

C  $\frac{632.72}{16}$

REPUBLICA  ARGENTINA

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA  
DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS  
INSTITUTO DE SANIDAD VEGETAL

---

SOBRE UNA NUEVA FORMA DE  
OVIPOSICION EN UN ACRIDIO  
SUDAMERICANO

Doctor JOSE LIEBERMANN

De la Revista de Investigaciones Agrícolas, tomo V, N° 3, 1951, páginas 235-280

BUENOS 1952 AIRES

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA

MINISTRO

ESCRIBANO NACIONAL CARLOS A. HOGAN

SUBSECRETARIO

ING. AGR. SANTIAGO BOAGLIO

SECRETARIO GENERAL

DR. ARMANDO V. LAGO

ING. AGR. UBALDO GARCIA

A CARGO DE LA DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS

c  
632.72  
16

REPUBLICA  ARGENTINA

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA  
DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS  
INSTITUTO DE SANIDAD VEGETAL

---

SOBRE UNA NUEVA FORMA DE  
OVIPOSICION EN UN ACRIDIO  
SUDAMERICANO

Doctor JOSÉ LIEBERMANN

---

De la Revista de Investigaciones Agrícolas, tomo V, N° 3, 1951, páginas 235-280

---

BUENOS 1952 AIRES

## SOBRE UNA NUEVA FORMA DE OVIPOSICION EN UN ACRIDIO SUDAMERICANO

*Scotussa cliens* (Stål.) Lieb. (Orth. Acrid. Cyrtacanth.) (Fig. 8) <sup>(1)</sup>

Por JOSE LIEBERMANN <sup>(2)</sup>

### RESULTADOS DE UN VIAJE DE ESTUDIO A CORRIENTES

Durante un viaje de estudio realizado en enero de 1949 en la provincia de Corrientes (27), bajo los auspicios del Laboratorio Central de Acridiología, del Instituto de Sanidad Vegetal y con la valiosa colaboración de los funcionarios de la Dirección General de Sanidad Vegetal y de la Dirección de Agronomías Regionales de la Dirección General de Fomento Agrícola, hemos tenido la suerte de descubrir una interesante novedad biológica en el campo de la Acridiología nacional. Nuestra finalidad era la de coleccionar y estudiar con detalle la acridiofauna de la provincia, casi desconocida en su aspecto sistemático y ecológico, observando, además, el desarrollo de sus poblaciones acridianas y su relación con la vegetación regional, tanto cultivada como espontánea. Hemos coleccionado 62 especies de acridios, algunas nuevas

<sup>(1)</sup> Recibido para su publicación el 2 de agosto de 1950.

<sup>(2)</sup> Doctor en Ciencias Naturales. Encargado de Acridiología del Laboratorio Central de Acridiología, del Instituto de Sanidad Vegetal, de la Dirección General de Investigaciones Agrícolas, del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

El autor debe agradecer profundamente a las personas que en una u otra forma han contribuido gentilmente a la preparación de este trabajo. A los señores directores de Acridiología de la Dirección General de Sanidad Vegetal y Agronomías Regionales, de la Dirección General de Fomento Agrícola, por la ayuda prestada por su personal de Corrientes. Al doctor HÉCTOR LUIS SPERONI, de la estancia "La Estrella" por las facilidades otorgadas al autor y a sus ayudantes, cuando fueron en busca de materiales. Al señor JULIO A. ROSAS COSTA, por la colaboración al interpretar, antes de la experiencia de la cría, el carácter acridico del desove. Al señor RAIMUNDO G. SALAYÁN, por la facilidad proporcionada para criar el acridio en el Termóstato de su Laboratorio. A mi ayudante técnico, ANGEL O. UVAGLI y a los señores E. A. BORSANI y JUAN ERRECART por su activa colaboración en la cría del acridio, durante todo el año 1949. Al jefe de la División de Zoología Agrícola, ingeniero agrónomo JOSÉ A. PASTRANA, por las fotografías de la especie. A la señora MARÍA ALICIA C. de GALDOS, por su valiosa ayuda para sacar en limpio los originales del trabajo y al señor ITALO SOTTINI, jefe de Acridiología de la zona de Monte Caseros, Corrientes, por su importante colaboración con el autor durante el viaje por la provincia.

para la ciencia, recogiendo al mismo tiempo detalles de su distribución y de su ecología, cuyos pormenores serán tratados en una publicación especial (1). Aquí daremos a conocer un fenómeno desconocido, hasta ahora, en la vida de los acridios de la América del Sur y que ampliará parcialmente los conceptos reinantes en el campo de la biología acerca de la oviposición y las adaptaciones en la evolución de este grupo de ortópteros. El hallazgo extraordinario tuvo lugar en los campos adyacentes al arroyo Pay-Ubre, afluente del río Corrientes, en la llamada "Selva del Pay-Ubre", dentro de los límites de la estancia "La Estrella", del doctor Héctor Luis Speroni. Hay en ese lugar algunos campos bajos, próximos a las corrientes de agua, expuestos a probables inundaciones cuando se producen las grandes lluvias de verano, que en el departamento de Mercedes sobrepasan los mil milímetros anuales. Pero la mayor parte de los campos son altos y nunca llegan las inundaciones a cubrirlos. Fué en campos cercanos al Pay-Ubre donde descubrimos, sobre la cara interna de las hojas —alargadas y angostas, con filas de espinas dobles en sus bordes— de una umbelífera del género *Eryngium*, llamada "cardo" por la población, un "desove aéreo" de acridio, de una especie entonces desconocida. Las poblaciones de *Eryngium* son abundantes en la zona, tanto en los lugares bajos, a lo largo del Pay-Ubre y de otros arroyos de la región, como también en campos distantes, sobre los que los "cardos" avanzan año tras año como una verdadera plaga vegetal, parásita del suelo. Son especialmente abundantes en aquellas tierras que fueron trabajadas durante algunos años y luego abandonadas. Cada planta impide la existencia de pasto en su zona de influencia, de manera que grandes extensiones de campo pueden quedar inutilizadas por los *Eryngium*. Son comunes en todo el litoral y su control no es fácil por ser plantas perennes; su multiplicación y su difusión se efectúan por medio de semillas. Por primera vez veíamos, con el interés consiguiente, un "desove aéreo de acridio", cuya ubicación en las hojas lanceoladas del *Eryngium* aparece en algunas de las fotografías agregadas a este trabajo. Consideramos este descubrimiento de cierta importancia para la Acridiología argentina, no sólo porque consiste en la revelación de un fenómeno nuevo y desconocido en la biología de los acridios neotropicales y por la admirable concordancia de la morfología anormal de las gonapófisis de sus hembras con el hábito de su oviposición, sino también por el hallazgo de tres microhimenópteros nuevos, que hemos criado de los desoves. Además de su significado zoogeográfico, por tratarse de una especie de un género nuevo para la Argentina (*Scefio*) y de otros dos poco conocidos en el país (*Anastatus* y *Centrodora*), ellos representan un caso interesante para la entomología aplicada, cuyo estudio biológico revelaría para nosotros un fenómeno desconocido de control natural y de posible aplicación. De la descripción de los microhimenópteros se hicieron cargo el ex-director del Instituto de Sanidad Vegetal, entomólogo don Everard E. Blanchard y el doctor Alejandro Ogloblin, jefe del Laboratorio Central de Acridiología, ambos especialistas en los grupos de himenópteros a los que pertenecen los parásitos encontrados. En enero de 1949 coleccionamos cierta cantidad de "desoves aéreos" cortando las hojas de los *Eryngium* que los tenían adheridos y los transportamos a nuestro laboratorio de José C. Paz, donde se inició su observación y su estudio. En marzo fué comisionado nuestro

(1) "Los acridoides de Corrientes", en IDIA, (41-42) 1951:39-48.

ex ayudante técnico, señor E. A. Borsani, para recolectar nuevos materiales y obtener una serie de desoves, ya en pleno período de eclosión. En enero habíamos coleccionado en la zona diversas especies de acridios, entre ellas *Scotussa impudica* G.-TOS, *Scotussa lemniscata* (STÄL.) LIEB., *Leiotettix sanguineus* BRUNER, *Euplectrotettix* sp., *Zoniopoda tarsata cruentata* (BLANCH.), *Dichroplus elongatus* G.-TOS y *Neopedies brunneri* (G.-TOS), con muy raros ejemplares de *Scotussa cliens*. En marzo había desaparecido ya casi toda la población acridiana y nuestro ayudante sólo pudo coleccionar dos ejemplares de *S. cliens*.

CUADRO 1.—Clima en Mercedes (Corrientes). Período 1929-1950.

Meses	Temperatura media	Temperatura máxima absoluta	Temperatura mínima absoluta	Humedad relativa %	Lluvia 1911-1937
Enero .....	26,8	41,9	11,3	64	110,9
Febrero .....	26,0	41,6	11,2	66	102,1
Marzo .....	25,2	42,3	8,3	71	157,4
Abril .....	19,6	37,7	3,8	76	133,4
Mayo .....	16,8	34,1	1,0	81	98,1
Junio .....	15,5	30,2	1,0	82	61,6
Julio .....	13,6	31,0	-2,0	77	48,3
Agosto .....	14,8	35,8	-0,9	74	53,0
Setiembre .....	16,7	34,8	3,0	70	87,9
Octubre .....	19,3	37,7	4,5	71	120,2
Noviembre .....	22,4	39,2	6,0	66	116,7
Diciembre .....	25,5	40,0	10,3	64	129,9
Año .....	20,2	42,3	-2,0	72	1219,5

Es necesario recordar que en una publicación anterior(28) hemos señalado ya la posible relación biológica entre *Scotussa* y *Eryngium*, planta en cuyos ambientes naturales habíamos encontrado algunas de sus especies, en Concordia (Entre Ríos), lo mismo que nuestro colega, don Juan B. Daquerre, que las coleccionó en la provincia de Buenos Aires. Con nuestro hallazgo se confirma la existencia de una verdadera biocenosis entre *Eryngium* y *Scotussa*, entidades a las que es necesario agregar los tres microhimenópteros parásitos y un arácnido predator. En realidad, debe decirse que las plantas de *Eryngium* constituyen, en los lugares donde existen, un centro biológico importante, un "habitat" de muchos organismos, que encuentran protección entre sus hojas y alimento entre la fauna que vive sobre ellas. Además de la que ya citamos, hemos visto homópteros, lepidópteros y coleópteros. Tal vez la atracción sea debida, en parte, al depósito de agua clara

que hay siempre en la parte central y que se acumula con el agua de las lluvias, al deslizarse ésta sobre las hojas de la planta. De la compleja biocenosis del *Eryngium* queda mucho por estudiar, siendo nuestro descubrimiento sólo una pequeña parte de su contenido biológico.

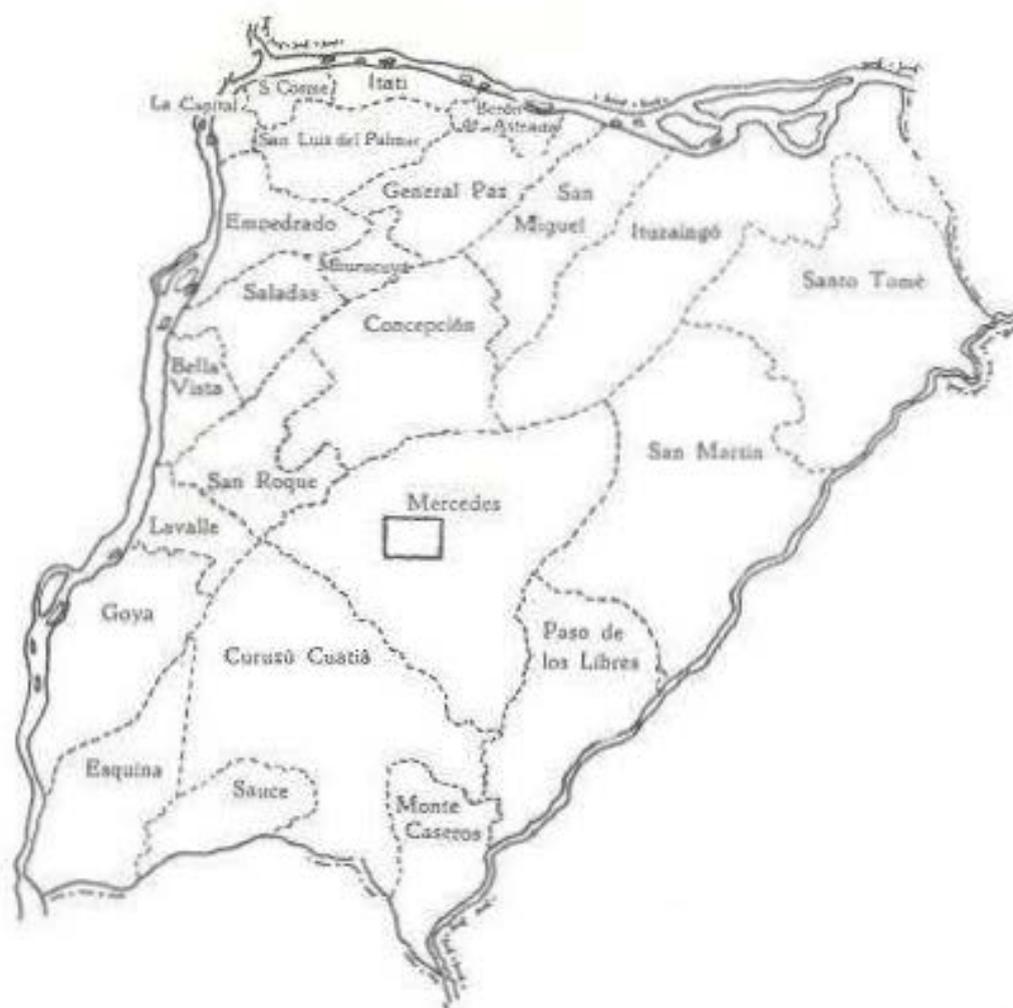
#### SINTESIS DE HISTORIA Y SINONIMIA

En nuestro trabajo citado (28) hemos establecido el alcance y los límites del género *Scotussa*, en sus relaciones sistemáticas con *Dichroplus* STÄL y *Leiotettix* BRUNER, introduciendo algunas modificaciones en su taxonomía, las más importantes de ellas para la especie *Scotussa cliens* (STÄL) LIEB., a la que pertenece el "desove aéreo" del Pay-Ubre. Fué en 1894 cuando el doctor H. de Giglio-Tos describió su género *Scotussa* (21) con la especie *impudica* como génerotipo, sobre materiales procedentes de Resistencia, Chaco (Argentina) y de Luque (Paraguay), señalando la morfología particular de las gonapófisis en las hembras y de los cercos en los machos, caracteres fundamentales que los diferencian de las especies de *Dichroplus* STÄL. En 1906 el doctor LAWRENCE BRUNER (8) dió a conocer otra especie del género, *S. rubripes*, del Paraguay, de la que publicó una magnífica diagnosis cromática. En 1900, entre varias especies de diversos géneros, BRUNER (7) dió a conocer *Dichroplus obscurus*, de Santa Fe, especie que hemos referido provisionalmente en nuestro trabajo (28), al género *Scotussa*, sin haberla podido encontrar entre nuestros materiales de Santa Fe (29). Al describir *S. rubripes*, su autor señala, ligeramente, la existencia de otra especie del mismo género, *S. brasiliensis*, para el sur del Brasil, que tampoco hemos logrado determinar y cuyas diferencias con la anterior están fundamentadas en el tamaño y en el color de los surcos inferiores del fémur posterior. En nuestro trabajo de 1947, al describir dos especies nuevas de *Scotussa* (28), *S. daguerrei*, del país (Buenos Aires) y *S. delicatula*, de Bolivia (Cochabamba), introdujimos una reforma en la Sistemática de Stäl, refiriendo dos de sus especies de *Dichroplus* a *Scotussa*: *Dichroplus cliens* (65) y *Dichroplus lemniscatus* (66). Al mismo tiempo pusimos en sinonimia *Scotussa rubripes* BRUNER (8) con *Dichroplus cliens* (STÄL) con lo cual llega a siete el número de especies descritas para el género de GIGLIO-TOS, cinco de las cuales tenemos en nuestra colección.

El área de dispersión geográfica del género, limitada a regiones australes de la América meridional, se extiende desde Cochabamba, Bolivia, donde vive *S. delicatula*, hasta Olavarría, en la provincia de Buenos Aires, donde fué cazada *S. daguerrei*. En cuanto a *S. impudica*, la conocemos de Buenos Aires (Punta Lara, Maldonado B.) de Martín García (Santos R. Castillo), de Santa Fe (Reconquista, Maldonado B.), del Chaco (Daguerre) Misiones (Rodríguez y Viana), de Corrientes (Liebermann) y de varias localidades del Delta (Doello, Jurado, Daguerre y Viana). Una de las especies más difundidas es *S. lemniscata* coleccionada hasta ahora en el Uruguay, Brasil, Paraguay y Argentina. De nuestro país se conoce de Gualeguaychú, Concordia, Federación, La Paz, Chajarí, (Entre Ríos); de Moreno, Zelaya, Punta Chica, Punta Piedras, Martínez de Hoz, Verónica, Balcarce, Villa Ballester y José C. Paz (Buenos Aires), de Santa Fe y del Chaco. También *Scotussa*

*cliens* ha sido citada de varias procedencias argentinas y del Paraguay, siendo su localidad típica, Montevideo (Uruguay). De nuestro país fué citada para Entre Ríos (Hayward, Liebermann y Gontero); para Santa Fe (Villa Ana y Piquete; Hayward, Berst y Liebermann); para Misiones (Concepción; Viana); para Buenos Aires (Bragado y 9 de Julio, Daguerre); para Salta y el Chaco (Daguerre) y para Corrientes (Hayward y

## PROVINCIA DE CORRIENTES



Ubicación de la selva de Pay-Libre □ donde vive *Scotussa cliens* (STÄL) LIEB.

Viana). Vemos por lo tanto que los escasos materiales que se conocen proceden de zonas litorales, próximas a los grandes ríos de la América del Sur: Uruguay, Paraná, Plata, Paraguay, Pilcomayo y Salado. Son ambientes de llanura, siempre higrófilos y hasta palustres, parcialmente selváticos. En lo referente al "habitat" de su vida, *Scotussa cliens* está profundamente ligada a las plantas del género *Eryngium*, con cuyo ciclo vital coincide parcialmente. No sabemos como desovan las otras especies del género, que viven en áreas geográficas parecidas, pero teniendo en cuenta la morfología de sus gonapófisis puede suponerse que lo hagan

como *S. cliens*, hecho que debe ser investigado. Queda también por averiguar cuándo se produjo la extraordinaria adaptación y cuáles fueron los factores que la provocaron. Con el siguiente cuadro sinóptico determinaremos las especies del género, puesto que el objeto esencial de la sistemática es presentar los materiales, con sus variaciones a través del tiempo, en busca de su filogenia:

#### CUADRO DETERMINATIVO DE LAS ESPECIES DE SCOTUSSA, G. TOS, 1894

(Original, sobre materiales del Laboratorio [28])

I. Especies mayores, con ♀♀ alrededor de 30 mm. Existe carena mediana en el pronoto.

A. Coloración general verde-olivácea; gonapófisis superiores mucho más largas que las inferiores, divergentes en su ápex.

a. Tibias post. azules; cercos del ♂ con ensanchamiento terminal notable.

*impudica* G-TOS

aa. Tibias post. rojas; cercos del ♂ con ensanchamiento subterminal, no muy ancho.

b. Página interna de fémures posteriores de un color rojo intenso.

*brasilensis* BRUNER

bb. Página interna de fémures posteriores anaranjada, parcialmente

*cliens* (STAL.)

AA. Coloración general amarillento-sabelina, gonapófisis superiores algo más largas que las inferiores, no divergentes.

a. Tégmene con manchas oscuras en el área discoidal.

*obscura* (BRUNER)

aa. Tégmene sin manchas oscuras en el área discoidal.

b. Más robusta. Carena media del pronoto notable, bordeada de negro; cercos del macho estrangulados después del segundo tercio

*daguerrei* LAEB.

bb. Menos robusta. Carena media del pronoto menos notable, sin bandas negras. Cercos del ♂ estrangulados en su porción media.

*lemniscata* (STAL.)

II. Especies menores, con ♀♀ alrededor de 20 mm. Carena media del pronoto casi obsoleta.

*delicatula* LAEB.

LOS MICROHIMENOPTEROS PARASITOS  
DEL DESOVE "AEREO"

Como ya hemos dicho, criamos del desove de *Scotussa cliens* tres microhimenópteros parásitos, siendo este el primer descubrimiento argentino de parasitismo de este carácter en desoves de acridios. Don E. E. BLANCHARD describe *Centrodora liebermanni*, de un género hasta hoy no encontrado en el país y *Anastatus borsanii* y el doctor A. OGLOBLIN el primer *Scelio* de la Argentina. Debe señalarse la importancia del hallazgo de *Scelionidae* en el país, puesto que las especies de esta familia son factores fundamentales en el control biológico de los insectos que parasitan; así lo señala el doctor B. P. UVAROV en su obra monumental (14), en el capítulo correspondiente a los parásitos de los desoves de acridios. Cita varios casos interesantes de control por especies de *Scelio*, género de distribución universal. Son abundantes en Australia, de donde los menciona DODD (18); para Siberia los señala VINOKUROV (77), quien fué uno de los primeros en dar a conocer, con cierto detalle, la curiosa biología de estos parásitos y su modalidad en el parasitismo especial sobre desoves de acridios. A pesar de ser tan numerosas las especies de otros continentes, conocemos una sola cita para la América del Sur, la de BODKIN y CLEARE (6), para las Guayanas y Venezuela. El doctor A. OGLOBLIN describió dos especies europeas que parasitan los desoves de (50) *Locusta migratoria*. En cuanto al *Scelio* argentino, su biología queda por estudiarse, por ser insignificantes los datos que por ahora tenemos acerca de su vida y de su influencia sobre los acridios; lo mismo puede decirse de *Centrodora* y de *Anastatus*. Sólo sabemos que nacen en febrero - marzo y que en la mayoría de los desoves "aéreos" observados se manifiesta su acción con potencia extraordinaria y con un exterminio de más de un 90% de los desoves. Habiendo nacido en la misma fecha el acridio-huésped, sería interesante saber cómo y dónde pasan los parásitos el invierno, puesto que los desoves de la generación nacida en marzo recién comienzan en octubre. En una de las fotografías que publicamos puede verse los orificios por donde emergieron los parásitos; es necesario hacer constar que su número, era en realidad, mucho mayor del que se observa porque los de menor diámetro no fueron captados. Es curioso señalar que en numerosos huevos, casi en la mayoría, hemos encontrado hasta 20 y aún más ejemplares muertos de *Centrodora liebermanni*, en estado adulto, sobre los que por lo tanto, parece haber actuado algún factor letal. Los cadáveres de los microhimenópteros se encontraban envueltos en una membrana de color obscuro y de consistencia frágil, que a su vez estaba cubierta por el corion del huevo del acridio. ¿Cuál fué el factor letal que destruyó tantos parásitos, limitando la acción de su control? ¿El hallazgo de numerosos ejemplares en cada uno de los huevos del acridio indicará un caso de poliembrionía o de simple oviposición múltiple del parásito? El problema que nos presentan los microhimenópteros parásitos de *Scotussa cliens* (STAL) es digno de ser estudiado desde el punto de vista de su biología; la ubicación aérea del desove facilita y hace que sea sencilla la recolección de copioso material de estudio y de factible aplicación. Coleccionando grandes cantidades de esos desoves, que aquí señalamos por primera vez en la Argentina, podrían criarse los parásitos a medida que fueran naciendo.

El autor considera necesaria esta investigación acerca de la biología de los parásitos de *Scotussa cliens* (STAL), por las posibilidades de su futuro aprovechamiento en la lucha biológica contra otras especies de acridios y por el interés científico de interpretar su función en la naturaleza. Es necesario recordar que el doctor RAMACHANDRA RAO, en un trabajo presentado al Cuarto Congreso Entomológico de Pusa, India (53), sobre la biología de *Oxya velox*, dice que en ciertas ocasiones, esta especie desova sobre las plantas de arroz y comúnmente en el suelo y cita entre los parásitos encontrados en sus desoves aéreos a varios microhimenópteros, entre ellos *Tumidiscaphus oophagus* GIR., *Anastatus coimbatorensis* GIR. y *Scelio oxyae* GIR., indicando también que el ciclo vital de éste es de 45 días, mientras que el estadio de huevo del huésped dura de 15-17 días en el verano y hasta 41 en el invierno, con una reproducción ininterrumpida durante todo el año. El caso de *Scotussa cliens* es muy diferente y por lo tanto digno de ser estudiado.

#### INFORMACION BIBLIOGRAFICA SOBRE LA OVIPOSICION EN INSECTOS

Antes de entrar en la descripción del extraordinario desove de *Scotussa cliens* (STAL), esbozaremos una ligera síntesis acerca de la oviposición en los insectos en general y luego particularmente en los *orthopteroideos* y en los *acridios*. Se trata de uno de los fenómenos fundamentales para la vida de la especie y su conocimiento es trascendental, tanto para la entomología pura como para la económica. La elección del lugar donde las hembras depositan los huevos es importante para la existencia y la supervivencia del insecto, ya que su ubicación los oculta de sus enemigos y los defiende contra todos los factores del ambiente. No en vano FABRE, en sus "Souvenirs Entomologiques", dedica tanto espacio para describirnos los secretos de la oviposición. Para depositar sus desoves los insectos *eligen* los más variados medios; si es en el suelo, *seleccionan* la diversa composición química y la estructura física, la humedad y la altura, el color y el tipo de vegetación. En las plantas la ubicación de los desoves ofrece también una inmensa variación; los colocan en el interior de sus tejidos o en diversos sitios de su epidermis, en las raíces o en los frutos. En cuanto a los desoves depositados por los insectos sobre organismos vivos o en el interior de sus tejidos, la existencia de infinitas adaptaciones pone de manifiesto su instinto de selección. Sería demasiado largo, para nuestra finalidad de índole general, entrar en detalles sobre las costumbres de las especies en particular. Por otra parte, en su "Metamorfosis" (44) el ingeniero agrónomo don CARLOS A. LIZER y TRELLES da una síntesis interesante del problema, a la que puede acudir el interesado en profundizar el asunto. Desde los *Phasmatodea* (1), que arrojan los huevos a cualquier parte, confiando su evolución al azar, hasta la inmensa cantidad de parásitos que confían su tesoro al organismo de otras especies, como la conocida *Acridiophaga caridei* (BRÉTHES), que vive a expensas de *Schistocerca cancellata* (SERV.), hay una infinita gradación. Si por un momento imaginamos el

(1) Hoy llamados *Gheleutópteros*, GRANTON, 1915.

enorme mundo de los insectos, quedaremos maravillados por las modalidades extraordinarias que practican con el fin de asegurar la vida de su descendencia, buscando lugares apropiados para depositar sus desoves. En realidad no conocemos aún concretamente los factores que gobiernan a los insectos para la elección de sus lugares de puesta; pero nos damos cuenta, al conocer con cierto detalle algunos casos particulares, que ellos aseguran, de mil maneras, la continuidad de la especie, aunque en muchos casos sus desoves sean destruidos en un 99%. Un tratado especial que mostrara la morfología de los oviscaptos, pondría en evidencia adaptaciones múltiples y variadas, como lo prueba SNODGRASS (62) con cierto número de casos. Si poco podemos decir sobre la evolución del órgano ovipositor a través de los tiempos geológicos o sobre los orígenes y la causa de las variaciones, adaptaciones o mutaciones y su persistencia, o su desaparición bajo la influencia de las fuerzas selectivas, lo posible, es por ahora, describir la morfología de los casos que nos ha tocado en suerte observar, con el fin de acumular materiales que sirvan para futuras generalizaciones. Tenemos la excepción, en ciertos grupos de insectos, donde la *viviparidad* ha alcanzado una conquista admirable (dípteros, áfidos) pues naciendo vivo el insecto, cuenta con mayores probabilidades para sobrevivir en la lucha por la existencia. El parasitismo en los desoves, o sea la oviposición de una especie en los desoves de otra, es una amenaza constante para la multiplicación de las especies, tanto o más peligrosa que los factores adversos del medio ambiente. Muchas especies vegetales parecen ser atractivas para los hexápodos; hay huéspedes específicos animales siempre buscados para depositar el desove. Existe una copiosa bibliografía sobre la selección de alimentos y el *habitat* para la oviposición entre los insectos (14), siendo más bien recientes las investigaciones acerca de estos problemas en los acridios (16), puesto que si bien la mayoría de ellos desova en el suelo, no puede dudarse de la existencia de una selección de los distintos tipos de suelo y de su variada exposición al sol y al agua de las llanuras. En cambio es abundante la información bibliográfica sobre la oviposición de himenópteros parásitos y los factores específicos que los atraen, como por ejemplo los de *Scelionidae*, o de cualquier otro de los grandes grupos de himenópteros, caracterizados por su oviposición, limitada, en la vasta serie sistemática, a unidades particulares. Sobre la oviposición de *Musca domestica* L. hay asimismo abundante bibliografía (49). Algunas experiencias han demostrado que ciertos insectos fitófagos son atraídos, en su estado adulto, por las plantas que servirán de alimento a sus larvas, sobre las que efectúan su oviposición. Recuerda HANCOCK (24) que el tetigónido *Orphelinum glaberrimum* BURM., come algo de la hoja antes de depositar en ella sus huevos, como si instintivamente quisiera asegurarse de la autenticidad de la planta que ha elegido. El problema ofrece casos de interés subyugante en los coleópteros xilófagos y coprófagos, en los dípteros acuáticos, en los insectos de vida social, en los mirmecófilos y termitófilos, en los Efeméridos y en los Odonatos, estos con sus posturas endofíticas sobre vegetación sumergida. Pero debemos limitarnos al grupo al que pertenece el insecto cuya vida estamos estudiando, es decir, a los *Orthopteroidea* de HANDLIRSCH (23).

LA OVIPOSICION EN ALGUNOS *ORTHOPTEROCIDEA*, HANDLIRSCH

En la mayoría de los insectos que Handlirsch agrupa bajo la denominación general de *Orthopteroidea*, existe un órgano especialmente conformado para depositar los desoves. El doctor LUCIEN CHOPARD (16), en su obra ya citada, trae una ligera síntesis acerca del problema. Se trata de un oviscapto u ovipositor, formado por procesos quitinosos y especializados, las gonapófisis, en número de cuatro a seis, cuya función es la de colocar el desove en los sitios elegidos por la hembra. Existe sobre estos órganos una poderosa musculatura que les permite perforar el suelo o los tejidos de las plantas, construyendo cavidades de resguardo para los desoves, perfectamente aislados de sus paredes por medio de secreciones especiales. Sólo en algunos grupos de *Orthopteroidea* esas gonapófisis son rudimentarias o han desaparecido totalmente, como en *Dermaptera* y en *Gryllotalpidae*, adaptados a una oviposición particular. En cambio, en otros grupos estos órganos se han complicado, alargándose mucho, como en *Tettigonoidea* o haciéndose rígidos y robustos, como en *Acridoidea*. En ambos grupos biológicos esas gonapófisis sirven para ocultar sus desoves de los numerosos enemigos que los acechan siempre. Los *Dermaptera* depositan sus huevos en pequeñas cavidades de terrenos húmedos, que ellos mismos abren con sus mandíbulas; son, además, los únicos *Orthopteroidea* que vigilan su puesta hasta la eclosión y aun se preocupan por la prole durante algún tiempo. Son datos estos de especies exóticas, puesto que sobre las argentinas no poseemos observaciones biológicas. En cuanto a *Phasmatodea*, sus gonapófisis son rudimentarias y cortas y la mayor parte de sus especies arrojan sus desoves al suelo desde el lugar donde las hembras están posadas; pero cada huevo está encerrado en una cápsula especial que lo protege. Los huevos de estos insectos presentan un mimetismo extraordinario y en algunos de ellos se ha puesto en evidencia no sólo en la semejanza externa sino en la estructura de los tejidos, lo que los hace pasar desapercibidos por sus enemigos (13). La reproducción de estos *Orthopteroidea* ha sido intensamente estudiada por una serie de autores, entre ellos por P. CAPPE DE BAILLON (12), en una notable publicación. En los *Tettigonoidea* el oviscapto está muy desarrollado, formando órganos potentes y de gran acción perforante. Las adaptaciones morfológicas varían hasta el infinito en las familias y en las especies; son alargados, generalmente en forma de sable (*Ensifera*), aplanados, formados por tres pares de valvas en algunos grupos y por sólo dos en otros. Muchos ponen sus huevos en la tierra, abriendo orificios apropiados para ello; otros los depositan sobre las hojas o sobre los tallos de las plantas y no pocos los ubican en el interior de los tejidos vegetales. No faltan las formas dañinas, que se alimentan de las mismas hojas que eligen para ubicar el desove. Se han citado especies como *Orchelimum vulgare*, de amplia difusión en América, que al depositar sus huevos —en grandes cantidades— sobre las hojas de plantas cultivadas, llegan a producir con ello cuantiosos daños y se consideran como plagas (47). Sus desoves son casi siempre aislados y no protegidos "en series lineares, no aglutinados" (14-15) y expuestos, por lo tanto, a los ataques de los microhimenópteros. Parece haber una selección extraordinaria de la planta

huésped, pero contamos con pocas observaciones acerca del problema en nuestro país. En cuanto a los *Gryllotalpoidea*, que carecen de oviscapto bien desarrollado, ponen sus huevos en una cámara subterránea de incubación que preparan dentro de las galerías donde viven (48). Las diversas familias de *Grylloidea* tienen un oviscapto de cuatro gonapófisis y desovan en el suelo o en los tejidos vegetales (1). En cuanto a *Blattoidea* y *Mantodea*, han sido llamados *Oothecaria*, agrupación sistemática basada en su oviposición, es decir, formada por un concepto biológico. Ambos grupos tienen gonapófisis rudimentarias y fabrican para sus desoves las ootecas, o sea cápsulas especiales en las que hacen su evolución los huevos, con larvas de desarrollo homalóptero.

Estas ootecas, de formas y estructuras variadas, son elaboradas por medio de secreciones viscosas que se endurecen al contacto con el aire y se hacen muy resistentes, especialmente las de *Mantodea*. Hay abundante material bibliográfico acerca del problema, pero aquí no podemos entrar en detalles. La enorme variación morfológica y estructural de las ootecas ha llamado la atención de los especialistas y sus detalles han servido para finalidades de la Sistemática (16). Los *Mantodea* las ubican sobre los troncos de los árboles, los postes de los alambrados y hasta las paredes de las construcciones. En las zonas donde son abundantes las poblaciones de *Mantodea* pueden verse sus ootecas en cantidades fabulosas, tal como lo observamos en enero de 1947 en los alambrados del camino Santa Fe-Esperanza (29), proporcionales, más o menos, a la gran existencia de mántidos adultos entre la vegetación. Los *Blattoidea* fabrican ootecas algo más sencillas, de paredes mayormente membranosas, puesto que sus oviscaptos son más rudimentarios; la mayoría de las hembras las llevan consigo hasta la eclosión o las depositan en sitios ocultos y bien protegidos. Los estudios existentes versan especialmente sobre la oviposición en las especies domésticas, como el trabajo de HUBER (25) sobre *Periplaneta americana*, el de REHN (54), que proporciona una idea completa sobre su distribución, con datos biológicos, como asimismo el de COSTA LIMA (14), en su libro magistral, donde figura la bibliografía correspondiente. En cuanto a los *Grylloblattoidea* y a los *Tridactyloidea*, sus costumbres y su oviposición son poco conocidas.

#### LA OVIPOSICIÓN EN ACRIDIOIDEA

La división que estableció KJELL ANDER en 1939 del orden de los *Orthoptera* (s. s.) en *Ensifera* y *Coelifera*, tiene su base morfológica en la estructura de las gonapófisis, que son alargadas y en forma de espada en los primeros, y más cortas y más gruesas en los segundos, que representarían en realidad a los *Acridoidea* de antes, con el agregado de los *Tridactyloidea*. De la oviposición de sus tres géneros conocidos, *Tridactylus*, *Ellipes* y *Rhipipteryx*, no sabemos mucho. De algunas especies de *Tridactylus* ha informado URQUHART (73) que ponen sus huevos en concavidades del suelo, especialmente arenoso; de *Rhipipteryx*, cuya existencia hemos señalado por primera vez en el país, durante nuestro viaje de estudio por Corrientes (27) no existen datos acerca de las modalidades de su reproducción (2).

(1) En el género *Amurogryllus*, de hábitos netamente subterráneos, no existen oviscaptos visibles, desovando, como los grillotopos, en cámaras de incubación.

(2) Véase, del autor, en Rev. Soc. Ent. Arg. XX, 1951:123-134.

Entrando ya en el grupo de los acridios, es necesario decir que la bibliografía universal acepta que la casi totalidad de sus especies depositan sus desoves en el suelo, teniendo las hembras sus ovipositores perfectamente adaptados para esa función. Así lo sostienen las dos obras fundamentales sobre ortópteros y acridios que ya citamos, es decir, la de CHOPARD (16) y la de UVAROV; pero, sin embargo, ambos autores mencionan las excepciones conocidas de la ley biológica general, que veremos en seguida. El aparato ovipositor está formado de tres pares de gonapófisis: superior, media e inferior. El par medio es rudimentario y no se puede ver sin abrir fuertemente los otros dos pares. Tanto las gonapófisis superiores como las inferiores son órganos rígidos terminados en ápice agudo, especialmente constituidos para perforar el suelo, en el que abren orificios, en los cuales, a distinta profundidad, depositan los acridios sus desoves. En su trabajo especial SNODGRASS (63), nos proporciona una idea concreta sobre el ovipositor de las hembras de los acridios, cuyo mecanismo, de acuerdo siempre, en parte, con el autor citado y lo que hemos visto en la naturaleza, es diferente del que se conoce en otros insectos: en los acridios las cuatro valvas trabajan con movimiento de abducción, gracias a la existencia de músculos variados y especializados en la función. En otros insectos, en cambio, el movimiento es un simple deslizamiento longitudinal de unas valvas sobre otras. Poseen, además, la "guía de huevos", que parece ubicar las unidades del desove en el orden necesario; y este órgano no es más que una prolongación posterior, de forma triangular, del octavo urito abdominal de la hembra, o sea de su placa infragenital, que se introduce entre las dos valvas inferiores y alcanza al orificio genital. Las cuatro valvas son duras, generalmente curvadas distalmente y terminadas en ápex agudo. Cada una de las valvas (Fig. 3) está formada por un esclerito grande y otros secundarios. En cada una del par inferior puede observarse un esclerito basivalvular lateral, relativamente grande, pero no aparecen claramente delimitados los dos escleritos basivalvulares ventrales. La valva dorsal (Fig. 3) se encuentra constituida por un solo esclerito grande; no se ven los dos pequeños escleritos intervalvulares anterior y posterior colocados entre los tejidos que rodean la base del esclerito principal. De los ángulos basales de las valvas dorsales y ventrales arranca, en dirección cefálica, un par de formaciones o escleritos, los apodemas, en los que se insertan, en parte, los músculos del ovipositor. Los músculos que intervienen para provocar el movimiento de las valvas para perforar el suelo, muchas veces compacto, son el protractor corto y el protractor largo; los retractores, el elevador de la valva dorsal y el depresor de la ventral; los adductores de las valvas ventrales y de las dorsales y el músculo de la valva media. El estudio de esta musculatura de *Scotussa cliens* pondrá en evidencia sus probables diferencias con la de las especies de oviposición común, puesto que con la adaptación a desovar sobre la hoja del *Eryngium* debe haberse producido paralelamente una modificación en los órganos que mueven las valvas para perforar el suelo. Tanto UVAROV (74) como CHOPARD (16), al sintetizar las observaciones existentes, establecen que la oviposición de los acridoideos se efectúa en el suelo, mencionando luego algunos casos que nos llevan a modificar el concepto general, puesto que han sido señalados ciertos hábitos excepcionales al común. De estos casos biológicos —que aun no podemos calificar— puesto que no sabemos si son adaptaciones a

los ambientes particulares de las especies del género *Scotussa* o mutaciones, se conocían hasta ahora cuatro y, por lo tanto, nuestro descubrimiento —el primero en América del Sur— señalaría el quinto, que es, como se verá en las páginas siguientes, el más extraordinario de todos los conocidos. "There are only a few species of Acrididae —dice Uvarov— that do not lay their eggs in the ground; e. g. *Chrysochraon dispar*, which oviposits in the hollow stems of weeds in cracks, in the bark of trees, etc. The smaller grasshopper of India, *Oxya oryzivora* lays its eggs in the ground, but when the rice fields are under water, it lays in the clumps of rice, between the stems". El mismo doctor Uvarov, en carta inédita, dice: "The case of your grasshoppers of Corrientes is very interesting, and I hope you will describe it in full detail, giving drawings and photographs of the egg-mass and also a detailed description and figures of the ovipositor. Egg laying in plants, perhaps, occur only when the bases of the plants are submerged. This is what happens in *Oxya*, according to Rao, copy of whose article I enclose" (53). El doctor C. WILLEMSE (81), de Holanda, que se ha ocupado en varios trabajos de la oviposición anormal de acridios, nos dice: "Ovipositing in the leaves of *Eryngium* is very interesting: far as far as I know it an unicum. In Europa there is *Chrysochraon dispar* L., ovipositing in the stems of more or less rotten plants («Rubus»); but not in the leaves". En cuanto a la importancia práctica del problema, Uvarov agrega: "The practical importance of this work is obvious, while from scientific point of view such a mass of entirely new facts could be collected, special by an observer in tropical countries, that even the mere recording of them should be of great value". Nosotros podemos decir que además del significado académico del problema con respecto a la evolución, es decir, del conocimiento de una adaptación de origen desconocido, importante para la diferenciación genérica y específica y para los vastos problemas de selección natural, el hallazgo de tres especies de parásitos nuevos para la ciencia, de posible aplicación en la lucha biológica, comporta una contribución de categoría económica. Por estas razones y agradeciendo a los maestros doctores Uvarov y Willemse sus palabras de aliento, damos a este trabajo mayor extensión de la pensada al principio. Vamos a resumir, por lo tanto, en una sinopsis, primeramente, para detallarlos luego, los hechos ya conocidos, para ubicar, al mismo tiempo, al que damos a conocer aquí, al que consideramos como el más extraordinario en el campo de la biología y que pone en evidencia la inmensa riqueza de la naturaleza argentina.

OVIPOSICIÓN DE ACRIDIOS	<i>Normal, en el suelo, a diversas profundidades.</i> (Hipodáficos)	La mayoría de los acridios de la tierra (unas 5.000 especies).
	<i>Anormal, fuera de la tierra, como adaptación biológica especial.</i> (Epidáficos)	a) En tallos huecos o macizos: <i>Chrysochraon dispar</i> L. (Europa). b) En orificios abiertos por <i>Cerambycidae</i> , o por el acridio mismo: <i>Melanoplus punctulatus</i> (UHLER). (Estados Unidos de América del Norte). c) En maderas descompuestas: <i>Chlocaltis conspersa</i> (HARRIS). (Idem.) d) Sobre tallos de arroz, cuando el cultivo está inundado: <i>Oxya velox</i> y <i>Oxya vegziwora</i> (India, Asia). e) Sobre la cara interna de la hoja del <i>Elyngium</i> , en zonas inundables: <i>Scotussa cliens</i> (STAL) LIEB. (Corrientes, Argentina).

#### LA OVIPOSICIÓN PARTICULAR EN ALGUNOS ACRIDIOS Y SUS GONAPOFISIS

Es interesante para nuestro estudio, antes de iniciar la descripción —nada más que sistemática— de las formas singulares de oviposición de algunos acridios y, finalmente, la de *Scotussa cliens*, dar una breve idea de sus gonapófisis, con el objeto de poder comparar sus variaciones morfológicas y relacionarlas con su reproducción y probablemente su origen en el tiempo. Desde ya debemos decir que en cierto número de géneros de acridios, la mayoría de ellos de la subfamilia *Cyrtacanthacridinae*, aparecen modificaciones fundamentales en los órganos oviposidores, pero no conocemos aún su forma de oviposición. En *Marellia remipes* UVAROV (75) y en *Paulinia* BLANCHARD (2), de la subfamilia *Pauliniinae*, los oviscapto han sufrido modificaciones extraordinarias, no quedando nada de las valvas comunes en su morfología; estas transformaciones concuerdan, al parecer, con el "habitat" semiacuático de las especies, cuyas tibias se han transformado en remos natatorios. No puede dudarse que su oviposición está relacionada con plantas acuáticas, pero esto no es más que una hipótesis que surge del examen morfológico de sus gonapófisis. Fue WILLEMSE (82), quien

recientemente, en un valioso trabajo de síntesis general, dió algunos dibujos de tan notables variaciones en los géneros citados. Asimismo, pueden mencionarse en esta serie los géneros americanos *Proctolabus* SAUSSURE (57); *Leioscapheus* BRUNER (9); *Anniceris* STÄL (69-70); *Dellia* STÄL (69-70); *Episcopotettix* REHN (55); *Legua* WALKER (78); *Jodacris* G. TOS (22), etc., por cuanto sus ovoposidores no son del tipo común en acridios, pero cuya biología es desconocida. Asimismo pueden citarse los géneros *Eogeacris* REHN y *Mongolotettix* REHN (56), paleárticos. En todos ellos las gonapófisis de las hembras son alargadas y aplanadas, no tan rígidas como las comunes, muchas veces lisas y en otras dentadas, pero en general, al parecer, impropias para perforar el suelo. Es muy interesante la morfología en *Trybliophorus* SERVILLE.

De las cuatro formas conocidas de oviposición anormal, iniciaremos la información sintética con *Chrysochraon dispar* L. (53), que desova en los tallos (60) de varias plantas, abriendo en su porción medular central, con sus mandíbulas, los orificios para ello, pero que también deposita sus huevos en el suelo, como lo puso en evidencia WILLEMSE (81) con una hermosa fotografía; sus gonapófisis son de morfología común, lo que indicaría una adaptación reciente, fisiológica y no morfológica. Lo mismo puede decirse de *Melanoplus punctulatus* (UHLER) (3), cuya oviposición singular estudió E. W. WALKER (79); pero en esta especie las valvas inferiores son rectas y algo más alargadas que las otras. El citado autor encontró, en todas las ocasiones que pudo observarlas, a la hembras de la especie, sobre troncos caídos y sobre árboles viejos buscando, al parecer, hendiduras en la madera descompuesta o agujeros abiertos por las larvas de *Cerambycidae*, en los que depositan los desoves. Afirma el mismo autor que ni en la madera descompuesta y blanda las hembras intentan abrir orificios para cumplir con su función específica. Los paquetes de huevos los encontró fijados por medio de una secreción especial al fondo del orificio o de la hendidura, permaneciendo libre la porción restante. La parte externa del orificio o de la hendidura se hallaba cubierta por una substancia porosa cementante. El número de huevos abarcaba un máximo de 23, colocados en posición horizontal, con su polo anterior dirigido hacia afuera, aunque muchas veces el ordenamiento era algo irregular.

La oviposición de *Chloealtis conspersa* HARRIS, cuyas gonapófisis son también del tipo normal, ha sido ilustrada por J. B. SMITH (64) y por S. H. SCUDDER (59), que dan detalles interesantes acerca de esa modalidad. Las hembras introducen su abdomen en madera descompuesta y blanda, depositando en ella sus desoves; otro autor, refiriéndose a la misma especie, BLATCHLEY (3), dice haber observado cómo las hembras abrían los orificios en la madera no descompuesta, trabajando con la fuerte denticulación de sus valvas. Un examen detenido del lugar le permitió descubrir en los troncos centenares de orificios de la misma conformación, algunos de ellos solamente empezados, pero la mayoría completos. Supone que los orificios no terminados fueron abandonados por los insectos debido a la dureza de la madera en el sitio elegido. Dice Scudder que de 75 orificios que observó en un árbol, sólo tres habían sido utilizados para la oviposición. En ciertos lugares donde la madera había estado ablandada por la descomposición, los orificios eran muy numerosos. Una vez colocado el desove, la hembra cubre el orificio abierto con una materia líquida que se endurece al

contacto con el aire. Supone Scudder que la humedad del clima primaveral ablanda la substancia protectora del desove, facilitando la salida de las larvas. Como se ve, es una interesante adaptación del acridio, pero las valvas son casi normales, sólo armadas por algunos dientecillos quitinosos cuya función hemos señalado.

En cuanto al cuarto caso, el de *Oxya velox*, de la India, los detalles que menciona RAMACHANDRA RAO (53) son breves, sin fotografías de los desoves ni de las gonapófisis, pero concretos en cuanto a la modalidad adquirida por el insecto. "Adaptada —dice— a una vida en zonas pantanosas, esta especie ha adquirido hábitos peculiares en su oviposición; mientras en condiciones normales deposita sus huevos en la tierra, como todos los acridios, en épocas de inundación del arrozal los pone sobre los tallos del arroz, a unos tres centímetros sobre el nivel del agua. Segrega después un líquido pegajoso y que sirve para proteger la masa de huevos, desarrollada en su parte media". El número de huevos es de 10 a 25 en cada desove. La duración en el estado de huevo varía entre 15 y 41 días y depende especialmente del periodo del año y de la humedad atmosférica. En abril duró de 15 a 19 días y en diciembre-enero hasta 41 días; los machos tuvieron 6 mudas y en el 50 % de las hembras hubo una muda adicional. El mayor número de huevos puesto por una hembra fué de 117 (12 desoves) y en otros casos fué de 163, 132 y 131 (11 desoves), 113 (8 desoves) y 109 (7 desoves). Sus gonapófisis tienen muy leves modificaciones sobre el tipo común, lo que coincide con su oviposición variada, tanto en el suelo como sobre las plantas. Siendo este caso muy interesante no llega, en su adaptación, al de *Scotusa cliens*. Puede citarse también como detalles sobre oviposición anormal a las especies de *Jodacris* G. TOS, de las que BRUNER (10) informa que las vió rondar sobre maderas descompuestas en época de desove. Sus gonapófisis son modificadas y fuera del tipo de estructura común. De *Eogeacris* y *Mongolotettix* no se han encontrado detalles acerca de su oviposición.

#### LAS GONAPOFISIS EN LAS ESPECIES DE SCOTUSSA G. TOS Y UN NUEVO CONCEPTO SOBRE SU VALOR GENERICO

Cuando el doctor GIGLIO TOS (21), describe en 1894 su género *Scotussa* sobre *S. impudica* como génerotipo (28), las gonapófisis de sus hembras le llaman la atención desde el punto de vista de su morfología y las califica someramente con las siguientes palabras: "*Valvulae genitales* ♀ *gracilis, acuminatae*". dando el carácter como genérico. Ya STÄL (65), en 1860, en su diagnosis de *Dichroplus cliens* y *D. lemniscatus* señala sus gonapófisis modificadas, dándolas como carácter específico en ambas, sin llamarle la atención su posible significado biológico. De la primera especie dice: "*Valvulae anales feminae apice emarginatae, superioribus inferioribus fere duplo longiores*". Muchos años después BRUNER (8) describió su *Scotussa rubripes* (28) y al hablar de sus gonapófisis dice: "Valves of the ovipositor very unequal, the upper ones nearly twice as long as the lower, straight, and provided with several small saw-like teeth along their outer edge and apical half; lower valves weak and hooked at apex and furnished below with a single additional subapical tooth". Al describir su otra especie, *D. lemmiscatus*, STÄL, refirién-

dose a las valvas de la hembra, dice: "Las superiores son algo más largas que las inferiores y su ápice está agudamente emarginado". Como se ve, los conceptos eran sólo morfológicos, sin relación con su posible significado en la vida del insecto o con el probable origen de la extraordinaria variación; era el concepto reinante de la sistemática pura, que clasificaba solamente los materiales de Museo. Hoy se hace posible, gracias al descubrimiento que aquí señalamos, agregar al concepto morfológico un concepto fundamental o biológico, que destaca al género *Scotussa*, dentro de la mayoría de los *Dichroplini*, con una oviposición diferente, dando



Fig. 1. — Gonapófisis de *Dichroplus vittatus* BRUNER, en vista lateral,  $\times 27$ .

por lo tanto, mayor solidez al género. No sabemos por ahora, cómo ni cuando apareció esta variante, pero la señalamos en su significado morfológico y fisiológico, como adaptación evolutiva o mutacional que sin duda tiene su importancia en la persistencia del grupo indicado. Fué justamente el autor, el primero, en su trabajo citado (28) el que emitió la hipótesis de que la forma singular de las valvas de *S. cliens* indicaba alguna oviposición particular. "En las hembras de *Scotussa*", decíamos, las gonapófisis, particularmente las superiores, son rectas, poco gruesas, emarginadas en su ápex, con las bases de la emarginación denticulada; las inferiores son también diferentes del tipo común; parecería alguna adaptación a cierta oviposición especial. Cabe señalar también que las especies de *Scotussa*, tienen como planta huésped más común, al género *Eryngium*, llamado vulgarmente "cardo", así como lo observaron el autor

(en los alrededores de Concordia, Entre Ríos, 1940) y don Juan B. Daguerre en regiones de Buenos Aires". "En cuanto al habitat y a la distribución de *Scotussa cliens*, decíamos luego, vemos que los materiales conocidos, pocos en realidad, proceden siempre de lugares próximos a los grandes ríos americanos (Plata, Paraná, Uruguay, Pilcomayo y Salado del sur) y que hasta hoy, a pesar de los numerosos viajes realizados, no se ha coleccionado ejemplares del género en el centro y en el occidente del país. Es un área de dispersión de llanura, higrófila y

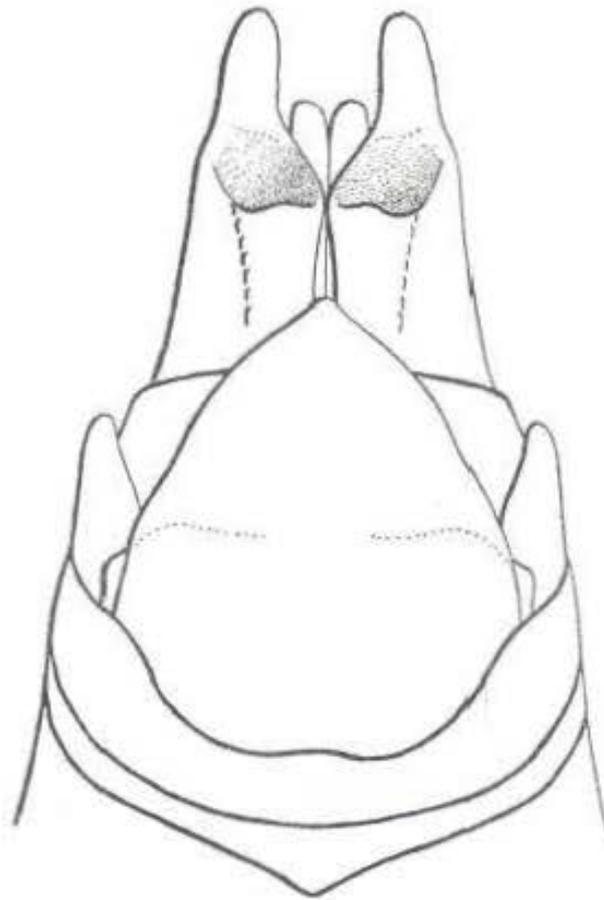


Fig. 2. — Gonapófisis de *Dichroplus vittatus* BRUNER, en vista dorsal,  $\times 27$ .

selvática. En muchas ocasiones, como ya se dijo, los ejemplares fueron cazados sobre *Eryngium*, plantas que tal vez tengan que ver algo con la oviposición de estos acridios: faltan observaciones al respecto, no conociéndose nada acerca de su biología". Ahora que ya sabemos el significado de la modificación de las gonapófisis y hemos visto que desovan efectivamente sobre las hojas de *Eryngium*, es interesante observar su morfología con más atención. En nuestra colección del Laboratorio Central de Acridiología, tenemos materiales de cinco de las especies conocidas de *Scotussa* y señalaremos ligeramente los caracteres de sus gonapófisis, para que puedan ser comparadas con las de *Scotussa cliens*, de la que damos algunos esquemas. El carácter general es el

mismo en todas las especies, pero cada una tiene sus caracteres propios que pueden servir a la sistemática para distinguirlas si se careciera, como suele ocurrir, de los machos correspondientes. Es en éstos donde encontramos, especialmente en sus cercos, ciertas estructuras morfológicas que permiten la fácil separación de las especies, así como aparecen en los esquemas de nuestros trabajos (28). El cercó de *Scotussa* se distingue claramente del de otros *Dichroplini* por su ensanchamiento terminal, ligado, sin duda a la modificación de las gonapófisis en las hembras, cuya morfología pasaremos a describir. (Fig. 5).

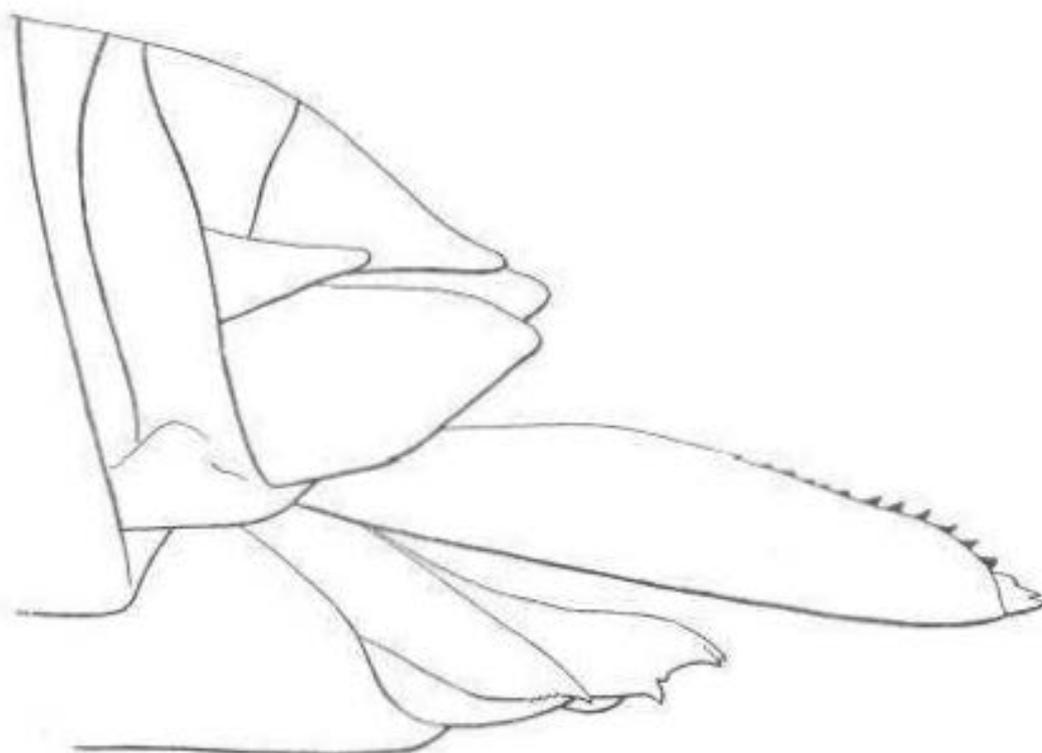


Fig. 3.—Gonapófisis de *Scotussa cliens* (STÄL.) LIEB., en vista lateral,  $\times 21$ .

En la figura (1) puede verse, en su aspecto lateral, el oviscapto de *Dichroplus vittatus* BRUNER (7), de morfología más o menos común en *Dichroplini* que desovan en el suelo. Está formado por tres pares de valvas de las que sólo son visibles las superiores y las inferiores. En (2) hay una vista dorsal de las valvas superiores, debiendo agregarse que éstas, en *D. vittatus*, tienen un desarrollo levemente mayor que el común, con la aparición de una pequeña denticulación en los bordes. Se trata de un carácter específico dentro de la morfología general de las hembras de *Dichroplus*. En (3) tenemos una vista lateral del oviscapto de *S. cliens* y en (4) una dorsal de las valvas superiores que permite apreciar el enorme grado de variación que han sufrido estos órganos y que hace imposible que con ellas abra el acridio orificios en el suelo. En efecto, el hecho biológico que señalamos en este trabajo pone en evidencia que la variación morfológica de las gonapófisis de

*Scotussa cliens* coincide con una modalidad, hasta ahora desconocida, de su oviposición. En los esquemas (3) y (4) vemos la morfología general de esas valvas, con la modificación especializada más acentuada en las superiores, pero que también existe en las inferiores: las primeras se han alargado y las segundas han disminuido su magnitud como si ya su función careciera de importancia. Las de arriba son dos veces más largas que las ventrales y son rectas, excavadas en su cara ventral-interna. En las caras superiores de las valvas dorsales hay una fuerte denticulación en el borde externo de la emarginación apical; está formada por numerosos dientes de variado tamaño cuya función, por ahora, no conocemos. El borde interno es liso. El ápice, en cada una de las valvas, está bifurcado en dos ganchos fuertes; las dos valvas divergen en su último tercio. Las ventrales son más sencillas, menores que en los acridios de oviposición normal; tienden a ser aplanadas, con el apex de su proceso terminal agudo y el esclerito basivalvular grande y triangular. En el mismo proceso terminal de la valva hay un diente subapical notable y otro menor algo más atrás. El borde posterior de la placa infragenital (8° urito en la hembra) tiene amplio su proceso medio, de forma triangular ("guía de huevos") y densamente cubierto de pelambre. La denticulación de las valvas varía levemente en algunos ejemplares de la especie, pero el plan general es el mismo. Examinadas las valvas superiores con detalle, en su aspecto dorsal, puede anotarse que su parte no cubierta es mucho más larga que la placa supranal y que los cercos son algo más cortos, en el estado adulto, que ésta. Asimismo aparecen los bordes superiores de las placas periproctales, fuertemente desarrolladas en la especie. En la vista lateral (3) se ve claramente la distinta magnitud entre las valvas superiores y las inferiores. Dentro de las gonapófisis comunes de *Dichroplini*, la variación es significativa y su existencia, en un solo género de poca amplitud zoogeográfica, pondría en evidencia su escasa antigüedad o la obra de la selección natural. El caso puede ser comparado con el de las tibias posteriores de *Marellia remipes* UVAROV (75), cuya transformación en remos natatorios es asimismo una extraordinaria adaptación al ambiente palustre que hasta hoy no tiene explicación concreta. Lo es también el enorme desarrollo de la carena media del pronoto, que se transforma en una alta cresta en géneros como *Prionolopha* (67), *Antiphon* (42) o en los fémures enormes y achatados, hasta rayar en la monstruosidad, de *Philippiacris* LIEBERMANN (43) o de *Trachypetrella andersonii* STÄL (68) o en el achatamiento general del cuerpo en *Bufoacris* WALKER (90), que aparece en la mayoría de los acridios de hábitat desértico (31) como lo ha señalado Uvarov. Nada sabemos en cuanto a la época en que apareció la variante, por no haberse encontrado aún los antecesores de las formas citadas y tampoco es posible señalar su origen, a menos que aceptemos la adaptación al medio y la herencia de caracteres adquiridos, retornando al lamarckismo. Lo más razonable sería suponer que sean mutaciones a adaptaciones ecogenéticas, como lo indican TURRIL (72) y TURENSSON (71) para los vegetales, provocadas en regiones probablemente expuestas a inundaciones, en épocas lejanas de la filogenia de *Scotussa*. Con el tiempo lo dirán los descubrimientos paleontológicos o las investigaciones de la Embriología. El argumento de su distribución en regiones adyacentes a grandes ríos es importante, pues sabemos que la Mesopotamia argentina ha tenido intensos cambios climá-

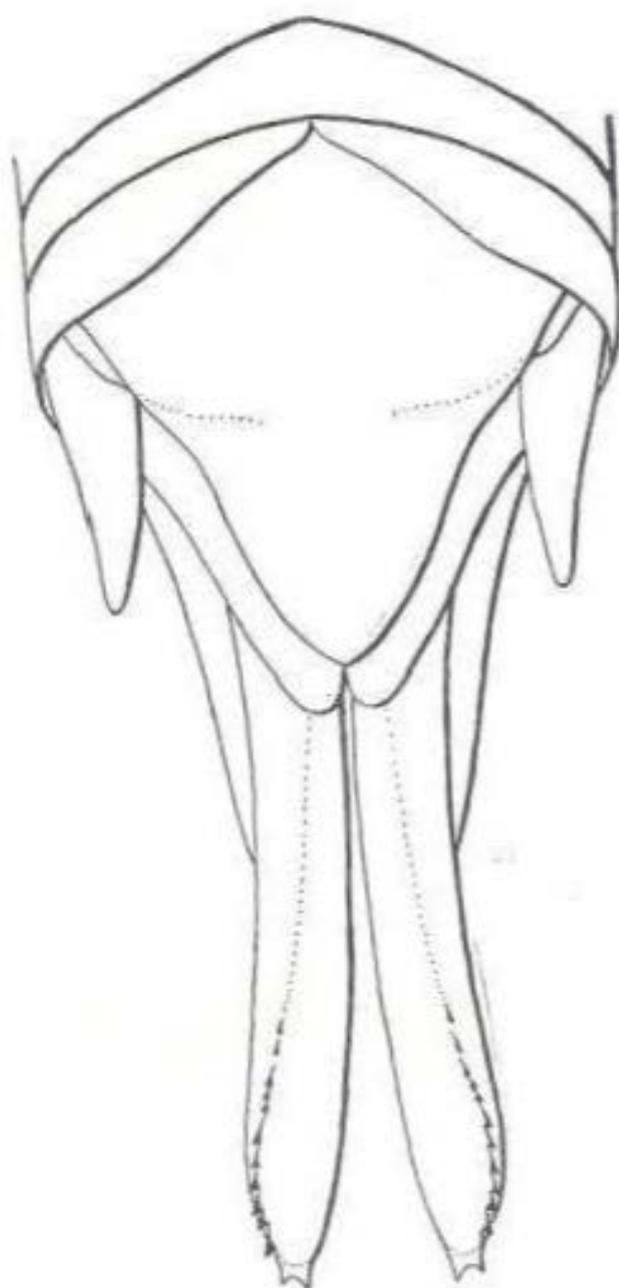


Fig. 4. — Gonapofisis de *Scotussa cliens* (Stål).  
Lvs., en vista dorsal,  $\times 21$ .

ticos, con periodos de mayor o menor abundancia de agua y con ingresiones marinas. No puede dudarse que la variante: "gonapófisis largas, rectas, emarginadas en el apex, con denticulación en sus bordes", es de carácter genérico y fundamental para la constitución de *Scotussa* como entidad sistemática; pero además de su modalidad singular en la oviposición, la variación en la morfología de las valvas, en mayor o menor grado, se presenta en todas las especies, e indicarían etapas en su evolución.

En *Scotussa impudica* G. Tos, la conformación es la más próxima a la de *S. cliens*, pero en los machos los cercos son muy dispares. Fué hallada, después de los materiales típicos del norte, (28) en Punta Lara, provincia de Buenos Aires, en zonas bajas con *Eryngium* y en Reconquista, Santa Fe, en ambientes semejantes, por R. MALDONADO BRUZZONE y luego por SANTOS H. CASTILLO, en Martín García y en el Delta; el autor la coleccionó en Entre Ríos, Santa Fe y Corrientes; Daguerre, en Entre Ríos y en el Chaco y Rodríguez y Viana, en Misiones. Sus gonapófisis superiores son también rectas y largas, pero no mucho más que las inferiores. Su tercio basal es aplanado transversalmente, en mayor grado que en la especie anterior, apareciendo por lo tanto más ancho que alto: el tercio medio es más alto que ancho, fuertemente acanalado arriba y con una carena baja e irregular en los bordes externos, sin llegarse a la formación de los dientes que vimos en *S. cliens*. En sus dos primeros tercios ambas valvas superiores son paralelas, con sus caras internas en contacto; en cambio, en el tercio distal se abren, divergiendo hacia afuera y con su ápice profundamente emarginado. El borde externo es carenado y el interno es dentado y termina en punta no bifurcada. Aparece por lo tanto, entre ambas puntas, un espacio triangular mediano; esta divergencia podría explicarse cuando se conozca la forma de su oviposición. Las valvas inferiores son más bien rudimentarias y aplanadas y terminan en un ápice grueso, apenas curvado hacia abajo.

Si observamos las valvas de *S. lemniscata* (STÄL) vemos que las superiores son algo más largas que las inferiores y sin mayor denticulación en la mayoría de los ejemplares que hemos examinado. El ápice de las gonapófisis superiores es recto, sin la divergencia anotada para la especie anterior, pero tiene la invaginación en su cara superior; tanto los bordes externos como los internos de esta invaginación llevan denticulación, aunque rudimentaria; su ápice, notablemente bifurcado, termina en puntas obtusas. Las gonapófisis inferiores carecen de los dientes distal, subdistal y posterior en la mayoría de los ejemplares, pero en algunos aparecen pequeñas formaciones rudimentarias, señalando su existencia anterior. Hay, sin embargo, ejemplares con denticulación más notable, por lo cual, en vista de sus variaciones, eliminamos este carácter de la serie de caracteres sistemáticos. Esta especie fué coleccionada por el autor en Entre Ríos, Corrientes y Santa Fe y por el ayudante técnico E. A. Borsani en Malaver, provincia de Buenos Aires.

En *Scotussa daguerrei* LIEB, (28), especie de la que no posee nuestra colección más que los materiales del tipo y del alotipo, que proceden de la zona más austral del área geográfica del género (de la región de Tandilia, en el sur de Buenos Aires, sobre los afluentes del Salado) las gonapófisis son semejantes a las de la especie anterior, debiendo señalarse que los dientes de las valvas inferiores son más notables y que su ápice es fuerte y ganchoso. La invaginación apical de las gonapó-

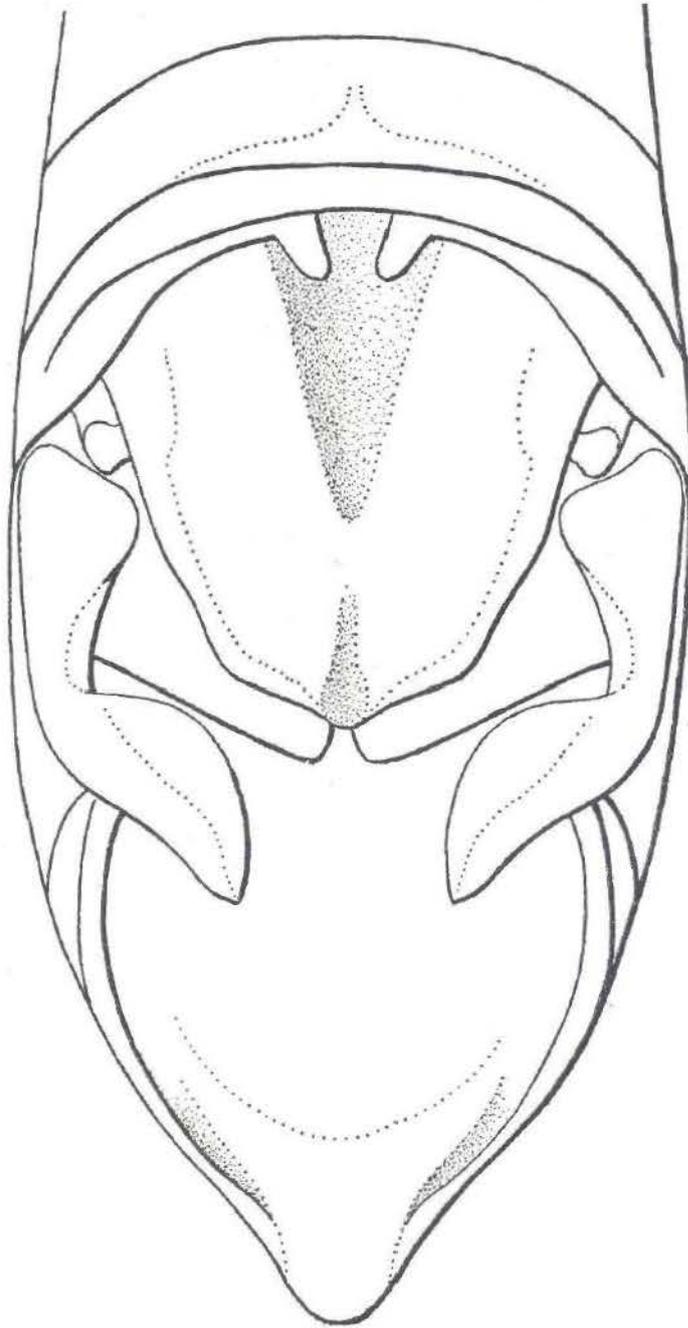


FIG. 5.—Cercos de machos de *Scotussa*, con su característica estrangulación media y su ápice ensanchado,  $\times$  29.

fisis superiores es profunda y sus bordes, fuertemente cortantes, carecen de dientes; las superiores son algo más largas que las inferiores. La diferencia específica más notable entre ésta y la especie anterior está en los cercos de los machos, que ofrecen caracteres concretos para la Sistemática.

En cuanto a la especie boliviana, la más septentrional del género, tiene sus gonapófisis, en relación con la talla total, mayores que en *lemniscata* y en *daguerrei*, mientras que su morfología es más afín a las de *impudica* y *cliens*. Las valvas superiores son paralelas en su porción basal, pero divergen en la distal. La invaginación dorso-terminal es profunda y sus bordes se encuentran totalmente armados de denticillos, en número de nueve a cada lado. El ápice de los mismos termina en dos procesos oblicuos, algo curvados hacia arriba, pero sin la notable bifurcación que hemos visto en otras especies. Las inferiores son del tipo común de *Scotussa*, es decir, aplanadas y más bien rudimentarias, con los dientes pequeños y los ápices obtusos. Se podría, tomando como carácter el tamaño y la denticulación de las valvas superiores, establecer una clave para la determinación sistemática de las especies por medio de las hembras, lo que sería útil cuando se careciera del macho correspondiente. Como conclusión sobre la variación de las gonapófisis de *Scotussa*, que aísla al género dentro de *Dichroplini*, no sólo por razones morfológicas, sino biológicas, puede afirmarse que nuestro descubrimiento abre un interrogante no sólo sobre el origen de las variaciones, sino sobre la oviposición de todos los géneros de acridios cuyas gonapófisis tienen una estructura fuera de la normal y que hemos citado en páginas anteriores.

#### DETERMINACION ESPECIFICA DE LAS HEMBRAS DE "SCOTUSSA" G.-TOS, POR MEDIO DE LA MORFOLOGIA DE SUS GONAPOFISIS

- A. Valvas superiores doblemente largas que las inferiores, con denticulación en el borde externo de la invaginación distal superior.

*S. cliens* (STÄL)

- AA. Valvas superiores nunca doblemente largas que las inferiores, con o sin denticulación en los bordes de la invaginación distal.

- a. Con denticulación en los bordes de la invaginación.

- b. Con denticulación en ambos bordes, valvas superiores algo más largas que inferiores.

*S. delicatula* LIEB.

- bb. Con denticulación en un solo borde.

- c. Denticulación en el borde interno y ápice de valvas superiores no bifurcado.

*S. impudica* G.-TOS

- cc. Denticulación en ambos bordes y ápice de valvas superiores notablemente bifurcado.

*S. lemniscata* (STÄL)

- aa. Sin denticulación en los bordes de la invaginación distal.

*S. daguerrei* LIEB.

El desove de *Scotussa cliens* (STÄL) sobre *Eryngium*

En la literatura universal sobre biología de acridios no hay nada similar a lo que describimos en este trabajo. En capítulos anteriores hemos sintetizado algunos de los datos bibliográficos existentes sobre el problema de la oviposición anormal en estos ortópteros, o sea la que se efectúa fuera del suelo. El desove de *Scotussa cliens* (STÄL) ubicado en la cara interna de las hojas de *Eryngium*, debe ser sin duda, una adaptación ecológica que pone en evidencia una posible reacción del insecto contra un factor desfavorable del ambiente que en épocas lejanas haya amenazado su vida, como pueden haberlo sido las inundaciones, los predadores de los huevos o un hongo cualquiera del suelo. Conocemos casos análogos en hormigas y en termitas, de regiones subtropicales y tropicales, que de vida subterránea, pasaron a un habitat arbóreo, instalando sus nidos en los troncos de los árboles o haciendo construcciones sobre el nivel de las aguas. No consideramos que esta interpretación sea suficiente para explicar la variación biológica y menos aun la morfología; tampoco aclara si ésta fué consecuencia de aquélla o viceversa. Conocemos casos de acridios cuyos desoves, colocados en el suelo, pasan largos periodos cubiertos por las aguas y eclosionan después, como ocurre con los de *Dichroplus maculipennis* (BLANCHARD) LIEB., en Buenos Aires (58), especialmente en la cuenca del río Vallimanca. El hallazgo fué hecho en enero de 1949 durante un viaje por la cuenca del arroyo Pay-Ubre, afluente del río Corrientes, en la estancia del doctor Héctor Luis Speroni. Ibamos en busca de materiales de un *Tri-dactyloidea* del género *Rhipipteryx* que vive a lo largo del Pay-Ubre. Las plantas de *Eryngium* crecían profusamente en los campos vecinos. Al aplastar una de ellas con la bota, vimos, sobre la cara interna de una de las hojas, una formación de color rojizo, que parecía el escudo de un enorme cóccido (Fig. 6). Era el "desove aéreo" de *Scotussa cliens* (STÄL), aunque en el primer momento pensamos que podría tratarse de una rara ooteca de *Mantidae*. Seguimos examinando los cardos y al poco tiempo quedamos convencidos que en la mayoría de ellos había uno, dos y hasta tres de aquellos desoves raros. No se nos ocurrió en aquel momento que habíamos hecho un descubrimiento para la Acridiología argentina. Era un campo inmenso y la cantidad de desoves parecía incalculable. La altura sobre el nivel del suelo variaba entre 5 y 10 centímetros. La forma del desove, que puede apreciarse en las fotografías que acompañan este trabajo, es variable en sus magnitudes de largo, ancho y espesor. Varía también la cantidad de huevos en los desoves; el porcentaje de huevos parasitados; la cantidad de parásitos muertos en cada uno de ellos y el diámetro de los pequeños orificios circulares que aparecen en la cara externa o superior del escudo; por estos orificios hemos visto salir los parásitos mencionados en capítulos anteriores. El escudo está constituido por una materia esponjosa, al parecer solidificada al contacto con el aire, liviana y casi friable, que cubre y protege perfectamente el desove. No creo que pueda llamarse ooteca, por cuanto cubre los huevos solamente por arriba y está firmemente fijado a la hoja por su cara inferior. Entre los huevos y la hoja aparece una capa fina de substancia protectora que queda pegada a la hoja cuando se levanta el escudo para

examinar los huevos del acridio. Es una disposición mucho más sencilla que la de las ootecas de *Blattidae* y *Mantidae* y los huevitos se encuentran todos en una sola cavidad; al levantar el escudo se ven perfectamente. Los bordes del mismo son bajos y están firmemente pegados a la epidermis de la hoja. No podemos afirmar que el desove reciba de la hoja, por ósmosis, la humedad necesaria para vivir, pero su unión con ella hace presumirlo. Los desoves arrancados de la hoja se secaban al poco tiempo. En muchos casos, cuando el desove se encuentra ubicado en un nivel muy bajo, la cara externa del escudo protector se pone en contacto con el tallo floral del *Eryngium* y queda fijo por ambas caras, con lo que debe producirse una dificultad para el nacimiento de las larvitas. Debajo del escudo, ocupando principalmente la parte central, perfectamente ordenados y en posición oblicua, se hallan ubicados los huevos, siempre con su polo cefálico dirigido hacia afuera y el caudal apoyado en la hoja (véase algunas fotografías). Esta colocación es importante para las eclosiones futuras y la salida de las larvas. Vimos después, al criar los materiales de numerosos desoves, como muchos ejemplares sucumbían al verse obligados a buscar salida por la cara posterior, puesto que habíamos desprendido algunos de los desoves para facilitar la operación. La cabeza de la larva siempre estaba en contacto con la cara superior del escudo, de manera que los ejemplares debían realizar grandes esfuerzos para darse vuelta y salir por atrás, lo que no siempre lograban. En su parte media, en sentido longitudinal (Fig. 6) los escudos protectores presentan una franja amarillenta, que aparece blanca en las fotografías. En algunos desoves es más completa que en otros, recta o cortada en parte y a veces oblicuamente colocada. Parecía que su objeto era obturar un canal longitudinal del desove, pues al ser arrancada con la pinza la materia que forma el cuerpo obturante, quedaba una hendidura perfectamente igual. Era como la nervadura media de una hoja grande, pudiendo suponerse que tenía finalidades miméticas. Al principio no interpretamos su carácter ni su probable origen. Pero cuando criamos la especie, ya en el Laboratorio Central de Acridiología, donde obtuvimos decenas de desoves, vimos que ese cuerpo longitudinal estaba formado por las substancias fecales que la hembra fué depositando en la línea media del desove a medida que lo producía. Podemos suponer que la hendidura abierta y rellena al mismo tiempo por las substancias fecales, permite la salida de las larvas, puesto que éstas se ablandan y caen fácilmente, quedando una vía abierta para los pequeños insectos. En las figs. 7-9, el escudo protector ha sido separado de la hoja y colocado con su cara interna hacia afuera, para que pueda observarse la disposición de los huevos y la materia que los envuelve y los une al vegetal. De muchos de los desoves obtenidos sólo eclosionaron pocos ejemplares; en otros, en cambio, el parasitismo era menos intenso y en algunos no había ningún parásito. En cuanto a sus medidas, su largo varía entre 18 y 24 milímetros con mayor número de variantes entre 21 y 22; en las fotografías agregadas el aumento es de 4. Su ancho es de 9 a 12 milímetros y su espesor, en la porción central más gruesa y combada, es de 3 a 4 milímetros. El contorno del escudo es más o menos elipsoidal alargado, con pequeñas irregularidades en su borde, como puede apreciarse en las fotografías. Los orificios por donde salieron los parásitos tienen de 250 micrones hasta un milímetro de diámetro.

(Lám. II). En cuanto a la forma de los huevos es la común en acridios, con sus polos algo aguzados y levemente curvados en su porción media. Su largo oscila entre 4, 4.5 y 5mm. y su ancho es de 1.5 mm. Su número varía entre 25 y 54, pero es posible que estas no sean las cantidades exactas, porque muchos estaban completamente destruidos por los parásitos y desecados, lo que hacía imposible contarlos, pero las cifras dadas indican el término medio probable.

¿Cuándo depositan los parásitos sus huevos en el desove del acridio? No lo hemos podido ver hasta ahora. Lo que sabemos es que las tres especies descubiertas nacen en enero-febrero-marzo, es decir, que su eclosión coincide con la de los acridios. Falta saber dónde y cómo los microhimenópteros pasan el invierno, puesto que no habría desoves de *Scotussa cliens* hasta la primavera próxima. En cambio, existen desoves subterráneos de otras especies de acridios, de los que pasan el invierno en este estado, en el suelo. Si también atacaran desoves subterráneos de acridios, se impondría su distribución en zonas de poblaciones acridianas donde no existen, como en el sudoeste de Buenos Aires. El "desove aéreo" de *Scotussa cliens* que acabamos de describir es un verdadero criadero de parásitos cuya recolección, dados sus caracteres, sería en extremo fácil. De los treinta desoves recogidos y observados en el Laboratorio apenas nacieron unos treinta ejemplares, lo cual significa que de mil huevos eclosionaron treinta. Este hecho nos explicaría el estado asintótico de algunas especies de acridios solitarios y la causa por qué no avanzan sus poblaciones a pesar de su alta potencia biótica. Al mismo tiempo nos explicaría por qué en ciertas zonas intensamente cultivadas por el hombre se producen, a veces, aumentos considerables que llegan a transformarse en verdaderas invasiones acridianas. Los desoves que hemos obtenido en cautividad se parecen a los que fueron recogidos en la naturaleza, pero carecen de parasitismo. Muchas hembras desovaron sin previa copulación y en la mayoría de los huevos el deutoplásmo estaba totalmente endurecido y, por lo tanto, no se desarrollaron. Lo interesante y lo fundamental que deseamos señalar aquí es que el desove se produjo siempre sobre la hoja del *Eryngium*, sin que se haya visto nunca a las hembras tratando de desovar en el suelo. Es, por lo tanto, un caso distinto al de *Oxya oryzivora* que señala R. Rao, pues, al parecer, la adaptación de *Scotussa* al desove "aéreo" es absoluta y, por lo tanto, sería más antigua, fijada en los genes de sus cromosomas y por lo tanto transmitida como carácter hereditario.

#### CICLOS VITALES DE ACRIDIOS

Frente al ciclo vital poco común de *Scotussa cliens*, del que damos una idea en el próximo capítulo, resulta necesario el examen de algunos de los ciclos conocidos en otros acridios, con el objeto de relacionar sus caracteres y ubicar al primero en su lugar natural. Dada la importancia, no sólo académica —sino también práctica del problema— pues es imprescindible su conocimiento para la organización de la lucha, ha interesado a los especialistas y se ha publicado sobre él una vasta bibliografía. Desde la iniciación, a principios de este siglo, de las investigaciones acridiológicas (32), a fin de aclarar el supuesto misterio de las invasiones de la langosta y de su vida en general, se trabajó intensamente en el problema de los ciclos biológicos

de las especies. Todos los Congresos internacionales Antiacridianos acentuaron la urgencia de conocer con detalles el ciclo biológico de las langostas migratorias. En las obras ya citadas de UVAROV (74) y de CHOPARD (16), así como en las publicaciones del International Committee of Antilocust Research, de Londres, hay copioso material informativo y bibliográfico. Recientemente ANDREWARTHA (1), de Australia, ha publicado un valioso trabajo sobre los ciclos vitales en acridios, a los que separa en "langostas" ("locusts") y "tucuras" ("grasshoppers"), proporcionando datos curiosos sobre la variación que aparece en algunas especies, provocada, al parecer, por los factores del medio ambiente. Debe consultarse asimismo el trabajo de PARKER (51) sobre el desarrollo de *Camnula pellucida* y de *Melanoplus mexicanus*, que trae un intenso análisis de los factores que rigen el crecimiento de los distintos estadios larvales. En Canadá, CRIDDLE (17) había iniciado el estudio de los ciclos vitales de los acridios de su país con la descripción de sus diferentes estadios ninfales y la preparación de sinopsis para su posible identificación. También SHOTWELL (61) ha publicado numerosos trabajos sobre el desarrollo ninfal de algunas especies acridianas. El mismo Uvarov, en la parte especial de su obra citada, presenta el desarrollo de diversas especies de acridios del mundo. De acuerdo con CHOPARD (16) existiría un ciclo vital fijo en acridios, dependiente, en cierto grado, de las condiciones externas, pero también de factores hereditarios, que sería absurdo rechazar. Dice este autor que la mayoría de los acridios cumplen su ciclo vital en la primavera, el verano y el otoño y que desaparecen al llegar los fríos del invierno, dejando asegurado su desove en los medios habituales. Este tipo de ciclo significaría la aceptación general de la diapausa embrionaria, relacionada con temperaturas propias para cada una de las especies. Estas diapausas se ajustan a la duración y a la intensidad del invierno y llegan a durar en las especies que viven en regiones altas hasta ocho meses en el estado de huevo y, por lo tanto, con un desarrollo ulterior rápido y un periodo corto de vida adulta. Para las especies de este ciclo es aconsejable el control en estado de huevo, pues su larga duración da tiempo suficiente para hacerlo intensamente. Es el ciclo que conocemos, con variaciones impuestas por los microclimas, en la mayoría de nuestras tucuras, por lo menos las que viven al sur del paralelo 28 y con mayor razón en la Patagonia (33), donde los inviernos son crudos. En cuanto a la vida y especialmente a los ciclos vitales de nuestros acridios subtropicales, no los conocemos en detalle; sólo tenemos algunas fechas de colección de adultos en los meses de abril y mayo. En nuestra tucura más abundante y de excepcional importancia económica, *Dichroplus maculipennis* (BLANCH.) LIEB. (58) y en *Dichroplus elongatus* G. Tos (33) se produce una sola generación anual, lo que significa la existencia de una diapausa embrionaria invernal, que probablemente se encuentra en forma notable en *Nahuelia rubriventris* LIEB. (34), de altas zonas andinas de la Patagonia septentrional<sup>(1)</sup>. El ciclo vital de la primera (35) es el siguiente: las eclosiones se producen en octubre-noviembre y los individuos llegan a su estado adulto entre 45-50 días. En el invierno no suelen hallarse formas adultas, pues todas mueren al iniciarse las temperaturas frías (58). Desova generalmente en terrenos bajos, donde la tierra es dura y hay gramíneas de raíces gruesas y

(<sup>1</sup>) Larvas coleccionadas recientemente en el Parque Lanin por el Ing. Schajowskoi no coinciden con esta hipótesis.

hojas típicas de pastos duros (es en este caso donde encontramos una relación entre el desove de acridios y las plantas), pero en esta especie la oviposición se efectúa siempre en el suelo, donde están las raíces. Podría ser que la *Scotussa cliens* haya desovado en tiempos anteriores sobre las raíces del *Eryngium* y que paulatinamente haya ido ascendiendo hasta las hojas o que el desove se ubicara sobre la hoja subterránea que luego se hace aérea. Los desoves de *D. maculipennis* están concentrados en zonas bajas, pero en inviernos lluviosos se encuentran en lugares altos. La profundidad en el suelo es variable entre cuatro milímetros y centímetros. Los nacimientos se producen escalonadamente en octubre-noviembre y diciembre, de desoves puestos en el verano anterior. En general, según los estudios del doctor Carlos BRUCH (11), es necesaria una temperatura entre 25-30 grados para que se produzca la eclosión de un acridio, pero existen grandes variaciones específicas. Después de 20-30 días de haber llegado al estado adulto se inician las copulaciones. El periodo de incubación llega hasta 250 días. El ingeniero agrónomo RAFAEL SCHIUMA (58) ha criado también *Elaeochlora viridicata* (SERV.), especie acridiana común en gran parte del país, siendo su ciclo vital parecido al de la especie anterior; tanto en el norte de Santa Fe como en el sur de Entre Ríos hemos visto sus copulaciones y sus desoves en enero y febrero. En el laboratorio una pareja que llegó a adulta en diciembre-enero copuló a fines de este último mes; hubo desoves el 18/2; las primeras ninfas nacieron el 2 de noviembre, con 20 grados de temperatura. La primera muda se hizo el 17/11; la segunda, el 28/11; el 11/12 la tercera; el 22/12 la cuarta y el 26/12 la quinta, habiendo llegado todos los ejemplares al estado adulto el 8/1 del año siguiente. Es el ciclo común de acridios solitarios y sedentarios argentinos, siendo muy diferente, en cambio, el de *Schistocerca cancellata* (SERV.), nuestra langosta migradora, cuyo ciclo vital es muy complejo y variable, relacionado con las diversas latitudes que alcanza en sus desplazamientos anuales. Tiene una y a veces dos generaciones anuales (36), con caracteres especiales en sus fases de gregaria (37) o de solitaria; una generación de primavera, cuando inicia su vuelo de dispersión estival, en el oriente y en el centro del país y otra, la segunda o complementaria, de verano y de otoño, en el occidente y en el norte y también en los países limítrofes, en cuyas áreas no se conoce aún con detalles de la biología del acridio (45). Sobre el problema hay datos valiosos en los cuatro tomos publicados por la Comisión Central de Investigaciones sobre la Langosta (46).

Un segundo tipo de ciclo biológico que cita Chopard es el de la hibernación en forma de ninfa, o sea el de ninfas hibernantes como es el caso particular de *Chortophaga viridifasciata* y *Arphia sulphurea* de Florida en la región neártica, descrito por BODINE (4). El autor que ha representado variados ciclos vitales de acridios, en gráficos especiales, es el doctor F. S. Bodenheimer, en un estudio sobre la ecología de la fauna ortopterológica de Palestina (5) y sus consideraciones pueden servir de guía para estas investigaciones. La *S. cliens* se acerca al segundo tipo de Chopard, pero hay cierta diferencia que es necesario señalar: mientras *Chortophaga viridifasciata* pasa la estación fría en uno de los estadios ninfales (3º, 4º ó 5º), sin adelantar en su desarrollo, veremos que las de *Scotussa cliens* siguen creciendo durante el invierno, aunque muy lentamente. Los estadios ninfales tienen mucha duración, pero no hay, en un momento dado, suspensión total del

desarrollo. Recordaremos que los climas de Corrientes y de Florida tienen cierta semejanza en su temperatura y en su humedad. A pesar de estas diferencias creemos que se puede ubicar a *Scotussa cliens* en el grupo biológico de reproducción con ninfas invernantes. Parece ser también el caso del *Tridactyloidea*, *Rhipipteryx notata* (BURM.), que encontramos en estado de ninfa en enero y de adulto en septiembre, en Corrientes. Se podría sospechar que es una biología normal en los acridoideos de regiones subtropicales y tropicales, pero no es así, puesto que entre las numerosas especies observadas en la zona de *Scotussa cliens* sólo fueron encontradas en el invierno sus ninfas y no las de otras especies que viven en esa región.

El tercer tipo de desarrollo que cita Chopard, es el de *Anacridium aegyptium*, que pasa el invierno en estado adulto, con una diapausa imaginal que sólo se interrumpe en la primavera siguiente. Como lo hemos visto en páginas anteriores, es un ciclo afín con el de nuestra *Schistocerca cancellata*, que pasa el invierno en estado adulto, en una diapausa imaginal de varios meses, llegando a la madurez sexual en la primavera. Pero ya sabemos que esto no ocurre con la totalidad de la generación nacida en el verano, (36) pues una gran parte de ella madura inmediatamente, sin diapausa imaginal, dando la generación estio-otoñal (38). A esta generación intercalada o complementaria la señalamos cuando la Comisión Central de Investigaciones sobre la Langosta nos ordenó aclarar el problema de los "desoves tardíos" en el occidente del país (38), pero ya don Carlos Frers (20) la había reconocido a fines del siglo pasado, por lo cual la designamos con el nombre de "generación de Frers" (36). Puso en evidencia este autor, injustamente olvidado, que la existencia de la *diapausa imaginal* no era fija en nuestra especie, sino que su ritmo biológico o su ciclo vital dependían de factores climáticos y estacionales. En un trabajo conocido del doctor F. LAHILLE (26) hay un gráfico con el ciclo vital de nuestra langosta y en él aparece, como invariable y fija, la *diapausa imaginal*, puesto que se da un período de más de 200 días entre la aparición de las adultas y su primer desove. Para nuestros acridios sedentarios en general, aceptábamos hasta ahora la existencia de una diapausa embrionaria (que no se conoce en acridios gregarios y migradores) en el estado de huevo que impide el nacimiento de las especies antes de llegar la época propicia para su vida, manteniendo los huevos sin desarrollo durante el invierno. Es la modalidad que cita BODENHEIMER (5) para los acridios sedentarios del Asia occidental, en los que también reconoce una diapausa embrionaria. Es la que señalamos para algunas de nuestras tucuras en páginas anteriores. Pero el caso de *Scotussa cliens*, que presentamos aquí, es diferente y nos obliga a modificar ambos conceptos generales sobre la diapausa embrionaria de acridios sedentarios; con este nuevo conocimiento de su biología, ella se aproxima a las langostas migradoras, que carecen también de la diapausa embrionaria. Tal vez la constatación del ciclo de *Scotussa cliens* nos pueda proporcionar un argumento para comprender la adaptación de *Schistocerca cancellata* a su biología actual, producida, sin duda, en tiempos lejanos. Ya en años anteriores R. MALDONADO BRUZZONE coleccionó adultos de diversas especies, en el norte argentino, en el invierno; pero no sabemos cuántas generaciones tuvieron estas especies o si se encuentran en estado homodinámico y se reproducen sin interrupción a lo largo del año. Podría ser, como ya lo insinuamos, el caso de *Chortophaga viridifasciata* (4) que a pesar de tener los caracteres de acridio

sedentario, carece de diapausa embrionaria y nace en el verano, inmediatamente después de la puesta, pasando el invierno en los últimos estados ninfales y alcanzando a veces el estado adulto. Debemos aceptar, por otra parte, que los ciclos vitales de los acridios varían con los años y con las condiciones y que la misma especie tenga ciclos diferentes en biotopos distintos. Bajo este punto de vista es muy interesante el trabajo ya citado de ANDREWARTHA (1). Sabemos ya que *Dichroplus maculipennis* (BLANCH.) LIEB., tiene una sola generación en la provincia de Buenos Aires, donde los inviernos son crudos y la especie pasa el período desfavorable en el suelo, en estado de huevo; lo mismo ocurre en los valles de la Patagonia, como en San Martín de los Andes, San Carlos de Bariloche, El Bolsón y Esquel (33), de los que faltan detalles, pero donde hemos constatado el mismo ciclo que en Buenos Aires y en Chile, en las provincias de Aconcagua y Malleco (39), donde la misma especie cumple un ciclo biológico similar. Todos los citados son "habitat" semejantes de zonas templada y fría, puesto que *Dichroplus maculipennis* no alcanza en su área de distribución a las regiones tropicales. Es de lamentar que conozcamos tan poco los ciclos vitales de los acridios del Paraguay, del Brasil y de Bolivia y, menos aún, de los de los países más nórdicos de la América del Sur. Uno de los casos más interesantes para ser estudiado sería el de *Dichroplus punctulatus* (THUNB.), que vive en toda la América del Sur, abarcando los más diversos climas del continente (40). Hay un ejemplo dado a conocer y que es significativo para nuestro estudio: el de *Zonocerus variegatus* L., del África. Esta especie tiene una sola generación anual en el África occidental francesa (76). Hay eclosiones en febrero-marzo y los adultos aparecen en septiembre-octubre, como en el caso de *Scotussa cliens*. En el África meridional, donde vive la misma especie, con clima más frío en el invierno, la oviposición se efectúa en febrero-marzo y los desoves permanecen en el suelo durante seis meses, produciéndose las eclosiones en septiembre-octubre, o sea que hay una sola generación anual, como ocurre con *Dichroplus maculipennis* (BLANCH.) LIEB. en la provincia de Buenos Aires, en una latitud aproximada. En cambio, las especies del género *Oxya*, habitantes de zonas cálidas y húmedas de la India y de Formosa, tienen dos generaciones anuales. Lo que quiero destacar aquí, para ponerla en discusión, es una de las conclusiones del doctor Andrewartha, que establece como distinción entre langostas ("gregarias y migradoras") y tucuras ("solitarias y sedentarias") la ausencia de una verdadera diapausa en las primeras, lo que les permitiría producir dos generaciones anuales. En cambio, en las tucuras, de acuerdo con el mismo autor, habría una diapausa invariable en el huevo, con ritmo fijo y hereditario en todas las latitudes. El caso que presentamos aquí, en *Scotussa cliens*, pone en evidencia lo contrario, es decir, la ausencia de diapausa embrionaria en una especie de acridio sedentario. Tampoco tiene la diapausa imaginal, típica de acridios migradores, puesto que desova al poco tiempo de alcanzar su estado adulto. Es solamente en su vida ninfal cuando se produce una evolución lenta en su crecimiento, como si la especie necesitara retrasar su llegada al estado adulto, en espera de las plantas de *Eryngium*. No habría, por lo tanto, una diferencia real entre langostas y tucuras, sino que serían dos ciclos vitales que a veces se confunden y que no son más que adaptaciones ocasionales a los factores eternamente variables del

ambiente. Sería el polimorfismo de Uvarov en su expresión bioecológica general y que da a *Scotussa cliens* el carácter de langosta, tanto por la aceleración de su ciclo embrionario como por su vida activa durante el invierno. Pasemos, por lo tanto, a estudiar en sus detalles el ciclo vital de la especie.

### El ciclo vital de *Scotussa cliens* (Stål)

No conociendo al adulto de la especie cuyo desove habíamos recogido, tuvimos que criarla en el laboratorio para conocer no sólo su ubicación sistemática sino también su ciclo vital y obtener sus adultos. No fueron pocas las dificultades de la cría, por cuanto las primeras ninfas aparecieron en marzo y el último ejemplar llegó a su estado adulto a mediados de octubre. En vista de las bajas temperaturas invernales en José C. Paz y su gran diferencia con las de Mercedes (Corrientes), como puede verse en los cuadros climáticos que acompañan el presente trabajo, hemos tenido que proporcionar al material de cría un ambiente más o menos similar al de su "habitat" normal. Así fué que efectuamos la cría con una temperatura diaria de 30° y nocturna de 20°, con pasaje gradual de una a otra: sólo en días de temperaturas elevadas los ejemplares fueron expuestos a la luz solar. La humedad atmosférica que manteníamos en el ecóstato fué de 75 %, común en la región del Pay-Ubre. El crecimiento de las ninfas fué lento, como puede observarse en el gráfico correspondiente, con un período ninfal de más de cinco meses. Hubo un pequeño porcentaje de mortandad y la alimentación fué normal. Comieron repollo y gramineas, pero su alimento favorito son las hojas de *Eryngium*, que siempre devoran ávidamente. Nos dimos cuenta de esto un día, al dejar a los ejemplares adultos sobre las plantas de la citada umbelífera, para obtener los desoves en cautividad, cuando se comieron gran parte de las hojas. A lo largo de los meses invernales fueron creciendo las ninfas y efectuando, a largas distancias, las mudas. Las primeras adultas aparecieron a mediados de agosto y las últimas a mediados de octubre. Es un ciclo vital, como lo hemos dicho ya en el capítulo anterior, totalmente distinto al de la mayor parte de las especies de acridios que conocemos y que pasan el invierno en estado de huevo, tienen luego una rápida metamorfosis, llegan a adultos en el verano y mueren en el otoño. Pensamos que la lentitud del desarrollo podría deberse a la falta de grandes oscilaciones en la temperatura de Corrientes, que es más bien regular, si exceptuamos las diferencias en el ritmo del día y de la noche. Mientras algunos ejemplares llegan a adultos a mediados de agosto, otros alcanzaron este estado a fines de septiembre y algunos a mediados de octubre, a pesar de que su crecimiento anterior fué más bien homogéneo, con variaciones de pocos días. Las hembras parecen más resistentes, pues llegamos a tener nueve hembras y sólo dos machos. En el Cuadro 2 se pone en evidencia el ciclo distinto de *Scotussa cliens* si lo comparamos con el de una tucura muy común en el país, *Dichroplus elongatus* G. Tos (64).

En el mes de setiembre, en un nuevo viaje de estudio que hicimos a las selvas del Pay-Ubre, con la finalidad de observar el desarrollo de la especie en su habitat natural, pudimos comprobar que en la naturaleza

había ocurrido lo mismo que en el Laboratorio, con igual ritmo de crecimiento durante la metamorfosis. En la vasta zona cubierta por *Eryngium*, que en setiembre reinicia activamente su ciclo vegetativo, para florecer en el verano, encontramos que el 90 % de los ejemplares de *Scotussa cliens* eran ya adultos; en muchos, por la blandura de su cuerpo y de sus tégmenes, se notaba la última ecdisis muy reciente. Había también cierta cantidad de ninfas, en estado preimaginal, con una coloración perfectamente mimética para las hojas del *Eryngium*. Sus franjas postoculares

CUADRO 2. — Ciclos vitales de *Scotussa cliens* (STÄL) y *Dichroplus elongatus* G. Tos.

MESES	<i>Dichroplus elongatus</i> G. Tos	<i>Scotussa cliens</i> (STÄL)
Enero .....	LA	AH
Febrero .....	A	AH
Marzo .....	A	AHL
Abril .....	AH	L
Mayo .....	H	L
Junio .....	H	L
Julio .....	H	L
Agosto .....	H	L
Septiembre .....	H	LA
Octubre .....	HL	LAH
Noviembre .....	LA	AH
Diciembre .....	LA	AH

A = adultos, H = huevos, L = larvas (ninfas).

verdes se asemejan a las hojas paralelinervadas de la planta y el apex rojizo de las antenas se confunde con las espinas de sus bordes. No encontramos numerosos ejemplares de *Scotussa cliens* sobre otras plantas, pareciendo ser *Eryngium* la favorita. Generalmente los ejemplares de *Scotussa cliens* se encuentran posados en sentido paralelo al de la hoja y casi siempre con la porción abdominal del cuerpo hacia abajo. Al ser perseguidos van retrocediendo lentamente, para colocarse entre la hoja y el tallo, como si buscaran un refugio; si se continúa con la persecución el insecto salta hacia arriba y trata de esconderse en otra planta de *Eryngium*. Hemos visto en setiembre, que la superficie cubierta por la umbelífera había aumentado mucho en extensión, especialmente en la región próxima al arroyo Pay-Ubre, pero alejándose también hacia los campos más altos. Solamente en la estancia "La Estrella" había unas 500 hectáreas cubiertas por la maleza, (Lám. IV). Estaban secos y caídos

en el suelo muchos tallos de la generación anterior, pero ya la raíz perenne de la planta empezaba a desarrollar sus hojas; en su parte central se levanta luego el tallo que alcanza su máxima altura de cerca de dos metros en el verano. Sobre las hojas secas del año anterior no pudimos encontrar rastros de los desoves, ni los había sobre las plantas jóvenes. Cada ejemplar de *Eryngium* tenía su pequeña colonia de *Scotussa cliens*, la mayoría adultos; de las diversas especies que habíamos coleccionado en enero no se veían ejemplares, lo que nos hizo pensar que tenían su ciclo vital parecido al de *Dichroplus elongatus* G. Tos y que se encontraban aún en estado de huevo. El único acridio abundante que vivía en ese mes era *Scotussa cliens* (STÄL.), poniendo en evidencia su extraño ciclo vital. En otro lugar de la estancia, a orillas del arroyo Palenque, en campos con gramíneas indígenas, ubicamos un pequeño foco de *Leptysmia dorsalis* (BURM.), cuya biología tampoco conocemos. Ahí mismo también aparecieron algunos ejemplares de *Schistocerca cancellata* (SERV.), en su estado adulto de la fase solitaria y que no fué posible cazar por la velocidad de sus movimientos entre el bosque marginal del Palenque. Sobre cada planta de *Eryngium*, como elementos inevitables de la biocenosis, encontramos ejemplares larvales y adultos de la araña que ya citamos, la *Cercidia versicolor* KEYSERLING, 1877, a la que consideramos como predatora del acridio, por cuanto vimos entre las telas de araña que cubrían la planta, restos de langostas y de otros insectos y asistimos a la lucha entre una ninfa de *Scotussa cliens* y una adulta de la araña citada. Es una hermosa especie de *Argiopidae*, relativamente grande, de color obscuro, cruzada por franjas longitudinales blanquecinas en su enorme abdomen y que no falta nunca sobre los *Eryngium*; en la parte central de la planta hay siempre un pequeño depósito de agua. Deben hacerse más observaciones sobre la relación biológica del arácnido y del acridio, pero desde ya consideramos al primero como un enemigo natural del segundo; al nacer las ninfas sobre las hojas es muy fácil que queden apresadas en las redes y sean devoradas por las arañas en grandes cantidades. Se agregaría por lo tanto la acción de la *Cercidia versicolor* a la de los tres microhimenópteros señalados en páginas anteriores. Tal vez sería posible aclimatarla en otras zonas geográficas. En octubre pudimos ver, en el laboratorio, el desove puesto por las hembras de *Scotussa cliens* sobre las hojas de *Eryngium*. En las jaulas donde vivían las adultas colocamos macetas con pequeñas plantas que se habían preparado de antemano. Gran parte de las hojas fueron devoradas, pero aparecieron también desoves; nunca pudimos observar la oviposición, aunque sí los preparativos para efectuarla. Una hembra empezó a desovar un día, para abandonar al poco tiempo su labor, dejando sobre la hoja una pequeña porción de la secreción amarillenta común. Pudimos ver que mientras se ubican para desovar, siguen comiendo la hoja. La hembra, después de una serie de movimientos acelerados, con su abdomen rítmicamente agitado, se coloca sobre la parte media de la hoja, con la cabeza hacia arriba. La vimos permanecer algunas horas en esta posición, con las patas anteriores y medias bien prendidas a los bordes de la hoja y las posteriores alargadas hacia atrás. Sus uñas tarsales y sus arolios están bien desarrollados, lo mismo que los dos pares de espolones de sus tibias posteriores. Posada en la forma indicada, la hembra permanece a ratos inmóvil; come vorazmente la hoja, no despreciando las espinas, que corta fácilmente con sus mandíbulas forbivoras, y vuelve a quedarse inmóvil. Las antenas tienen raras movimientos de un lado a otro, y

quedan luego, por un tiempo, erectas y tensas. Es cuando aparece claramente su extraordinario mimetismo con las espinas de la hoja del *Eryngium*, pues sus ápices son del mismo color rojizo y verdosa la base. Ni siquiera ensayan, en ningún momento, la oviposición en el suelo. Con lo observado nos confirmamos en nuestro concepto anterior acerca de la imposibilidad absoluta de una oviposición normal en esta especie, debida a la morfología singular de sus gonapófisis. Vamos a entrar, entonces en los detalles de su ciclo vital, a título de ensayo, pues, para conocerlo en toda su realidad, esta observación debe repetirse en el laboratorio y también hacerse en la naturaleza. Sería más bien lo que sigue una guía de trabajo para el campo, con las modificaciones que indicarán las futuras experiencias.

#### MUDA INTERMEDIA: PRIMER ESTADIO

Al emerger del corion, las larvitas abandonan inmediatamente su muda embrionaria o intermedia, que queda como una partícula blanca en el mismo lugar donde se produjo la eclosión, pasando el insecto al primer estadio de su vida. Los ejemplares fueron eclosionando desde los primeros días de marzo en adelante, de manera que el primer estadio se prolongó hasta fines del mes y algunos ejemplares mudaron en los primeros días de abril. El largo del insecto varía entre 4-5 mm, con 12 antenitos y el fémur posterior de 2.7 a 3 mm. Al principio su color es totalmente verdoso, pero ya se nota, muy diseminada en todo el cuerpo, una copiosa puntuación negra, más intensa de la que se ha visto en otras especies. Son muy ágiles y fuertes y dan saltos poderosos que a veces alcanzan a 1 metro de distancia. A medida que transcurren los días la pigmentación aumenta, apareciendo franjitas oscuras transversales en las tibias y en los tarsos de los tres pares de patas. La tibia posterior es más o menos clara en los primeros estadios, pero tiende a oscurecerse casi totalmente después. Las antenas tienen su porción basal verdosa y algo oscurecida la distal, diferencia que persiste hasta el estado adulto y que consideramos como mimética con las espinas laterales de las hojas de *Eryngium*. La cara externa de los fémures posteriores presentan franjitas negras, en posición oblicua. Cada tarsito tiene negra su porción distal y clara la basal. Todos los anillos del cuerpo presentan dorsalmente, en su bordes posteriores, puntuaciones negras. Aparece la franja postocular. El crecimiento es lento: de los 3 mm, que tenían al eclosionar llegan a 5 al producirse la primera muda. No hay indicios en los bordes posteriores del meso y del metanoto, de los futuros órganos de vuelo. Pensamos que la pigmentación intensa podría tener dos finalidades: mimetismo críptico y defensa contra el frío invernal. Han pasado unos veinticinco días desde la muda intermedia y empieza a producirse la primera. Damos, por lo tanto como duración media del primer estadio, unos veinticinco días.

#### PRIMERA ECDISIS: SEGUNDO ESTADIO NINFAL

En los primeros días de abril se produce la primera muda en cuatro de los veinte ejemplares que criamos. A los veinte días alcanzan a 6-7 mm. de largo y su pigmentación se ha vuelto más intensa. Tanto los escleritos torácicos como los abdominales siguen fuertemente pigmentados

y franjeados de negro. La mancha postocular se agranda. En los fémures posteriores se acentúan las franjas oscuras, tanto en su cara externa como en la interna, y las tibias se ponen casi totalmente negras. Los palpos maxilares y labiales tienen alternadamente círculos oscuros y claros, pero en su estado adulto son de un color verde diluido. La carena media del pronoto es notable y se extiende a lo largo del insecto. Como carece de pigmento, forma una franja blanca longitudinal, bastante ancha, desde la cabeza hasta el ápex del abdomen. Esta franja es uno de los caracteres miméticos fundamentales de la ninfa en todos sus estadios, pues solamente desaparece con la última ecdisis. Podría tener algún efecto mimético, como la franja similar que aparece en la línea media longitudinal de los desoves, bien aparente en las fotografías y cuyo origen ya hemos aclarado en otro capítulo. Las carenas de los fémures posteriores son notables, destacándose las medianas, superior e inferior, por su amplitud; sin embargo en los adultos estos fémures son casi lisos, lo que indicaría un carácter particular en los antecesores de la especie. Son asimismo notables las carenas frontales y parafrontales. En el borde pósteroinferior del meso y del metanoto aparecen ciertos espesamientos, como principio del desarrollo de las futuras pterotecas. El tubérculo prosternal tiene su base ancha y el ápice agudo; sin duda es un órgano táctil importante para esta especie, fitófila y selvática. El borde posterior del pronoto es recto. Se insinúa el surco transversal posterior de su disco, apareciendo muy próximo al borde posterior; con este surco aparece un carácter genérico en el pronoto: la notable diferencia entre la prozona y la metazona. Aumentan las pigmentaciones pleurales. La región frontal está totalmente cubierta por puntuaciones negras, más abundantes sobre las carenas. El prosternón es blanquecino, pero el meso y el metasternón llevan muchos pigmentos oscuros. El surco ventral del fémur posterior está bordeado de negro, con una finísima franjita lateral blanca. El surco mismo, en cambio, es incoloro y desprovisto de pigmento. Cara dorsal de los fémures posteriores con cuatro manchas diluidas. Página interna, en su mayor superficie, negra. Antena con 15 antenitos; fémures posteriores de unos 4 mm. de largo. El segundo estadio tiene una duración media de 15-17 días.

#### SEGUNDA ECDISIS; TERCER ESTADIO NINFAL

Desde el 20/IV/49 empiezan algunos ejemplares su segunda muda y pasan al tercer estadio. El 28/IV hacen su segunda ecdisis ocho ejemplares; después de la muda sus antenas tienen 17 antenitos, de los que el octavo y el noveno son los más largos. En los bordes infero-posterior del meso y del metanoto hay espesamientos y, en algunos ejemplares, se nota un ligero crecimiento hacia atrás y abajo. El borde posterior del disco del pronoto, que tenía una leve emarginación hacia adelante en el primer estadio, sigue siendo recto, sin aparecer ninguna evidencia de su futuro proceso posterior. En cuanto a la coloración sigue haciéndose cada vez más intensa la pigmentación oscura de todo el cuerpo. En el fastigio del vértex las dos carenas laterales son blancas y la franja longitudinal de este color se acentúa cada vez más en toda su extensión, notándose asimismo la *carena media*, desde el borde anterior del pronoto hasta el ápex del abdomen. En la región postocular,

sobre las dos franjas oscuras, aparecen series de puntuaciones negras, alargadas oblicuamente, hacia atrás; es el sitio donde se forman, en el estado adulto, los bordes amarillentos que limitan por arriba las dos franjas postoculares. El *metanoto* es mucho más largo que el *mesonoto*, cubierto parcialmente por el pronoto. También en los tergitos abdominales hay franjitas negras, siempre oblicuas. Los fémures posteriores, que llegan a 5,5 mm, tienen la región genicular negra. Los ejemplares miden entre 9 y 11 mm. En el ápice del abdomen, tanto en machos como en hembras, los cercos son notablemente largos; tienen gruesa su posición basal y agudo el ápice, siempre dirigido hacia atrás y afuera. La placa epiproctal está aun claramente dividida en dos partes por un surco transversal, con su porción anterior más ancha, su borde posterior emarginado y un surco longitudinal mediano, oscuro, bordeado a ambos lados con una puntuación simétrica. El noveno urito es muy corto, midiendo la mitad del octavo. A mediados de mayo, la mayor parte de los ejemplares han hecho su segunda muda y están en el tercer estadio de su vida ninfal, que tiene una duración de alrededor de 23 días.

#### TERCERA ECDISIS: CUARTO ESTADIO NINFAL ("EXTRA" DE AUTORES)

Después del 15 de mayo se inicia la tercera muda en varios ejemplares, que pasan al cuarto estadio ninfal. La mayoría de los autores que se ocuparon del estudio de los ciclos vitales de acridios, entre ellos Shotwell, llaman a este estadio "extra" y no *cuarto*, que es en realidad el orden numeral que le corresponde. No le asignan la categoría de estadio por no producirse, según argumentan, *grandes modificaciones en la estructura de sus pterotecas*. De acuerdo con los conceptos emitidos es en el cuarto estadio cuando se produce el cambio de dirección en los órganos alares, que empiezan a *apuntar hacia arriba y atrás*, mientras en los estadios anteriores lo hacen *hacia abajo*. Nosotros pensamos de otra manera y consideramos que lo fundamental en el paso de un estadio a otro es la *ecdisis* y no la *dirección de los tégmenes y de las alas*. La ecdisis se produce y, aunque el crecimiento no es importante, debe darse la categoría de *cuarto estadio*, al que en literatura figura como "extra instar". Debido a esto aparecen en este trabajo *siete estadios ninfales* y *seis mudas* y que, de acuerdo con la nomenclatura anterior, no serían sino *seis estadios* y *cinco mudas*. Aquí interviene también el hecho bien conocido de que ciertos ejemplares presentan *cinco estadios ninfales* y otros *seis* y es en éstos donde el llamado "estado extra" es poco mayor que el tercero, no alcanzando a lo que llaman *cuarto* y que tiene sus tégmenes y sus alas en dirección ventral. En los que tienen seis estadios, el quinto se parece al cuarto de los que tienen cinco. Los adultos de seis estadios larvales son algo mayores de los que sólo tienen cinco; esto significa de que la diferencia de algunos milímetros en la talla total del acridio carecería del significado sistemático que muchos especialistas le otorgan. Shotwell cita casos de siete estadios ninfales en *Melanoplus differentialis*, de materiales criados en laboratorio. En ocasiones, la hembra o el macho tienen un estadio más o uno menos. Todo significa que en la biología acridiana todavía no hemos explicado totalmente el significado de la cantidad de estadios larvales, ni el origen de las variaciones. La mayoría de nuestros ejem-

plares de *Scotussa cliens* han tenido seis mudas, sin contar la intermedia, con siete estadios ninfales, debiendo recordarse que contamos también el "estadio extra" como un estadio normal, es decir, que corresponden a cinco mudas con seis estadios de la nomenclatura normal. Después de la tercera muda, si bien las pterotecas se han alargado levemente, siguen apuntando hacia abajo, y los tégmenes cubren parcialmente las alas. El 23/V ya son nueve los ejemplares en cuarto estadio; el 28/V son 18, o sea la mayoría, pues los restantes cambian en los primeros días de junio. La pigmentación intensa persiste, lo mismo que la franja blanca longitudinal; la carena media del pronoto sigue siendo notable; las franjitas postoculares aparecen con un borde limitante claro dorsal. La talla oscila entre 10 y 12 mm, diferencia debida sin duda al sexo. El número de antenitos varía entre 20 y 21. El cuarto estadio tiene una duración de 20 días.

#### CUARTA ECDISIS: QUINTO ESTADIO

Después del 3 de junio se iniciaron las nuevas ecdisis y los ejemplares van pasando al quinto estadio. El 10/VI hay otras ecdisis y los ejemplares cumplen alrededor de 90 días de vida ninfal. Un ejemplar, al efectuar la cuarta muda, tiene 14 mm de largo, 22 antenitos y fémures posteriores de 8 mm de largo. La coloración sigue atigrada y si bien las pterotecas avanzan algo, su orientación es la misma, es decir, que apuntan hacia abajo. En algunos ejemplares alcanzan hasta la mitad del primer urito. Los fémures posteriores van tomando una coloración verdosa, como la de los adultos. Las lúnulas geniculares son negras. Las pinulas de la cara interna de los fémures posteriores tienen forma discooidal y las externas, que son de forma común, aparecen con muchas puntuaciones negras. *El borde posterior del disco del pronoto avanza un poco en su parte media.* El surco principal del disco está colocado cerca del borde posterior. *Las gonapófisis superiores son de la misma longitud que las inferiores,* no notándose aun en este estadio, la diferencia que las distingue en el estado adulto del insecto. El número de antenitos varía entre 21 y 22 y la talla total del insecto de 12 a 14. El 23/VI, la mayoría de los ejemplares se encuentran en quinto estadio, que se prolonga del 3/VI hasta el 21/VI, o sea durante 18 días.

#### QUINTA ECDISIS: SEXTO ESTADIO

El 24/VI/49 aparecen las primeras exuvias de la quinta ecdisis y los ejemplares pasan al sexto estadio de su vida. No hay cambios en la coloración; sólo aumenta el tamaño, que en los primeros días oscila entre 16-18 mm, para llegar a 19-21 mm al final de la etapa; la franja longitudinal blanca sigue siendo un carácter cromático notable. El borde posterior del pronoto se hace rendondamente angulado, alcanzando casi sus proporciones de adulto. Con esta muda (y no con las anteriores como figura en algunos textos) las pterotecas han cambiado radicalmente su aspecto: los tégmenes, que cubrían las alas, se colocan debajo de ellas y han adquirido una forma alargada y estrecha, habiendo quedado en contacto con el cuerpo del insecto. Las alas, en cambio, que

estaban debajo de los tégmenes, se colocan encima y externamente: su forma es triangular y apuntan, lo mismo que los tégmenes, hacia arriba y atrás. El fenómeno observado coincide con lo que afirma SHOTWELL (61) de *Melanoplus bivittatus*. "Después de la tercera muda los tégmenes y las alas de los ejemplares de cinco estadios empiezan a apuntar hacia arriba. En los que pasarán por seis estadios, tanto los tégmenes como las alas apuntan hacia abajo hasta el quinto estadio". En muchos ejemplares de sexto estadio se observan ya las venaciones longitudinales en tégmenes y alas; las hembras llegan de 19-21 mm de largo y los antenitos son de 22-23; el fémur posterior sobrepasa los 10-12 mm de largo. El tubérculo prosternal es ancho en la base y agudo en el ápice. Las alas alcanzan hasta más allá de la mitad del primer urito. Los palpos maxilares y labiales tienen sus segmentos alternadamente blancos y oscuros. A mediados de julio la mayoría de los ejemplares ha efectuado su quinta muda y presentan los caracteres señalados. La morfología coincide con el quinto estadio de otros autores. El estadio duró unos 24 días.

#### SEXTA ECDISIS: SEPTIMO ESTADIO LARVAL, SEXTO DE AUTORES O PREIMAGINAL

Es este último estadio larval, que tiene una duración de casi un mes (entre 27 y 30 días) siendo el más largo de los estadios. Los insectos se encuentran en perfecto estado y devoran diariamente la comida, de manera que la lentitud de crecimiento no se debe a deficiencias de nutrición. En el séptimo estadio aparece un carácter del adulto; las tibias posteriores, oscuras desde los primeros estadios, aparecen con su color rojizo. El 23/VII/49 se produce la ecdisis de una hembra que pasa al estado preimaginal. Sus tégmenes son ahora negros, con su borde anal blanco; alcanzan más atrás del borde posterior del primer urito. El insecto tiene 22 mm de largo; los fémures posteriores, 14; los antenitos son 24. Pero lo que más deseo destacar en este estadio (sexto de los ejemplares de seis estadios) es la aparición de un carácter que consideramos *genérico* y que surgió después de la sexta muda; son las gonapófisis superiores del oviscapto. Hasta ahora no se distinguían de las inferiores; pero en este estadio aparecen con la magnitud relativa que tienen en los adultos, es decir, que son dos veces más largas que las inferiores. Probablemente este carácter, manifestado en uno de los estadios ninfales, pueda revelarnos algo acerca de la antigüedad geológica del género *Scotussa*, es decir, de la época cuando se modificaron las valvas en cierto grupo de *Dichroplini* o tal vez en un grupo anterior común, sometido a un habitat particular. Habría sido una mutación interesante, provocada quizás, por el medio palustre donde vivía el insecto. No sería una mutación ciega y casual, sino relacionada con el ambiente, o sea *ecogenética* (72). En efecto, ya vimos en capítulos anteriores los detalles singulares de la zoogeografía de *Scotussa*, con su distribución a lo largo de los grandes ríos, en zonas del litoral. No sabemos si los lugares donde vive ahora el género han sido inundables en otras épocas, en mayor grado que hoy. El hecho que aquí señalamos, de la aparición de un carácter de adulto en un estadio larval tiene su significado en la evolución de la especie y aquí solo la mencionamos.

El 5/8/49 las alas se han desarrollado fuertemente en las hembras y alcanzan hasta el borde posterior del cuarto urito, o sea que hubo una aceleración en el crecimiento de estos órganos; los fémures tienen la coloración verdosa del adulto; persiste la franja blanca a lo largo de la región dorsal; en los lóbulos laterales del pronoto se delimita la parte superior, con su franja oscura y la inferior verde. El color abigarrado se ha diluido. Los tégmenes siguen ubicados debajo de las alas, que son algo más largas; su borde anal y su ápex presentan la franja blanca; en los machos los cercos son subcilíndricos, gruesos en la base y con un aplanamiento brusco en su mitad apical, sin la morfología particular de los cercos de *Scotussa* (29) y más bien con la común de *Dichroplus*. Su longitud iguala a la de la placa infragenital, o sea que es más larga, proporcionalmente, que en el adulto. Los pocos ejemplares machos que quedan tienen un largo de 21-22 mm. y las hembras alcanzan a 25-26. Las antenas son amarillentas, con su ápice oscurecido. La cara interna de los fémures es casi totalmente negra. El 8/8 la mayoría se encuentra en séptimo estadio. Llama la atención el grosor de la porción basal de los fémures posteriores, con la coloración homogénea del adulto; el color anaranjado amarillento del surco inferior, el blanco verdoso de su región ventral; la franja longitudinal dorsal blanca y las tibias rojizas. En algunos ejemplares hubo inversión de tégmenes, que pasaron a colocarse sobre las alas, hecho que aparece como efectuado después de la última muda en otras especies. En nuestro caso, en varios ejemplares la inversión se produjo antes (anastrefopterosis).

#### SEPTIMA ECDISIS: ADULTOS DE SCOTUSSA CLIENS (STAL)

El 15 de agosto, después de seis meses de crecimiento invernal, se produjo la séptima muda de un ejemplar hembra y aparece el adulto tan esperado, que nos aclara el secreto sistemático de la ninfa. Se trata de una hembra perfecta de *Scotussa cliens*, con todos los caracteres de las diagnósticas de *Dichroplus cliens* STÅL y de *Scotussa rubripes* BRUNER. La diferencia entre los diversos ejemplares es notable y van apareciendo los adultos hasta el 30 de septiembre. Es de lamentar que en esta primera experiencia hayamos obtenido sólo dos machos y no muy bien conformados; las hembras, en cambio, llegaron perfectas a su estado adulto. Ya hemos dicho que en nuestra visita a la región del Pay-Ubre, a fines de septiembre, pudimos observar que el ritmo del crecimiento en el laboratorio fué el mismo que en la naturaleza y que en esta fecha el 90% de los ejemplares se encontraban en estado adulto, mientras que el 10% restante estaba en los últimos estadios ninfales de su evolución. Desde entonces se iniciaron algunas observaciones sobre los adultos en cautividad y si no hemos obtenido mayores datos la causa fué la falta de machos en cantidad suficiente como para que se desarrollara otra generación. De desoves traídos en noviembre hubo eclosiones en diciembre, es decir, dos meses antes de la generación anterior, con lo cual el número de generaciones anuales queda por estudiar.

ALGUNAS OBSERVACIONES SOBRE ADULTOS DE *S. CLIENS*  
EN CAUTIVIDAD

En la bibliografía existente sobre *Scotussa cliens* se citan algunas medidas extremas que necesitaban una explicación y ahora podemos proporcionar algunos datos sobre su alometría, que debemos considerar como preliminares.

El primer ejemplar hembra de la especie, descrito por STÄL con el nombre de *Dichtoplus cliens*, tiene 29 mm. de largo; en cambio, Bruner, para su ejemplar tipo de *Scotussa rubripes*, también hembra, da 26 mm. de largo total. Esta diferencia ha sido citada como un interrogante acerca de la identidad específica de ambas formas. Después de haber criado la especie y con la observación de copioso material, consideramos que las variaciones que aparecen en los diversos ejemplares se deben a factores de alimentación y al número de mudas, quedando por ser averiguada la causa de estas variaciones. Damos en seguida algunas medidas (Cuadro 3) de ejemplares de la misma generación que ponen en evidencia la existencia de variantes en la talla

CUADRO 3.—Dimensiones de adultos de *Scotussa cliens* (Stäl)

Procedencias y sexo	Largo total en mm.	Pronoto mm.	Fémur posterior mm.	Tegmenes en mm.	Ancho máximo pronoto
Pay-Ubre, ♀ ...	29	6,5	20,5	23,6	5
Pay-Ubre, ♀ ...	30,5	6,4	21,6	21,9	5
Pay-Ubre, ♀ ...	30	6	19,9	21	4,3
Pay-Ubre, ♀ ...	30	6,6	20,5	22	4,5
Pay-Ubre, ♀ ...	32,6	6,4	20,3	22,8	4,8
Pay-Ubre, ♀ ...	31,9	6,9	21,5	21,9	4
Pay-Ubre, ♀ ...	30,3	6,9	21	22	4
Pay-Ubre, ♀ ...	33	6,5	21	23,5	4,6
Pay-Ubre, ♀ ...	29,8	6,5	21	24	4,8
Sapucay ♀ (Paraguay) (Bruner) .....	26	6	13,5	19	3,4
Pay-Ubre, ♂ ...	26	5	12,7	20	3,1
Pay-Ubre, ♂ ...	26	5	12,9	7	3,1

total y que carecen, por lo tanto, con toda importancia sistemática; en el Cuadro 4, que trae medidas de materiales de diversas procedencias, se notan asimismo las diferencias que debemos considerar como normales en la especie. Lo que llama la atención es la homogeneidad de la coloración, en machos y hembras, que no se distinguen por ninguna variación cromática, ni siquiera en casos de procedencias muy dispares.

Un ligero análisis en la alometría de las ♀ ♀ en este primer cuadro nos muestra una máxima de 33 mm., alcanzada por una hembra criada de los desoves de Pay-Ubre y una mínima de 26 mm. en la de Bruner, con oscilaciones intermedias entre 29, 29.8, 30, 30, 30.3, 30.9, 31.9 y 32.6. Con estos datos queda parcialmente en evidencia el insignifi-

CUADRO 4.— Dimensiones de adultos de *Scotussa cincta* de diversas procedencias.

Procedencias y sexo	Largo total en mm.	Pronoto mm.	Fémur posterior mm.	Trigémenes en mm.	Ancho máximo pronoto
Uruguay, ♀ ...	33	6,7	16	23,8	5
Uruguay, ♀ ...	28,4	6,2	14	21	4,3
Bella Vista (Co- rrientes) ♀ ...	31	7,4	16	23,3	5
Santa Fe, ♀ ...	33,3	7,5	17,3	23,4	5,1
Rosario (Santa Fe), ♀ .....	32	7,6	17,3	21,2	4,6
Piquete (Santa Fe), ♀ .....	27,7	6,8	15	20	4,9
Currumalal (Bs. Aires), ♀.	28,6	6,9	16,7	23	4,5
M. Fernández (Bs. Aires), ♀.	26,5	6	14,8	21,6	4,4
Pindapoy (Mi- siones), ♀ ....	30	7	15,2	23,5	4,6
Pindapoy (Mi- siones), ♀ ....	30,6	7	15,9	22,1	4,6
Uruguay (Entre Rios), ♀ .....	29	6,5	15,2	21	4,3
Uruguay (Entre Rios), ♀ .....	29,4	6,9	15	21,5	4,5
Guaqueguaychú (Entre Rios), ♀	26,4	6	14,5	21,1	4

cante valor sistemático de las pequeñas variaciones de talla y que aquí tiene su máxima diferencia en 7 milímetros.

En el segundo cuadro hay materiales de diferente provincias, del territorio de Misiones y del Uruguay, es decir, de regiones variadas: las medidas no acusan mayores diferencias que en el cuadro anterior, que es más homogéneo en cuanto a la procedencia de sus materiales. Vemos así que las magnitudes totales varían entre 33.3 y 26.5, con variantes de 33, 32, 31, 30.6, 29.4, 29, 28.4, 27.7 y 26.5. Esto significa que no son variaciones geográficas sino más bien individuales, probablemente motivadas por las causas que se citaron antes.

Desde que llegaron a adultos nuestros materiales hemos tratado de observar sus actitudes y sus costumbres con la finalidad principal de ratificar sus "desoves aéreos". El 3/10 apareció el primer desove; el 4/10, dos más. Luego, durante el mes de octubre, las plantas de *Eryngium* fueron cubriéndose de desoves "aéreos", iguales a los que habíamos descubierto en el Pay-Ubre. No hemos visto copulaciones y podría ser que los desoves hayan sido partenogénéticos; no podemos afirmarlo y el tema sería motivo de estudios futuros. Lo que hemos querido ratificar es la ubicación del desove sobre las hojas de *Eryngium* y lo conseguimos plenamente. También ratificamos que la planta huésped constituye parte del alimento de la especie, puesto que las hembras, aun mientras hacen sus preparativos para el desove, no dejan de comer vorazmente las hojas del *Eryngium*. Bajo este punto de vista podrían considerarse como "acridios útiles", de acuerdo con aquel concepto de Munro que citamos en nuestro trabajo sobre los acridios de Mendoza (41) para la *Parossa viridis*, que se alimenta de hojas de una especie de *Baccharis*, tóxica para el ganado. Lo que nos interesa, bajo el punto de vista especial de este trabajo, es haber podido observar en cautividad de que *Scotussa cliens* está definitivamente adaptada a poner desoves sobre las hojas del *Eryngium*, pues ni siquiera un solo ensayo han hecho las numerosas hembras observadas para desovar en el suelo. Se encuentra, por lo tanto, en un grado avanzado de adaptación, en una verdadera especialización biológica que la aleja del medio normal de oviposición acridiana. La interpretación del extraño fenómeno no aparece clara, pues al estar relacionado con los problemas de evolución y de genética queda fuera de los límites de esta contribución a la biología de los acridios sudamericanos.

## SUMARIO

En este trabajo el autor describe, por primera vez en la Argentina, una nueva y curiosa forma de oviposición, que ha descubierto durante un viaje de estudio por la provincia de Corrientes, en el acridio *Scotussa cliens* (STÄL) LIEB., que desova, en vez de hacerlo como la mayoría de los acridios, es decir, en el suelo, en forma hipodámica, sobre las hojas de una planta del género *Eryngium*, llamada comúnmente "cardo". Al hacer una revisión de la oviposición en el grupo *Orthopteroidea* de *Handlirsch*, señala la adaptación de los oviscaptos de las hembras, dando los detalles morfológicos de estos órganos en las especies del género *Scotussa* G.-TOS, sobre cuyos detalles establece un nuevo sistema de clasificación. Se agrega así, con este descubrimiento, al carácter morfológico del género, el carácter biológico de la categoría, que pone en evidencia una entidad natural, con significado propio en la escala de los organismos. Hace luego la descripción del desove descubierto y describe finalmente el ciclo biológico de la especie estudiada. Señala el descubrimiento de tres especies de microhimenópteros nuevos de los géneros *Scelio*, *Centrodora* y *Anastatus*. Como consecuencia del fenómeno señalado se modifica la ubicación de los acridios en el grupo de oviposición hipodámica, por ser *Scotussa cliens* (STÄL) epidámica. Por lo tanto, este trabajo es una contribución al conocimiento de la biología y de la sistemática de los acridoideos sudamericanos. Hay numerosas ilustraciones y una extensa bibliografía sobre el tema. Se citan las opiniones de dos de los más célebres naturalistas del mundo acerca del fenómeno descubierto. Tanto el doctor B. P. Uvarov, del Museo Británico, como G. Willemse, de Holanda, destacan el significado del descubrimiento. Las descripciones de *Centrodora liebermanni* BLANCH. y de *Anastatus borsanii* BLANCH., están en la "Revista de Investigaciones Agrícolas", V, 1951:295-302.

## BIBLIOGRAFIA

- (1) ANDREWARTHA, H. G. 1943. — *Bull. Ent. Res.*, 35:379-389.
- (2) BLANCHARD, E. 1843. — *D'Orbigny, Voyage*, VI (2):216, Pl. XXVII, Fig. 6
- (3) BLATCHLEY, W. S. — *Orthoptera of North Eastern America*, 1920: 216-217 y 450-452.
- (4) BODINE, J. H. 1921. — *Journ. Exp. Zool.*, XXXVII:457-476. (De resúmenes).
- (5) BODENHEIMER, F. S. 1935. — *Arch. Naturgeschichte, N. F.*, B. 4, (1):88-142.
- (6) BODKIN, G. E., y L. D. CLEARE. 1919. — *Bull. Ent. Res.* 9:341-357.
- (7) BRUNER, L. — *A Brief Account Genera Species Argentine Locusts*, 1900, Buenos Aires.
- (8) BRUNER, L. 1906. — *Proc. U. S. Nat. Mus.*, XXX:688-689.
- (9) BRUNER, L. 1908. — *Biologia Centrali Americana, Orth.*, II:267.
- (10) BRUNER, L. 1911. — *Ann. Carnegie Mus.*, VIII:104.
- (11) BRUCH, CARLOS. 1939. — *Revista Mus. La Plata, Zool.*, I:209-216.
- (12) CAPE DE BAILLON, P. 1922. — *La Cellule*, XXXI:1-245 y XXXII:1-193.
- (13) COSTA LIMA, DA A. 1922. — *Rev. de Entom.*, II:259-260.
- (14 y 15) COSTA LIMA, DA A. 1939. — *Insetos do Brasil*, I:157-158 y 246-250.
- (16) CHOPARD, L. — *Biologie des Orthopteres*, 1938:1-535, Paris.
- (17) CRIDDLE, N. 1926. — *Proc. and Trans. Royal Soc. Canada*, I:505-525.
- (18) DODD, A. P. 1913. — *Proc. Royal Soc. S. Australia*, 37:130-181.
- (19) DOTHIER, VINCENT, G. — *Chemical Attractants and Repelents*, 1949:1-289, Toronto.
- (20) FRERS, CARLOS. — *Memorias de la Inspección General de la Comisión Central de Extinción de la Langosta*, 1900:1-574, Buenos Aires.
- (21) GIGLIO-TOS, H. 1894. — *Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Tor.*, IX:24.
- (22) GIGLIO-TOS, H. 1898. — *Loc. cit.*, XIII:54-55.
- (23) GRASSÉ, P. — *Zoologie*, IX, 1949:557-744 (L. Chopard).
- (24) HANCOCK, J. L. 1926. — *Psyche*, VII:129-133.
- (25) HUBER, V. H. 1920. — *Ent. News*, XXXI:190-193.
- (26) LAHILLE, F. — *La Langosta en la República Argentina*, 1920:1-174, Buenos Aires, Ministerio de Agricultura.
- (27) LIEBERMANN, J. 1949. — *Idia*, marzo, N° 15:14-15.
- (28) LIEBERMANN, J. 1947. — *Publicación Técnica Inst. Sanidad Vegetal*, III, serie A, N° 33:1-32.
- (29) LIEBERMANN, J. 1948. — *Rev. Soc. Ent. Arg.*, XIV:56-114.
- (30) LIEBERMANN, J. 1945. — *Publicaciones Técnicas Inst. Sanidad Vegetal*, I, serie A, N° 7:1-12.
- (31) LIEBERMANN, J. 1949. — *Revista Museo Argentino de Ciencias Naturales*, Cienc. Zool., N° 5:127-160.
- (32) LIEBERMANN, J. 1948. — *Sobre el cincuentenario de la Ley 3708 y consideraciones generales acerca de la evolución de la Acridiología en la Argentina. Conferencia Interamericana Sanidad Vegetal*, Buenos Aires.
- (33) LIEBERMANN, J. 1949. — *Revista del Museo Arg. de Ciencias Nat.*, Cienc. Zool. I, N° 5:147-152.
- (34) LIEBERMANN, J. 1942. — *Anales del Museo Argentino de Ciencias Naturales*. XL:303-316.
- (35) LIEBERMANN, J. y RAFAEL SCHIUMA. — *Public. Técn. Inst. Sanidad Vegetal*, II, serie B, N° 7:1-62.
- (36) LIEBERMANN, J. — *Revisión bibliográfica sobre la generación estival de Schistocerca cancellata (Serv.) la langosta migradora de la América del Sur. Publ. Técn. Sanidad Vegetal*. 1948, sin número:1-13.
- (37) LIEBERMANN, J. 1949. — *Anales Soc. Cient. Arg.*, CXLII, entrega 5:212-230.
- (38) LIEBERMANN, J. 1939. — *Memorias Comisión Central de Investigaciones Langosta*:193-231.

- (39) LIEBERMANN, J. 1944. — *Rev. Chil. Hist. Nat.* XLVII:161-316.
- (40) LIEBERMANN, J. 1939. — *Rev. Soc. Ent. Arg.* X:211.
- (41) LIEBERMANN, J. 1939. — *Memorias Com. Central Investg. Langosta*, IV:259-289.
- (42) LIEBERMANN, J. 1940. — *Rev. Soc. Ent. Arg.* X:363-367.
- (43) LIEBERMANN, J. 1943. — *Rev. Soc. Ent. Arg.* XI:402.
- (44) LIZER Y TRELLES, CARLOS A. 1949. — "Metamorfosis", en "Curso de Entomología", N° 5:211-256, Publ. Didáctica Mus. Arg. Cienc. Nat.
- (45) MALDONADO BRUZZONE, R. 1948. — *Publ. Técn. Sanidad Vegetal*, IV serie A. N° 38:1-22.
- (46) *Memorias de la Comisión Central de Investigaciones sobre la Langosta*, correspondientes a 1933, 1934, 1935 y 1936, publicadas en 1936, 1937, 1938 y 1939, Min. Agríc. Nación.
- (47) MINER, D. F. 1947. — *Journ. Kansas Entom. Service*, 20(3):86-87 (Gentileza del Ing. Agr. R. G. Mallo).
- (48) MORALES AGACINO, E. 1947. — *Publ. Laboratorio Entom.* Museo Barcelona, Apartado:1-22 (sin número).
- (49) NÁJERA, A. LUIS. — *Mi lucha contra las moscas*, 1937, Madrid (de resumen).
- (50) OGLOBLIN, A. 1927. — *Bull. Ent. Res.* 17:393-404.
- (51) PARKER, J. R. 1930. — *Bull. of Ministry Agric. Experim. Station*, N° 223:1-132.
- (52) RAMME, W. 1926. — *Zeitschr. Morph. Oekol. Tiere*, VII:127-133.
- (53) RAMACHANDRA RAO, 1947. — *Proc. Fourth Entom. Meet.*, Pusa, India, (de resumen, resumen).
- (54) REHN, J. A. G. 1945. — *Scientific Monthly*, LXI:263-276.
- (55) REHN, J. A. G. 1903. — *Trans. Amer. Ent. Soc.*, XXIX:199.
- (56) REHN, J. A. G. 1929. — *Proc. Acad. Nat. Sci. Philad.*, LXXX:199-305.
- (57) SAUSSURE, H. 1859. — *Rev. Zool.*, I (2), XI:393.
- (58) SCHILMA, R. 1938. — *Public. Miscellanea N° 43*, Dirección Propaganda y Publicaciones, Ministerio Agríc. Nación:1-117.
- (59) SCUDDER, S. H. 1874. — *En Hitchcocks Rep. on Geology of New Hampshire*, I:333-380 (resumen).
- (60) SHAPINSKY, D. W. 1923. — *Bull. Soc. Ent. Moscou*, II, N° 2:57-59 (resumen).
- (61) SHOTWELL, R. L. 1941. — *Technical Bull. Dep. Agric. U. S. A.*, N° 774:1-47.
- (62) SNODGRASS, R. E. 1935. — *Principles of Insect Morphology*, 1-656, New York.
- (63) SNODGRASS, R. E. 1935. — *Smiths. Misc. Collec.*, 94, N° 6:1-89.
- (64) SMITH, J. B. 1868. — *Proc. Portland Soc. Nat. Hist.*, I:143-151 (resumen).
- (65 y 66) STÅL, C. 1860. — *Eugenies Resa, Orth.*, 1860:334 y 335.
- (67) STÅL, C. 1873. — *Recensio Orthopterorum*, 1:27.
- (68) STÅL, C. 1875. — *Biharg. Svensk. Akad. Handl.*, III:34.
- (69 y 70) STÅL, C. 1878. — *Loc. cit.*, V(4):82 y 83.
- (71) TURESSON, G. 1922. — *Hereditas*, 3:211.
- (72) TURRILL, W. B. — "Experimental and Synthetic Taxonomy", en "The New Systematics" de J. HUXLEY, 1941:47-71, London.
- (73) URQUHART, F. A. 1937. — *The Canadian Field Naturalist*, LI:28-29.
- (74) UVAROV, B. P. — *Locusts and Grasshoppers*, 1928:1-352, London.
- (75) UVAROV, B. P. 1929. — *Ann. Mag. Nat. Hist. ser. 10*, IV:539-542.
- (76) VILADERBO, A. 1948. — *Fruits D'outre mer*, 3, N° 9:324-329.
- (77) VINOKUROV, G. M. — *Report Stavropol Ent. Byro*, 1914:80-101.
- (78) WALKER, E. M. 1870. — *Cat. Dermap. Brit. Mus.* III:502.
- (79) WALKER, E. M. 1901. — *Canadian Entomologist*, XXIII:20-23.
- (80) WALKER, E. M. 1871. — *Cat. Dermap. Brit. Mus.*, Suppl. V:89.
- (81) WILLEMSE, C. 1946. — *Natuurhistorischen Maandblad*, Ns.1-2.
- (82) WILLEMSE, C. — *Jaarboek Natuurhist. Genoot. in Limburg, Maastricht*, 1948:133-142.

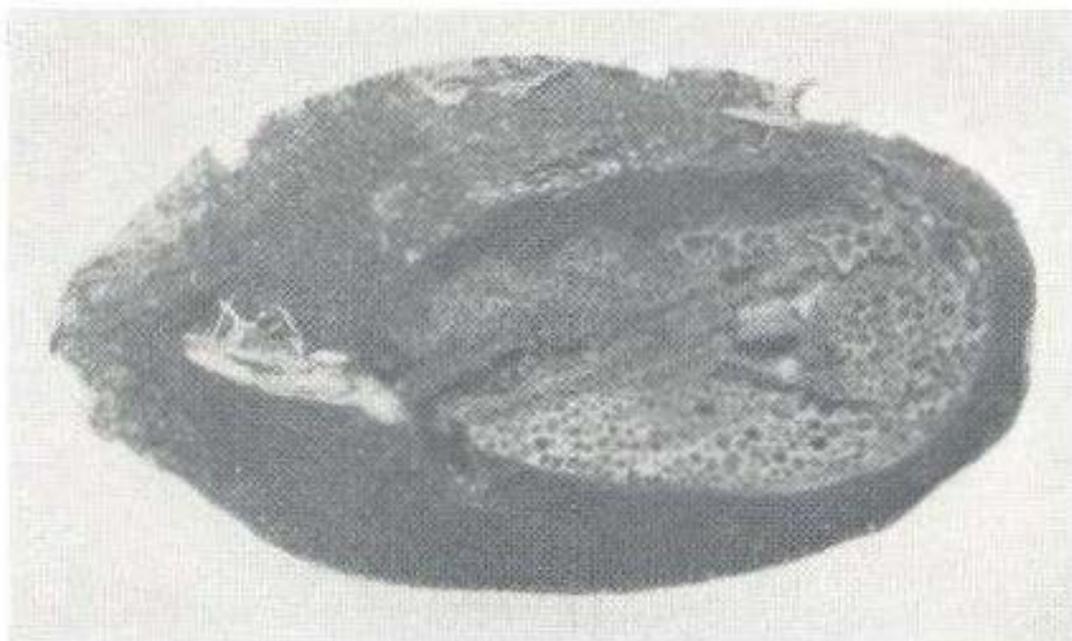
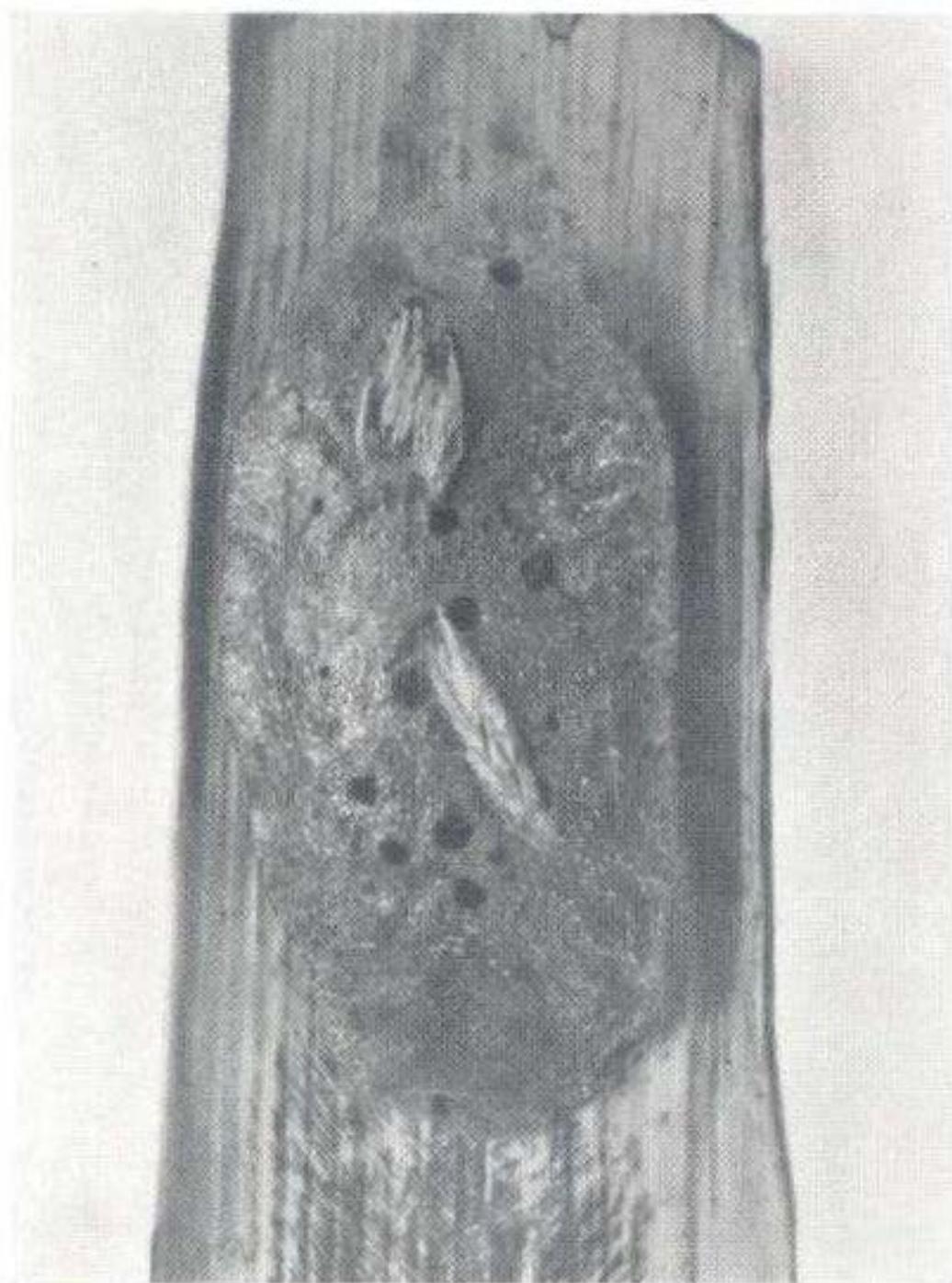


Fig. 7. — Desove de *S. cliens* (Stål.) Lieb., vista por su cara inferior al ser desprendido de la hoja de *Eryngium*.



Fig. 8. — *Scotussa cliens* (Stål.) Lieb., ♀, ×2. Fotografía gentileza del Laboratorio C. de Zoología Agrícola del Instituto.



Vista superior del «desove aéreo» de *Scotussa cliens* (STÄL.) LIEB., en el que aparecen los orificios de salida de los microhimenópteros parásitos (Aumentado).

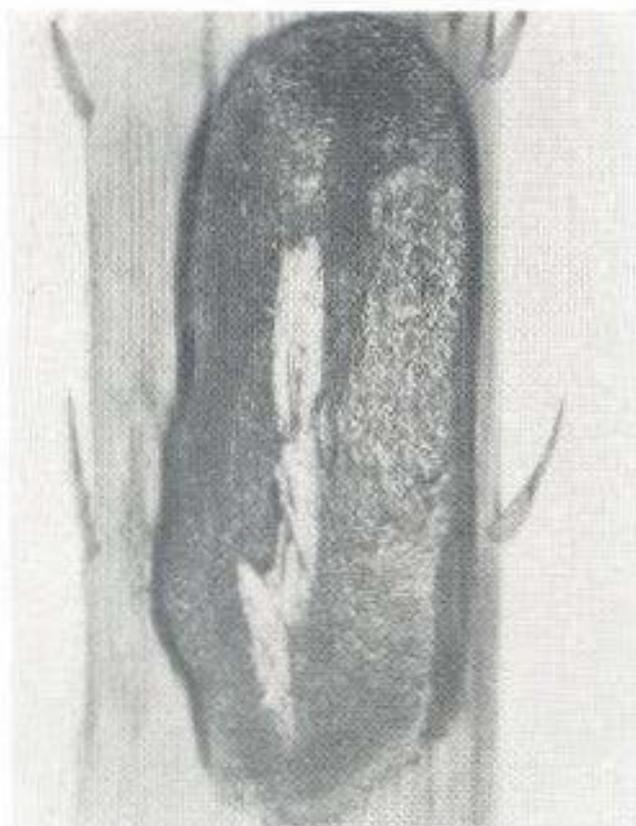


Fig. 6.—Vista superior del "desove aéreo" de *Scotussa cliens* (Stål) Lieb., en el que aparece la formación longitudinal mediana que es citada en el texto,  $\times 4$ .

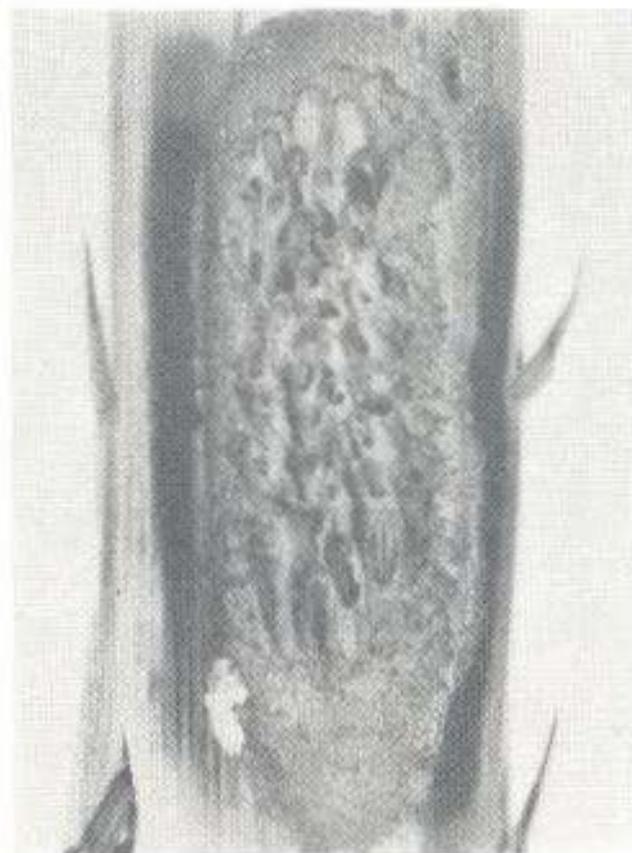


Fig. 9.—Vista inferior de un desove de *Scotussa cliens* (Stål) Lieb., en el que se ve la disposición de los huevos,  $\times 4$ .



Otro aspecto del crecimiento de *Eryngium* y de la ubicación de los «desoves aéreos» de *Scotussa cliens* (Stål.) El autor [izq.] y el doctor Héctor Luis Speroni).



Zona baja con *Eryngium* en las proximidades de Paso de los Libres, Corrientes.  
(Agrónomo Regional de la zona, don Miguel N. Gómez).



---

Impreso en los Talleres Gráficos  
de la Dirección de Informaciones  
del Ministerio de Agricultura  
y Ganadería

---

30.628 - 500 - 911