos años más tarde se encontraba como parásito muy eficaz en el control de *Icerya purchasi*, pues según THORPE (1930) ya no existe duda que cualquiera de estos dos enemigos naturales sólo es capaz para dar un eficaz control de la cochinilla acanalada. Posteriormente, fueron introducidos en Florida, Luisiana, Texas y Arizona. También en el año 1931 se introdujo en Chile, donde se estableció perfectamente (MENON, 1949).

Cuadro nº 1.—Especies del Género *Cryptochaetum* con mención de las especies conocidas de *Monophlebinae* parasitadas y cultivos afectados por el cóccido

Especie	Huésped	Cultivo
Subgenus <i>Cryptochaetum</i> Rondani		
<i>C. grandicorne</i> Rond.	<i>Guerinia serratulae</i> Fab.	Polífaga, olivo y otros cultivos
<i>C. aenescens</i> De Meij	Desconocido	—
<i>C. fastidiosum</i> Bezzi	Desconocido	—
<i>C. buccatum</i> Hendel	<i>Palaeococcus fuscipennis</i> Burm.	Pinos, Robles y Abetos
<i>C. idiocorum</i> Thorpe	Desconocido	—
<i>C. striatum</i> Thorpe	<i>Aspidoproctus maximus</i>	Arboles (<i>Leguminosae</i>)
<i>C. vayssierei</i> Ghesq.	<i>Icerya pulcher</i> Leon	<i>Hebea</i> sp. y <i>Elaeis</i> sp. cultivadas
<i>C. turanicum</i> Narch.	<i>Drosicha turkestanica</i> Arhk.	Sauces y Fresnos
<i>C. jorgepastori</i> n. sp.	<i>Palaeococcus fuscipennis</i> Burm.	<i>Pinus</i> (especies europeas)
Subgenus <i>Lestophonus</i> Williston		
<i>C. iceryae</i> Will.	<i>Icerya purchasi</i> Mask. <i>Drosicha crawfordi</i> Mask.	Cítricos, <i>Acacia</i> y otras especies cultivadas
<i>C. monophlebi</i> Skuse	<i>Drosicha crawfordi</i> Mask.	—
<i>C. curtipenne</i> Knab	<i>Walkeriana kadyense</i> Green	Cítricos
<i>C. chalybeum</i> De Meij.	<i>Deguelia microphylla</i>	—
<i>C. latimana</i> Malloch	Desconocida	—
<i>C. brachycerum</i> Thorpe	<i>Monophlebus</i> sp.	—
<i>C. oocerum</i> Thorpe	<i>Margarodidae</i>	—
<i>C. paryceryae</i> Thorpe	<i>Icerya</i> sp.	—
<i>C. tuberculatum</i> Thorpe	<i>Aspidoproctus bifurcatus</i> Thor.	<i>Inga vera</i> (<i>Leguminosae</i>)
<i>C. nipponense</i> Tokun.	<i>Drosicha corpulenta</i> (Westw)	<i>Quercus acutissima</i>
<i>C. smaragdinum</i> Seguy	Desconocido	—
<i>C. mixtum</i> Bruegg.	Desconocido	—
<i>C. utilis</i> Bruegg.	<i>Icerya seychellarum</i> (Westw)	<i>Castanospermum australe</i> Cunn. (<i>Leguminosae</i>)
Subgenus <i>Tritolestes</i> Ghesquiere		
<i>C. melanum</i> Ghesq.	<i>Icerya tremae</i> Vayss.	Polífaga, especies cultivadas
<i>C. aspidoprocti</i> Ghesq.	<i>Aspidoproctus congolensis</i>	<i>Copaifera demeusei</i> De Wild.
Subgenus <i>Atriangulum</i> Brueggen		
<i>C. brevicostatum</i> Bruegg.	Desconocido	—
<i>C. capense</i> Bruegg.	Desconocido	—

Esta pequeña historia sobre *C. iceryae* hace comprensible que pasara desapercibida para los especialistas españoles de la Estación de Fitopatología Agrícola de Burjasot (Valencia), que ni siquiera consideraron la posibilidad de su introducción en España y sólo emprendieron la introducción del predador *Novius cardinalis* en su programa de lucha contra la, entonces destructora, plaga

de la exótica «cochinilla acanalada» de los agrios.

En la actualidad, la utilización de insecticidas polivalentes en los tratamientos de cítricos, está provocando rebrotes de *Icerya purchasi*, por su actividad contra su predador *Novius cardinalis*. En más del 90% de los casos observados de tratamientos en primavera-verano con piretroides se han compro-

bado mortalidades del 100% de pupas del predator. Esta situación sugiere la idea de introducir el parásito *C. iceryae*, ya que no se hizo antes, que completaría el cuadro biocenótico de su área natural, colaborando claramente en la solución de los problemas actuales.

Por otra parte, en relación con nuestra especie *C. jorgepastori* y *C. buccatum* Hendel, que junto a *Novius cruentatus* Müls., mantienen en equilibrio las poblaciones de *Palaeococcus fuscipennis* Burm., no cabe duda que para que este equilibrio no se destruya, como está ocurriendo en múltiples rodales de *Pinus pinea* de las costas de Huelva, por causa de una posible actuación negativa del uso de plaguicidas contra los mosquitos en las épocas de verano, sería conveniente un estudio detallado del problema, para poner a punto las técnicas de lucha integrada contra los mosquitos, que eviten estas situaciones de desequilibrio que ponen en peligro tan hermosas masas forestales costeras.

Estos dos ejemplos pueden bastar para poner de relieve la importancia de los *Cryptochaetum* como insectos útiles y como reserva de su posible utilización futura en relación con la extensión de nuevos cultivos y plagas.

ENEMIGOS NATURALES DE LOS *CRYPTOCHAETUM*

Se han realizado muy pocas observaciones en relación con los parásitos de *Cryptochaetum*. KOEBELE en 1888, envía accidentalmente desde Australia junto con los envíos de cochinillas parasitadas a California, al *Elasmidae*, *Chalcidoidea*, *Eurysehia lestophoni* Ril. et Koeb., que es interceptado por COQUILLET (1889) en laboratorio, impidiendo así su introducción en U.S.A.

En el Mediodía de Francia y Argelia VAYSSIERE (1926) ha observado por primera

vez un *Pteromalidae* exótico, *Pachyneuron coccorum* L., sobre larvas de *C. grandicorne* que también es citado más tarde sobre *C. buccatum* Hendel en Alemania (HENNIG, 1937), y sobre *C. buccatum* y *C. jorgepastori* por nosotros en Huelva, con una tasa de hiperparásitos muy baja. GHESQUIERE (1942) en el Congo Belga, ha criado un *Pachyneuron* sp. procedente de *C. iceryae*, como especie diferente a *P. coccorum*, así como un parásito terciario de la familia *Scelionidae* (Proctotrupoidea), *Allotropa* sp.

CONCLUSIONES

En este trabajo se cita por primera vez en España, en la provincia de Huelva, la presencia de la familia *Cryptochaetidae* (*Diptera*, *Ciclorrhapha*), representada por dos especies endoparásitas de *Palaeococcus fuscipennis* Burm. (*Homoptera*, *Margarodidae*, *Monophlebinae*). La primera *Cryptochaetum buccatum* Hendel, descrita de Alemania, también sobre la misma cochinilla, y la segunda *C. jorgepastori*, que se describe como nueva para la ciencia.

C. jorgepastori presenta en común con *C. iceryae* (Williston) y *C. turanicum* Narchuk, en su tercer estadio larval, la forma en dardo de sus estigmas anteriores; característica que las diferencia de las otras especies en que ha sido observada la forma dactiliforme de estos estigmas. Esta importante característica común indica un lejano entronque de las tres especies, que en la actualidad se encuentran en áreas geográficas bien distantes: España, Australia y Asia Central, respectivamente.

Las genitalias hembra y macho de *C. jorgepastori* presentan una aparente homología de sus estructuras, lo que puede servir de apoyo a la hipótesis de LAUGÉ (1968) y SMITH (1969) sobre una ontogenia común del ovipositor de la hembra y del aedeagus del macho, así como de los demás componentes de las genitalias externas. Para la descrip-

ción de la genitalia macho se ha seguido la nomenclatura de GRIFFITHS (1972).

Se recomienda la introducción en España de *C. iceryae* (Will.) con la finalidad de aumentar las posibilidades de aplicación de

la lucha integrada contra las plagas de los agríos, ya que la utilización de determinados insecticidas polivalentes está produciendo brotes de la «cochinilla acanalada» o «merenquet», *Icerya purchasi*.

ABSTRACT

D. CADAHIA, 1984: El interés biológico del género *Cryptochaetum* Rond. *Diptera, Cryptochaetidae* y descripción de una nueva especie. *Bol. Serv. Plagas*, 10: 159-184.

A historical review of the original descriptions of the species of the genus *Cryptochaetum* Rond. (*Diptera: Cryptochaetidae*) and its systematic position is discussed. A new species, *C. jorgepastori*, is described. This species is an endoparasite of *Paleococcus fuscipennis* Burm., a *Monophlebinae* scale, as well as *C. buccatum* which is cited for the first time in Spain. Both species are found together in the coastal pine forests of Huelva.

Besides the adult description, some of the immature stages of this species are also described in order to provide a better identification because the genus *Cryptochaetum* is a clear example of poecilogony.

A review is also made on the knowledge of the biology of *Cryptochaetum* as specific endoparasites of *Monophlebinae* scales and its utilization in biological control is discussed.

BIBLIOGRAFIA

- ARKANGEL'SKAYA, A. 1930: Referencias a *Cryptochaetum*. Plant Protection, Leningrado, 7: 69-85.
- BALACHOWSKY, A. 1932: Etude biologique des Coccides du bassin occidental de la Méditerranée. Encyclopedie Entomologique XV.
- BECKER, TH. 1905: Katalog der paläarktischen Dipteren. Band IV. Budapest.
- BERLESE, A. 1915: Entomologia agraria. Firenze.
- BERLESE, A. y LEONARDI, G. 1898: Notizie intorno alle Cocciniglie Americane che minacciano la frutticoltura Europea. Minist. Agr. Rome.
- BEZZI, M. 1919: Nota sul genere *Cryptochaetum* con descrizione di una nuova specie delle Fillippine. *Ann. Soc. Ital. Sc. Milan* 58: 237-252.
- BRUES, C. T. y MELANDER, A. L. 1932: Classification of insects. *Bull. Mus. comp. Zool. Harv.* 73.
- BRUGGEN, A. C. van 1960: A new subgenus and four new species of *Cryptochaetum* Rondani (*Diptera, Cryptochaetidae*) from South Africa. *J. Ent. Soc. S. Afr.* 23: 286-295.
- CADAHIA, D. 1982: *Palaecoccus fuscipennis* Burm. *Homoptera, Margarodidae*, plaga de los pinares de la costa de Huelva. *Bol. Serv. Plagas*, 8: 201-214.
- COQUILLET, D. W. 1889: Report on a collection of Japanese Diptera, presented to the U.S. National Museum by the Imperial University of Kyoto. *Proc. U.S. Nat. Mus.*, 21: 301-340.
- DE MEIJERE, J. C. H. 1916: Studien über Sudostasiatische Dipteren XI. *Tijdschr. Ent.* 59: 184-213.
- FOOTE, R. H. y ARNAUD, P. H. 1958: Notes on the taxonomy and habits of *Cryptochaetum nipponense* (Tokunaga) in Japan. *Proc. ent. soc. Wash.*, 60: 241-245.
- FRENCH, C. 1893: Handbook of the Destructive Insects of Victoria. Part II, Melbourne.
- GHESQUIERE, J. 1943: Recherches sur les Diptères d'Afrique II. Notice monographique sur les Muscoïdes *Cryptochaetidae* parasites de Coccides *Monophlebinae*. *Rev. Zool. Bot. Afr.*, 36: 290-410.
- GHESQUIERE, J. 1950: Un *Cryptochaetum* nouveau de Malaisie (*Diptera, Muscoidea, Cryptochaetidae*). *Bull. Mus. Hist. Nat.* (2) 22: 587-589.
- GRIFFITHS, G. C. D. 1972: The phylogenetic classification of Diptera *Cyclorrhapha*, with special reference to the structure of the male postabdomen. *Series Entomologica*. Dr. W. Junk N. V. The Hague Vol. 8.
- HENDEL, F. 1933: Ueber das Auftreten der in Schildläusen parasitisch lebenden Diptera-Gattung *Cryptochaetum* in Deutschland. *Z. Pflanzenk.* 43: 97-103.
- HENNIG, W. 1937: *Milichidae* et *Carnide* in Lindner's Die Fliegen der Paläarktischen Region. 6 Lief 115: 77-79.
- HENNIG, W. 1965: Die *Acalypterae* des Baltischen Bernsteins. *Stutt. Beiträge Z. Natur.* n° 145.
- HENNIG, W. 1971: Neue Untersuchungen über die Familien der Diptera Schizophora (*Diptera: Cyclorrhapha*). *Stutt. Beitr. Z. Natur.* n° 226.
- HOWLETT, F. M. in MAXWELL-LEFROY, H. 1909: Indian Insect Life. A manual of the insect of the Plains (Tropical India) Calcutta and Simla.
- KEILIN, D. 1915: Recherches sur les larves de diptères cyclorhaphes. *Bull. Sci. Fr. et Belg.*, 59: 14-198.
- KNAB, F. 1914: On the genus *Cryptochaetum* (*Diptera*

- muscidae acalyptratae*). *Insect. Inscit. Menstr.* 2: 33-36. Washington.
- KUWANA, I. 1922: Studies on Japanese *Monophlebinae*. Dep. Ag. and Comm. *Imp. Pl. Quar. St. Bulletin* n° 2.
- LAUGÉ, G. 1968: Morphologie comparée de la région génital des intersexués triploides de *Drosiphila melanogaster*. *Annls. Soc. Ent. Fr.*, 4: 481-499.
- LEONARDI, G. 1901: Gli insetti nocivi. Vol. IV, Napoli.
- MALLOCH, J. R. 1913: A Synopsis of the genera of *Agromyzidae*, with descriptions of new genera and species. *Proc. U.S. Nation. Mus. Washing.* 56.
- MALLOCH, J. R. 1914: *Agromyzidae* from Formosa. *Ann. Mus. Nation Hung.* Budapest 12.
- MALLOCH, J. R. 1927: Notes on Australian Diptera N° XIII. *Proc. Linn. Soc. N.S.W.* 52: 399-446. Sydney.
- MELANDER, A. L. 1913: A synopsis of the Dipterous groups *Agromyzinae*, *Milichinae*, *Ochtiphilinae* and *Geomyzinae*. *Journ. N.Y. Ent. Soc.* 21: p. 246 y 248.
- MENON, M. G. R. 1949: A review of our knowledge of genus *Cryptochaetum* Rondani, an interesting group of Dipterous scale-parasites. *Indian J. Ent.* 11: 1-8.
- MIK, J. 1888: Recensión de la nota de WILLISTON, S. W. (1888). *Wiener Entomolog. Zeit.* 7: p. 330.
- MIK, J. 1889: Recensión de la nota de WILLISTON (1889). *Wiener Entomolog. Zeit.* 8: p. 270.
- NARCHUK, E. P. 1979: [A new species of Diptera of the genus *Cryptochaetum* Rd (Diptera, *Cryptochaetidae*) a parasite of mealybugs from Central Asia]. *Trudy Zoolog. Inst., Akademiya Nauk SSSR* 88: 120-123.
- RILEY, Ch. V. y HOWARD, L. O. 1889-1890: *Lestophonus* or *Cryptochaetum*. Professor MIK's opinion. *Insect Life* 2: p. 91 y p. 261.
- RILEY, CH. V. 1890: Report of the Entomologist of the Year 1889. *Ann. Rep. Dept. of Agric.* Washington.
- RILEY, CH. V. 1890: *Proc. Ent. Soc. Wash.* 1, pág. 263.
- RONDANI, C. 1875: Species Italicae ordinis Dipterorum (*Muscaria* Rondani) collectae et observantae. *Boll. Soc. Ent. Ital.* 7: 166-189.
- SASAKAWA, M. y ARNAUD, P. H. 1960: *Cryptochaetum nipponense* (Tokunaga), a parasite of *Drosicha corpulenta* (Kuwana) in Japan. *Proc. Ent. Soc. Wash.* 62: 192.
- SEGUY, E. 1948: Trois Diptères nouveaux d'Asie oriental. *Mus. Heude. Notes. Ent. chin.* 12: 143-147.
- SKUSE, F. A. A. 1889: Notes on the genus *Lestophonus* (Will) and description of a new species. *Proc. Linn. Soc. N.S.W.* 4: 123-126.
- SILVESTRI, F. 1911: Dispense di Entomologia agraria secondo le lezioni del Prof. F. Silvestri raccolta dal Dott. Guide Grandi. Portici. p. 140.
- SMITH, E. L. 1969: Evolutionary morphology of external insect genitalia 1. Origin and relationships to other appendages. *Ann. Ent. Soc. Am.*, 62: 1051-1079.
- SMITH, H. S. y COMPERE, H. 1916: Observations on the *Lestophonus*, a dipterous parasite of the Cotton cushion scale. *The Monthly Bull. Cal.* 5 (10) Sacramento, 384-390.
- TARGIONI-TOZZETTI, A. 1884: *Ann. Agr. Firenze*, 128-206.
- THOMPSON, W. R. 1951: A catalogue of the parasites and predators of insect pests. *The Comm. Inst. of Biol. Control.*
- THORPE, W. H. 1930: The biology, post-embryonic development and economic importance of *Cryptochaetum iceryae* (Dipt. *Agromyzidae* parasitic on *Icerya purchasi* (C.M.). *Proc. Zool. Soc. Lond.* 60: 929-71.
- THORPE, W. H. 1934: The biology of *Cryptochaetum grandicorne* (Diptera) an internal parasite of *Guerinia serratulae* (Coccidae). *Quart. J. micr. Sci.* 77: 273-304.
- THORPE, W. H. 1934: Experiments upon respiration of aquatic and parasitic larvae. *5º Congr. Int. Ent.* 2: 345-351.
- THORPE, W. H. 1941 a: The biology of *Cryptochaetum* (Diptera) and *Eupelmus* (Hymenoptera) parasites of *Aspidoproctus* (Coccidae) in East Africa. *Parasitology*, 33: 149-168.
- THORPE, W. H. 1941 b: A description of six new species of the genus *Cryptochaetum* (Diptera-Agromyzidae) from East Africa and East Indies; together with a key to the adults and larvae of all know species. *Parasitology*, 33: 131-148.
- TOKUNAGA, M. 1943: (*Hippelates nipponense* n. sp.). *Iyo Konchu Gaku* (Entomologia Media), 2: 1075-1076.
- VAYSSIÈRE, P. 1926: Contribution a l'étude biologique et systematique des *Coccidae*. *Ann. Epiphy.*, 9: 197-377.
- WILLISTON, S. W. 1888: An Australian parasite of *Icerya purchasi*. *Insect Life*, 1: 21-22.
- WILLISTON, S. W. 1889: Notes on the genus *Lestophonus*. *Insect Life*, 1: 21-22.