

Etología y aspectos ecológicos de *Ischionorox antiqua* Aurivillius, 1922 (Coleoptera, Cerambycidae)

M. CARABAJAL DE BELLUOMINI, L. CASTRESANA, A. NOTARIO

En el presente trabajo se describe por primera vez la etología, planta hospedante, y algunos aspectos ecológicos de *Ischionorox antiqua* Aurivillius, (Coleoptera, Cerambycidae). La planta hospedante resultó ser *Prosopis nigra* Gris (Hieron), (algarrobo negro), especie endémica de las zonas áridas y semiáridas de Argentina; en su interior, este insecto desarrolla el ciclo preimaginal que puede durar, en ejemplares procedentes de la misma puesta, 467 ó 797 días, según pase por 11 ó 12 estadios larvarios. Los adultos maduran, en el interior del árbol, a través de cuatro fases claramente diferenciadas; en el mes de octubre, en primavera austral, salen al exterior.

I. antiqua Auriv. es una especie rara para la región del Chaco semiárido argentino, pudiéndose encontrar actualmente en proceso de colonización, ó posiblemente de extinción por fragmentación del hábitat.

M. CARABAJAL DE BELLUOMINI: Instituto de Control Biológico. Cátedra de Entomología Forestal. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Avenida Belgrano (s) 1912. C.P. 4200. Santiago del Estero. Argentina. mcbelluomini@yahoo.com.ar

L. CASTRESANA y A. NOTARIO: Departamento de Ingeniería Forestal. E. T. S. de Ingenieros de Montes. Universidad Politécnica de Madrid. Ciudad Universitaria s/n. 28040 Madrid. castresana@montes.upm.es y anotario@montes.upm.es

Palabras clave: Cerambycidae, Ecología, *Prosopis nigra*, Coleópteros xilófagos

INTRODUCCIÓN

La subregión ecológica "Chaco semiárido argentino" esta situada al oeste del meridiano 60 de la República Argentina. Ocupa alrededor de 60 millones de hectáreas y abarca las provincias de Formosa y Chaco, el este de las provincias de Salta, Tucumán y Catamarca, gran parte de la provincia de Santiago del Estero y el norte de la de Córdoba. El arbolado en esta subregión, se presenta de forma aislada ó en grupos abiertos de espesura defectuosa e irregular. La irregularidad de estas masas forestales se manifiesta por las diferencias de edad entre los árboles y por las distintas condiciones de crecimiento y desarrollo debidas al déficit hídrico y a las

elevadas temperaturas del verano (CABRERA, 1976).

El Chaco semiárido genera, en toda su extensión y en sentido este-oeste y norte-sur, diferentes gradientes climáticos resultando de ello una gran diversidad de ambientes: llanuras, sierras, sabanas, esteros, bañados, salitrales, bosques y arbustales. El ambiente de bosque se considera vital para el mantenimiento de la estabilidad y productividad del sistema semiárido, ya que contribuye a estabilizar el suelo, regular el régimen hídrico, fijar el macroclima y ofrecer excelentes refugios a la fauna existente. Estas características especiales convierten a la región en una importante reserva de biodiversidad en sus distintos niveles. Por ello, el Chaco argenti-

no conforma una región altamente interesante para el estudio de su diversidad, especialmente la entomológica.

La entomofauna del Chaco, que pertenece a la región biogeográfica "neotropical", es muy variada, heterogénea y con una diversidad biológica muy frágil. La fauna de Coleópteros, muy rica en cuanto a diversidad biológica y numérica, desempeña en los bosques semiáridos un determinante papel desde el punto de vista ecológico en los bosques semiáridos, especialmente a través de la familia *Cerambycidae*, quien, al igual que otros insectos xilófagos, interviene muy activamente en el reciclado de materia orgánica en un ambiente que, por su característica de poseer déficit hídrico durante la mayor parte del año, no es óptimo para el desarrollo de otros descomponedores. La distribución y evolución de la flora influye profundamente en la dispersión, distribución y evolución de estos Cerambícidos pues dependen de las especies arbóreas y arbustivas de la flora del Chaco semiárido que les sirven de excelente hábitat para su desarrollo.

De la flora existente en esta región poseen especial relevancia los algarrobos (*Prosopis* spp.) tanto desde un punto de vista del ecosistema forestal como desde el punto de vista socioeconómico de la región. *Prosopis nigra* Gris (Hieron), perteneciente a la subfamilia *Mimosoideas* y conocido vulgarmente como "algarrobo negro", es una de las

especies más abundante en las zonas degradadas por la actividad antrópica ganadera, conformando, en algunas zonas, comunidades prácticamente monoespecíficas.

El algarrobo negro resulta ser "el árbol" para los pobladores indígenas y rurales, nombrándolo así para hacer honor a su importancia. Ecológicamente, desempeña la función primaria de protección del suelo, (contra la desecación, erosión y pérdida de nitrógeno y carbono), interviene activamente en la incorporación de materia orgánica y posee capacidad de fijar nitrógeno debido a su relación simbiótica con bacterias del género *Rhizobium*. Desde un punto de vista socioeconómico *P. nigra* posee una importancia capital para los pobladores rurales por los múltiples usos que brinda: sus frutos se utilizan como forraje de alto valor nutritivo, su harina sirve de alimento para el hombre, proporciona importante sombra para el ganado y madera para construcciones, postes, muebles y carbón. Por fin, desde el punto de vista tecnológico posee gran interés al presentar características maderables óptimas: su madera es dura, tiene una presentación estética deseable y posee múltiples usos, debido a sus excelentes propiedades físico mecánicas (TORTORELLI, 1972).

Cuando alcanzan la madurez, los algarrobos negros albergan numerosos insectos xilófagos, especialmente Coleópteros Cerambícidos, quienes, en el desarrollo de su importante función ecológica, compiten en muchas ocasiones con los intereses del hombre al dañar la madera de los árboles en pie ó apeados y ser potenciales transmisores de enfermedades vegetales. La familia *Cerambycidae* incluye a *Ischionorox antiqua* Aurivillius, especie objeto del presente trabajo.

AURIVILLIUS (1922), publica en *Arkiv for Zoology*, a partir de un único ejemplar procedente de la provincia de Mendoza (Argentina), la primera descripción del género *Ischionorox*, considerándolo un género nuevo relacionado con *Cerambycini* y con *Asemini*. Desde entonces, los estudios llevados a cabo sobre este insecto han sido muy

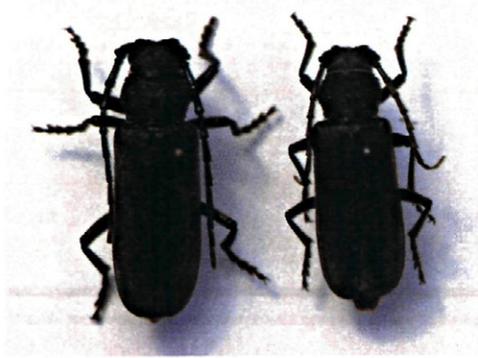


Figura 1. Ejemplares adultos de *Ischionorox antiqua* Aurivillius.

escasos, reduciéndose en la práctica a pocas citas y algunas revisiones taxonómicas (BLACKWELDER, 1946; PROSEN, 1947; VIANA y WILLINEER, 1974, MONEÉ y GISBET, 1992 y MONNÉ, 1993).

Tampoco abundan los ejemplares. Aparte del holotipo, conservado en el Museo Nacional de Estocolmo, se conoce la existencia de dos hembras en el Museo Nacional de Río de Janeiro y dos en la colección de Di Iorio del CRILAR-CONICET (Argentina) procedentes de éste estudio.

Actualmente, *Ischionorox antiqua* Auriv. se encuentra encuadrado en la subfamilia *Cerambycinae* Latraille, 1804, tribu *Cerambycini* Fragoso, 1995, y, curiosamente, no había aparecido en el Chaco semiárido argentino antes de octubre de 1998, a pesar que, en el Instituto de Control Biológico de la Universidad Nacional de Santiago del Estero (Argentina), se estudian los Cerambícidos de esta zona desde hace más de 20 años.

Sin embargo, en octubre de 1998 aparecieron, pudiendo colectarse en cantidad suficiente para poder iniciar el estudio del conocimiento de esta especie rara, evidentemente escasa, probablemente con un estatus de protección "vulnerable" y que forma parte del reservorio genético de la biodiversidad del Chaco semiárido.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los estudios etológicos y ecológicos de *I. antiqua* Auriv. se llevan a cabo durante los años 1999, 2000 y 2001 mediante un seguimiento de campo en las zonas de Pampa Muyo y de La María, y observaciones de laboratorio, donde se mantuvieron los insectos en trozas traídas del campo ó en dieta artificial.

Parcelas de trabajo.

La María.- Parcela de 20 hectáreas perteneciente a la Estación Experimental Agropecuaria del INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria), ubicada en el Departamento Silípica de la Provincia de Santiago del Estero. Su situación geográfica es 27° 45'

de latitud Sur y 68° 18' de longitud Oeste.

Forma parte del Chaco semiárido, su relieve es plano, bien drenado, roca madre con sedimentos loésicos y vegetación formada por un monte bajo de algarrobos, *Prosopis* sp. (especialmente *P. nigra* Gris (Hieron)), y algunos quebrachos (*Aspidosperma quebracho-blanco* Schlecht y *Schinopsis quebracho-colorado* (Schlecht) Bark & Meyer). El clima es semiárido DB4'da' según el sistema Thornthwait.

Pampa Muyoj.- Zona privada del Departamento Capital, próxima a la ruta Nacional n° 64 y 27 km al oeste de la capital Santiago del Estero. Su situación geográfica es 27° 40' de latitud Sur y 64° 30' de longitud Oeste.

Las características fitogeográficas y climáticas son similares a las descritas para La María.

Seguimiento de campo.

Se realizó mediante observaciones periódicas directas, cada 15 días en primavera y cada 30 en verano. En estas observaciones se identificaron las plantas atacadas y se midieron los diámetros de fustes y ramas con galerías. Además, se utilizaron trampas de luz con láminas de impacto, separadas unos 100 m., y telas de malla metálica para embolsar ramas y fustes con indicios de presencia del insecto.



Figura 2. Larvas de *I. antiqua* Auriv. en dieta artificial.

Seguimiento en laboratorio.

Para el estudio en laboratorio, se trasladaron ramas y fustes con señales de presencia de *I. antiqua* Auriv.. Parte de ellos eran cortados en sentido longitudinal, en capas de 5 cm., para estudiar las galerías, cámaras pupales y estadios larvarios existentes. Otra parte se colocaba en recipientes prismáticos, de plástico transparente (60 x20 x 50 cm.) cerrados con malla fina metálica, al objeto de seguir la emergencia de los adultos.

Recipientes similares, ahora con trozas no dañadas y adultos recién emergidos, se utilizaron para observar la cópula, oviposición y penetración en la madera de las larvas neonatas.

Parte de las larvas recién eclosionadas se colocaron, individualmente, en recipientes cilíndricos de plástico, de diferentes tamaños (1x3, 2,5x3,5 y 3,5x8 de diámetro y alto respectivamente), con dieta artificial semisintética (NOTARIO, 1978). Los recipientes se introducían en grandes cajas de cartón, con humedad y temperatura controladas (22°C; 75% H.R.) y reflejadas en un termohigrógrafo de fajas, con el fin de simular en lo posible el ambiente de las galerías larvarias. La dieta se renovaba semanalmente.

La composición de la dieta es la siguiente:

Agua destilada	200 cc
Agar	10 gr
Componente específico	44 gr **
Levadura de cerveza	11 gr
Solución de nipagina	1 gr
(en 10 cc de alcohol de 70°)	
Ácido benzoico	1 gr
Sémola de maíz	22 gr
Germen de trigo	44 gr
Ácido ascórbico	0,6 gr

** Material del que se alimenta el insecto inmaduro en la naturaleza, previamente triturado y esterilizado. En este caso, serrín de *P. nigra* Gris (Hieron).

Las observaciones de detalle se llevaron a cabo con lupa binocular estereoscópica Zeiss modelo Sterni SV8, con aumento de 0,80x. Las mediciones se realizaron con ocular micromé-

trico marca Wild 10x, acoplado a la lupa y cuyo factor de conversión a la escala métrico decimal para un aumento de 0,8x es 1,23.

Las fotografías se efectuaron con una cámara fotográfica Nikon modelo FG20, objetivos Panagor Auto Macro, rollos marca Kodak Gold, 36 mm 100 ASA.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Planta hospedante.

Se detectó a *P. nigra* (Gris) Hieron. como planta hospedante de *I. antiqua* Auriv.. Esta planta es endémica de las zonas áridas y semiáridas de Argentina, y no esta citada en la provincia de Mendoza (ROIG, 1993), resultando curioso el hecho que AURIVILLIUS indique la presencia de *I. antiqua* Auriv. en dicha provincia.

No obstante, estudios recientes (ZOLOAGA y MORRONE, 1999) amplían el área de dispersión de *P. nigra* Gris (Hieron), añadiendo localidades nuevas tales como La Rioja y San Juan, esta última limítrofe con Mendoza. Por lo tanto, es posible plantear dos supuestos: que existan parches de *P. nigra* Gris (Hieron) en el norte de Mendoza ó que *I. antiqua* Auriv. pueda desarrollarse sobre otras especies de *Prosopis*, taxonómicamente próximas a *P. nigra* Gris (Hieron), y que aún no han sido citadas.

I. antiqua Auriv. se desarrolla elaborando galerías en árboles en pie de *P. nigra* Gris (Hieron). Para efectuar el ataque prefiere fustes superiores a 14 cm. de diámetro. Las capturas se llevaron a efecto en fustes de 24, 30, y 32 cm. de diámetro y en ramas de 18, 15, y 14cm. de diámetro. En los fustes se desarrolla a una altura de 1,20 a 1,50 m. respecto del suelo y en una banda, que incluye ramas, que va de 60 a 100 cm.. Este insecto actúa generalmente por encima de la presencia de actividad de otro *Cerambycini*: *Criodidum* sp. que vive haciendo galerías en el mismo hospedante.

Distribución geográfica.

I. antiqua Auriv. está citado en el sur de la provincia de Santiago del Estero, localidades

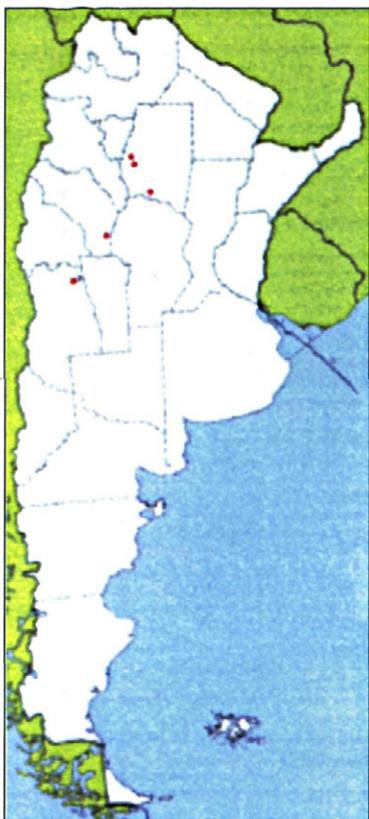


Gráfico 1. Distribución de citas de *I. antiqua* Auriv.

de Sumanpa (PROSEN, 1947), en el este de La Rioja, localidad de Parquia (VIANA y WILLINER, 1974) y en Mendoza, citada por AURIVILLIUS en 1922, sin mencionar localidad.

Resultados de este trabajo indican que también se encuentra en Pampa Muyo (Departamento Capital) y La María (Departamento Silípica) ambas localidades de la Provincia de Santiago del Estero, situadas en la región centro-oeste.

Las localidades mencionadas pertenecen a regiones fitogeográficas distintas, Parque Chaqueño semiárido, del Monte y del Espinal, aunque sus orígenes evolutivos estén estrechamente relacionados: las fluctuaciones climáticas fueron comunes y la composición vegetal derivó en ellos de un antiguo

reservorio florístico del Triásico formado por representantes de *Acacia* sp. *Cassia* sp. *Jatropha* sp. *Prosopis* sp. y *Radia* sp. entre otros. Las fluctuaciones climáticas del Pleistoceno fracturaron las regiones fitogeográficas justificando así la distribución tan discontinua de *P.nigra* Gris (Hieron) y por tanto de *I. antiqua* Auriv..

KUSCHEL (1964, 1969) apoya la idea de la antigüedad y particularidad de la fauna de Coleópteros de América del Sur, considerando que estaría presente desde el Terciario y algunos desde el Jurásico. Añade que todas las zonas áridas poseen una fauna muy característica que denomina "componente erémico". El componente erémico de América del Sur es muy antiguo, probablemente Gondwánico ó Pángico, y quizás se mantuvo aislado durante el Cenozoico, periodo en el cual se diversificó.

Época de emergencia y vuelo.

Los adultos de *I. antiqua* Auriv. inician su emergencia y vuelo en el mes de octubre, en plena primavera, adelantándose a otros Cerambícidos xilófagos del Chaco semiárido como *Criodion torticolle* Bates y *Torneutes pallidipenis* Reich, especies simpátricas de *I. antiqua* Auriv. que inician sus vuelos en noviembre y enero respectivamente (FIORENTINO y DIODATO, 1987).

Los registros de emergencia de adultos capturados en trozas de ramas y fustes de árboles de *P. nigra* Gris (Hieron) proceden de las localidades de Pampa Muyo, La María y de la cría en laboratorio. Las fechas de emergencia e inicio del vuelo de 1998 se concentraron entre los días 14 a 18 de octubre. El 14 de octubre de 1999 se capturó en el campo un insecto adulto en Pampa Muyo. Los adultos de cría en laboratorio alcanzaron su madurez y comenzaron su actividad coincidiendo con las apariciones de campo: los días 16, 18, y 20 de octubre de 2000 para el primer grupo de adultos de laboratorio y el 10 y 14 de octubre de 2001 para el segundo grupo. Las emergencias se sincronizaron, aunque los machos emergieron un día antes que las hembras presentándose en mayor número que éstas últimas.

A pesar de realizarse trampeos e inspecciones periódicas a fin de capturar individuos adultos y obtener mayor información de vuelos y emergencias, los resultados no tuvieron éxito. Se consiguieron únicamente nueve machos y cinco hembras (con las que se comenzó el estudio) en 1998, y un macho en 1999, en Pampa Muyoj. La razón de sexos de los adultos capturados y emergentes de trozas y fustes traídos del campo, fue de 0,375 (hembras por macho) para los registros de 1998. Para las emergencias de laboratorio la razón fue menor, 0,275 hembras por macho. Esta relación es muy baja; *C. torticolle* Bates por ejemplo, posee una relación en laboratorio de seis hembras por cuatro machos, es decir casi seis veces superior. Esto indica que *Criodion torticolle* es mejor colonizador y dominante si se desarrollan en un mismo fuste.

El bajo número de individuos capturados, el periodo aparentemente corto de emergencias y el escaso número de antecedentes bibliográficos, induce a pensar que es una especie rara para la región, encontrándose actualmente en proceso de colonización o, en caso contrario, en proceso de extinción por fragmentación y alteración de su hábitat.

Los adultos, que pueden vivir unos cuatro días los machos y diez ó doce las hembras, inician su actividad y vuelo en el crepúsculo (hecho contrastado en el laboratorio en donde los adultos de *I. antiqua* Auriv. comienzan su actividad a partir de las 20 horas) y están activos durante toda la noche. Este comportamiento es común a otros *Cerambycini* del Chaco semiárido, como *Criodion* sp. y *Brasilianus* sp. (FIORENTINO *et al.*, 1996).

Fecundación y puesta.

El encuentro entre sexos y la selección de planta hospedante en *Cerambycidae* es complejo, interviniendo ciertos órganos sensoriales especiales, localizados en las antenas y en otras partes del cuerpo. Los cambios químicos que se producen en la madera también influyen en la selección del hospedante y sirven de estímulo de cópula.

En algunos *Cerambycinae*, como ocurre en *I. antiqua* Auriv., los machos emergen antes que las hembras y la cópula se produce al poco tiempo de la emergencia de las cámaras pupales, sin aparente necesidad de alimentación previa, como ocurre en *Lamiinae*. Al igual que otros Cerambycidos, los machos de *I. antiqua* Auriv. deben competir por la hembra. Este comportamiento se comprobó en laboratorio: los machos durante el día permanecían quietos en diferentes lugares del recipiente de seguimiento, al atardecer y anochecer, cuando entraban en actividad, cada vez que se encontraban, se apartaban inmediatamente, tratando de no entrar en contacto entre sí y huyendo uno del otro. En *Criodion* sp., especie que se desarrolla en el mismo árbol, cuando dos machos se encuentran, pelean entre sí mutilándose las antenas y patas e incluso, en ocasiones, llogando a decapitar al rival.

El cortejo de fecundación se inicia al atardecer, moviéndose al principio ambos sexos sin rumbo fijo y efectuando paradas periódicas. Más tarde el macho inicia cautelosamente el acercamiento a la hembra; ésta se aleja y es perseguida hasta que se detiene. Entonces comienza un periodo de reconocimiento mediante sus antenas en las antenas, cabeza y pronoto de la hembra y sin más cortejo se inicia la cópula; desde el acercamiento a la cópula transcurren unos 15 minutos.

En la cópula la transferencia de esperma dura de ocho a diez segundos pero el macho permanece de cinco a diez minutos sobre la hembra después de copular. Este comportamiento es similar al descrito para *Brasilianus lacordairei* Gahan por FIORENTINO y MICHELA (2000), en particular en lo referido a la duración. Así mismo, la cópula se produce alrededor de las nueve de la noche, igual que *B. lacordairei* Gahan y *Criodion* sp.

No se pudieron obtener datos sobre el número de cópulas por pareja.

La oviposición comprende una serie secuencial de tres actos: búsqueda del lugar apropiado indagando por el tronco, exploración en el sustrato mediante el ovipositor en busca de un lugar protegido, e inserción del

huevo debajo de las placas de la corteza o entre las grietas recubriéndolo de una fina capa translúcida de sustancia cementante. Este tipo de puesta corresponde con la clase a) de la tipificación de BUTOVISTSCH, 1939.

La hembra de *I. antiqua* Auriv. pone los huevos uno a uno. Algunos muy cercanos, separados apenas por cinco u ocho milímetros y otros un poco más alejados (cinco a diez centímetros) pero todos siguiendo un patrón de distribución agrupada. Para realizar la puesta, selecciona ramas de diámetro superior a 14 cm.

El periodo de oviposición es corto, alrededor de una semana. Así, tres hembras fecundadas en la misma fecha (14/10/98) realizan la siguiente puesta: del 18 al 26 de octubre, 45 huevos; del 19 al 26 de octubre, 35 huevos y del 23 al 29 de octubre, 26 huevos. La fertilidad de los huevos por hembra es del 56%, 68% y 70% respectivamente.

Eclosión.

Según GARDINIER (1966) los Cerambícidos, en la eclosión de la larva, se ayudan para romper el corion bien de las mandíbulas rompiendo uno de los extremos del huevo (Tipo A) ó de determinadas formaciones fuertemente esclerosadas y situadas en abdomen, cabeza ó tegma cefálico que parte el corion lateralmente mediante movimientos peristálticos (Tipo B).

El proceso de eclosión de *I. antiqua* Auriv., observado en 26 individuos, es como sigue: cuando el embrión está maduro, las paredes del corion se adelgazan en el extremo cefálico, las mandíbulas intervienen activamente en la perforación y, cuando el orificio es de tamaño apropiado, asoma la cabeza y mediante movimientos peristálticos del abdomen comienza a salir lentamente. Una vez que la larva abandona completamente el huevo, el corion queda prácticamente intacto, abierto solo por el extremo de salida.

Todo parece indicar que esta eclosión corresponde con el "tipo A" de la clasificación de GARDINIER.

La secuencia temporal de eclosiones, en un lote de 110 huevos, sucedió escalonada-



Figura 3. Orificios de penetración de *I. antiqua* Auriv.

mente durante un periodo de nueve días, comenzaron el 7 de noviembre y terminaron el 16 del mismo mes.

A los pocos segundos de la eclosión, las larvas se alejan del corion unos 6 u 8 milímetros y comienzan a roer la corteza viva del árbol para penetrar en la madera. Ejecutan para ello unos orificios de entrada, casi invisibles a simple vista, de sección oval y de diámetros aproximados de 2 y 1 milímetros.

El 38,8%, de las 26 larvas observadas, murieron durante el periodo de dispersión, a escasos milímetros del corion abandonado; esto hace suponer que el periodo de dispersión es un momento crítico para la supervivencia de la población ya, que puede suponer cerca de un 40% de mortalidad.

Formación de galerías.

Las galerías larvarias de *I. antiqua* Auriv. pertenecen claramente al Tipo I descrito por DUFFY (1960): galerías superficiales y profundas en árboles con corteza intacta. (el Tipo II corresponde a galerías en madera muerta y apeada).

El mismo DUFFY (1953) afirma que la forma y naturaleza de las galerías, están influenciadas por dos factores: el grosor de la corteza y el diámetro del árbol hospedante. El primer factor determina la posición de la galería y de la cámara pupal, de modo que si la corteza es fina las larvas se introducen sólo en la albura y pupan allí o en la corteza.

La corteza de *P. nigra* Gris (Hieron) tiene un espesor medio de 1.6 cm (categoría 5, según ROTH (1981)). Por lo tanto la galería es profunda.

En cuanto a la influencia del diámetro del árbol, si este es menor que el doble de la distancia recorrida por la larva antes de invernar (más o menos 7cm en *I. antiqua* Auriv.) la galería continúa en la misma dirección y la emergencia se produce al lado opuesto al sitio de la oviposición. En caso contrario, forma una U y emerge por el mismo lado que se produjo la penetración. Al seleccionar *I. antiqua* Auriv. diámetros superiores a 14cm, sus galerías tendrán el orificio de emergencia en la parte opuesta al de penetración.

Efectivamente las galerías de este Ceramábido se ajustan a las teorías anteriormente expuestas, penetran hasta el duramen y la emergencia se produce por la parte contraria a la penetración. Son galerías de sección elíptica, (diámetro mayor de 18 a 30 mm), simples, limpias, individuales, bien definidas, profundas y localizadas completamente en el duramen. Su longitud varía de 140 a 300mm y el diseño es homogéneo: penetran, con un recorrido más o menos oblicuo, hasta el eje del tronco, luego giran bruscamente 100-110° para continuar, más o menos paralelas al eje, por el duramen. El tramo de entrada a su paso por la albura no es aparente; se supone que se ejecuta rápidamente y

que, al ser las larvas de tamaño reducido, el vegetal se recupera sellando la perforación; sin embargo, el de emergencia del adulto es bien aparente cuando atraviesa la albura y la corteza del árbol.

Este esquema general varía en algunas ocasiones: cuando la galería se sitúa en la base de las bifurcaciones de ramas, es más larga y de recorrido variable; al principio su trayectoria es oblicua al eje del tronco, luego cambia suavemente realizando una curva y posteriormente una contracurva de amplitud angular similar, atravesando de este modo prácticamente el diámetro del tronco. Si está construida en ramas de diámetro inferior a 15 cm., entonces tiene trazado rectilíneo, con orientación oblicua, atravesando de un extremo al otro el diámetro de la rama.

Las larvas, antes de entrar en el estado de pupa, construyen su salida al exterior. Los orificios de emergencia son elípticos de 2.5 cm. de diámetro mayor y 1,2 cm. de diámetro menor, limpios, no presentan tapones de serrín ni otros productos de desecho que tapen la salida, y se sitúan, por lo general, paralelos ó ligeramente oblicuos a la fibra. Cuando el árbol o la rama se bifurca, se observa mayor concentración de orificios de salida.

Cámara pupal.

Al final de las galerías, en el duramen, el insecto construye la cámara pupal. Cuando



Figura 4. Galerías de *I. antiqua* Auriv.

la larva alcanza su madurez y máximo desarrollo, pasa al estado de prepupa. Su morfología se modifica, comienza a segregar por la boca, una sustancia blanca de aspecto ceroso, (CO₃Ca), con la que recubre la cámara pupal. Esta es alargada, paralela al eje del tronco y recubierta de una doble capa: una de carbonato calcico, similar al aspecto de la cáscara de huevo de ave y otra formada por unas fibras de madera cuidadosamente compactadas y de tono más oscuro que el duramen. Las dimensiones de las cámaras pupales son de 3,8 a 6,2cm. de largo y 1,6 a 1,3cm. de anchura. Esta sólida construcción es necesaria para protegerse de los enemigos naturales y especialmente de la deshidratación, sobre todo en ambientes semiáridos donde los balances hídricos resultan negativos. En el laboratorio se comprobó que la mayoría de las muertes de *I. antiqua* Auriv., en estado de pupa, fueron por deshidratación, a pesar de haberse incorporado humedad adicional a la atmósfera de cría.

Al abrir un tronco de *P. nigra* Gris (Hieron) atacado por Cerambícidos y observar sus galerías, se diferencian perfectamente las cámaras pupales de *I. antiqua* Auriv. de las de *Criodion* sp.; las de este último están limitadas con sendos tapones de virutas y se

localizan al final de las galerías, incluso algunas están próximas al orificio de salida.

Los adultos recién emergidos prácticamente no necesitan alimentarse para madurar sexualmente y efectuar la puesta. No presentan dimorfismo sexual: el macho y la hembra son aproximadamente de igual tamaño y la longitud de las antenas tampoco presenta diferencia manifiesta. Su coloración es similar a la corteza de los algarrobos; si permanecen inmóviles, se mimetizan perfectamente.

Ciclo biológico y estados inmaduros.

Las larvas dentro de la galería pasan por 11 ó 12 estadios larvarios, un estado de prepupa y el estado de pupa. El periodo larvario puede durar, en ejemplares procedentes de la misma puesta, alrededor de quince meses y medio (467 días) si pasa por 11 estadios, ó veintiséis meses y medio (797 días) si son 12 los estadios.

Durante los meses de invierno las larvas entran en estado de diapausa. La alimentación cesa y el peso corporal baja un 20-30%, no se mueven y no se producen mudas. El comienzo del periodo de diapausa en laboratorio, se manifiesta con cambios en el comportamiento. Las larvas dejan de alimentar-



Figura 5. Cámaras pupales de *I. antiqua* Auriv.

se, se introducen en la dieta con la cabeza dirigida hacia el fondo del recipiente, el cuerpo ligeramente doblado y dejan de moverse o lo hacen muy levemente.

Según PHILLIP (1976) son numerosos los factores disparadores de la diapausa, pero los fundamentales son dos, la temperatura y el fotoperiodo, expresando que los insectos con diapausa obligatoria son, fotoperiodicamente, neutros. La inducción de la diapausa en *I. antiqua* Auriv. parece tener bases genéticas relacionadas probablemente con la variabilidad de los organismos receptores y con los procesos endocrinos y estímulos relacionados con él. Estos fenómenos producen un efecto de colonización escalonada en el tiempo, pudiendo ser una estrategia adaptativa para regular la dinámica poblacional y tiende a la perpetuación de la especie en el espacio y en el tiempo.

Cuando la larva de *I. antiqua* Auriv. alcanza su madurez y máximo desarrollo en tamaño, peso y volumen, se observan cambios fisiológicos y de comportamiento. Comienza su tránsito a prepupa. Segrega una sustancia blanca por la boca, de aspecto ceroso, en forma de gránulos o placas que deposita y compacta en el túnel excavado en la dieta tomando ésta un color blanquecino, como si estuviera contaminada por hongos. Por otra parte, pierde movilidad, reduciéndose y marcándose notablemente sus segmentos abdominales. Disminuye de peso entre un 35 y un



Figura 6. Pupa, prepupa y larva de *I. antiqua* Auriv.

45%, y de longitud entre el 15 y el 25%. Su tegumento pierde brillo y flexibilidad y se sitúa, en la dieta artificial, erecta, con la cabeza hacia arriba. Las larvas están unos 16 días en estado de prepupa, iniciando posteriormente la pupación que durará alrededor de 36 días.

Antes de la pupación, la larva segrega carbonato cálcico para construir su capullo. Después se coloca en posición vertical, con la cabeza hacia arriba. En el paso de prepupa a pupa el individuo pierde un peso comprendido entre 15 a 20%, mientras su longitud permanece inalterable.

En la pupación se producen varios grupos de edad. Se determinan en base al grado de pigmentación de las diferentes regiones morfológicas del cuerpo (SOUTHWOOD, 1978). Como resultado, se determinan tres grupos diferentes de edades de maduración fisiológica de la pupa. *Pupas de edad I*: Color crema claro todo el cuerpo. Apéndices de la cabeza y tórax translúcidos. *Pupas de edad II*: Borde inferior de los ojos, mandíbulas, escapo antenal y vértex, pigmentados. *Pupas de edad III*: Cuerpo totalmente pigmentado.

Una vez emergido de la pupa el adulto tarda en madurar. Al igual que las pupas, se determinan los distintos grupos de edad



Figura 7. Vista dorsal y ventral de pupas de edad II de *I. antiqua* Auriv.



Figura 8. Adultos de edad II de *I. antiqua* Auriv.

mediante la esclerotización y cambios de color de la cutícula, mas un criterio propio añadido: el grado de dilatación del abdomen; De esta manera resultan cuatro grupos de edad. *Adultos de edad I*: Color crema claro en todo el cuerpo. Abdomen hinchado, con la pleura totalmente extendida. *Adulto de edad II*: Cabeza tórax y élitros pigmentados color castaño claro. Abdomen claro e hinchado. *Adulto de edad III*: Cuerpo completamente pigmentado, incluso las alas. Abdomen claro e hinchado. *Adultos de edad IV*: Cuerpo castaño oscuro. Tegumento endurecido. Abdomen deshinchado completamente

oscuro, insecto maduro. Estas cuatro fases se desarrollan en el interior del árbol y duran en total unos seis meses y medio (194 días), con diapausa invernal obligatoria incluida. Ya en el exterior, los adultos viven unos 4 días los machos y 12 las hembras.

Así, el ciclo total de *I. antiqua* Auriv. puede durar en ejemplares procedentes de la misma puesta, 2 ó 3 años según posean 11 ó 12 estadios larvarios pudiéndose encontrar, en el mes de noviembre, sobre *P. nigra* Gris (Hieron) 5 estadios diferentes.

Comunicación y defensa.

Los adultos de *I. antiqua* Auriv. tanto los procedentes del campo como los de laboratorio, estridulan durante el crepúsculo y la noche. El órgano estridulatorio es una placa membranosa estriada, ubicada en el mesotórax. Al tomarlos con la mano estridulan y adoptan una actitud defensiva, abriendo y cerrando las mandíbulas y haciendo vibrar todo el cuerpo. Así, parece ser que el órgano estridulador esté relacionado con la comunicación y la defensa.

Así mismo, las larvas de *I. antiqua* Auriv. emiten sonidos cortos, alternados con pausas breves. Estos sonidos se registran diariamente con tiempos de duración discontinuos y generalmente por la tarde, aunque también

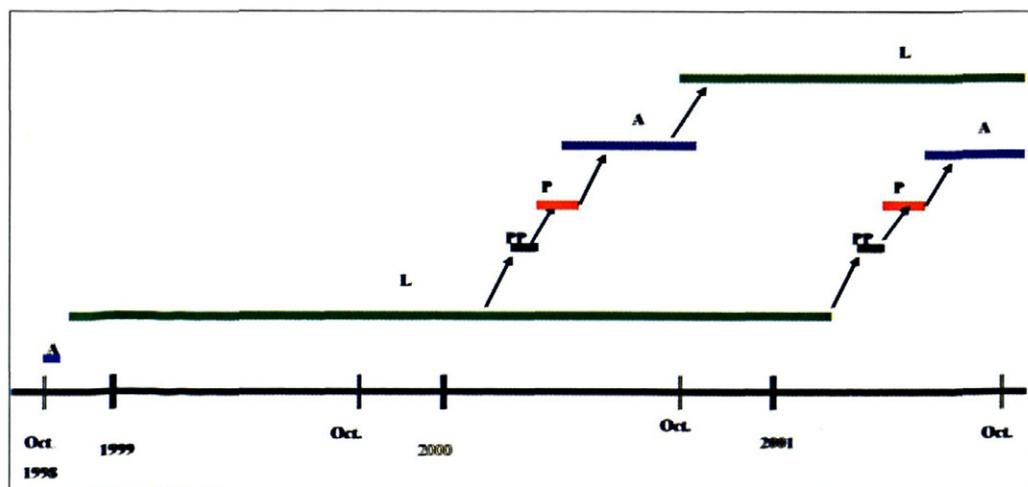


Gráfico 2. Esquema del ciclo biológico de *I. antiqua* Auriv.

por la mañana. Los sonidos se perciben a partir del cuarto estadio pudiendo ser indicadores de presencia, para evitar cruces de galerías y encuentros con otras larvas de su misma especie, ya que éstas se agreden y eliminan entre sí. Este hecho se ha comprobado poniendo dos larvas en un mismo recipiente con dieta artificial.

Al ser molestadas las larvas segregan, a modo de defensa, una sustancia transparente y viscosa que se desliza entre sus mandíbulas

Dieta artificial.

En el laboratorio se realizó una cría con dieta artificial a partir de 110 huevos en estado avanzado de maduración. Las larvas neonatas, al igual que en las ramas y troncos naturales, tuvieron un elevado índice de mortalidad, aunque algo menor, 36%.

CONCLUSIONES

I. antiqua Auriv. se desarrolla sobre árboles en pie de *P. nigra* Gris (Hieron)

A su área de distribución se añaden dos localidades nuevas: Pampa Muyo y La María, ambas ubicadas en el centro oeste de la provincia de Santiago del Estero.

Los adultos vuelan en el mes de octubre, durante la noche y en el crepúsculo. Es una especie rara para la región del Chaco semiárido pudiendo encontrarse en proceso de colonización ó de extinción por fragmentación del hábitat.

La oviposición ocurre a finales de octubre, es gradual y escalonada en el tiempo. Las puestas son individuales, siguen un patrón de distribución agregada y son colo-

radas en ramas y fustes superiores a 14 cm. de diámetro.

Después de la eclosión, en el proceso de dispersión de las larvas e inicio de la galería, se produce una elevada mortalidad, cerca del 40%

Las galerías son simples, individuales, limpias y profundas, localizadas completamente en el duramen. Su arquitectura es relativamente homogénea y en forma de "L" abierta.

Las cámaras pupales se encuentran al final de la galería, en la región central del duramen y en sentido más o menos longitudinal al eje del tronco. Están recubiertas de carbonato cálcico y fibras de madera compactadas.

I. antiqua Auriv. presenta un periodo de diapausa invernal de tipo obligatorio tanto en estado de larva como de adulto.

El desarrollo larvario se completa en dos periodos , uno corto, de 467 días, y otro largo, de 797 días. Se determinan 11 estadios para el periodo corto y 12 para el largo. Este fenómeno produce generaciones solapadas y un efecto de colonización escalonada en el tiempo, pudiéndose interpretar como una estrategia adaptativa con la finalidad de regular sus poblaciones.

El adulto tarda en madurar. Para ello, pasa por cuatro grupos de edad caracterizados por los cambios de color de la cutícula y la dilatación del abdomen.

Los adultos no presentan dimorfismo sexual aparente, aunque los machos suelen ser algo mayores que las hembras.

Tanto imagos como larvas emiten sonidos estridulatorios de defensa y comunicación.

ABSTRACT

CARABAJAL DE BELLUOMINI M., L. CASTRESANA, A. NOTARIO. 2004. Etology and ecology aspects of *Ischionorox antiqua* Aurivillius, 1922 (Coleoptera, Cerambycidae). *Bol. San. Veg. Plagas*, 30: 685-697.

Etology, host plant and ecology related aspects of *Ischionorox antiqua* Aurivillius, (Coleoptera, Cerambycidae) are described for the first time in this study. Host plant was found to be *Prosopis nigra* Gris (Hieron), an endemic species of arid and semi-arid lands of Argentina; inside the plant, this insect carries out the preimaginal phase which may last, in individuals collected from the same egg laying, 467 or 797 days, depending on

having passed through 11 or 12 larval stages, respectively. Adults reach maturity, inside the tree, passing through four clearly differentiated stages; in the month of October, during Austral spring, they get outside.

I. antiqua Auriv. is a rare species in the semi-arid Argentinian Chaco region, and it may be at the moment involved in a colonizing or, even possibly, a extinction process due to habitat fragmentation.

Key words: Cerambycidae, ecology, *Prosopis nigra*, coleopterous xylophagous

REFERENCIAS

- AURIVILLIUS, CH., 1922. Neue oder wening bekannte Coleoptera Longicornia. *Arkiv for Zoology* 14 (18): 1-3
- BLACKWELDER, R.E., 1946. Checklist of the Coleopterous insects of Mexico. Central América. West Indians and South America. *Bull. US. Nat. Mus.* CLXXXV: 551-627.
- BUTOVISTCH, H., Von, 1939. Oviposition habits of Cerambycidae. *Entomol. Tidskr.*, 60: 206-580.
- CABRERA, A. L., 1976. *Regiones Fitogeográficas Argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Ganadería.* Segunda Edición. ACME SAICI. Bos Aires.
- DUFFY, E. A., 1953. *A Monograph of the immature stages of British and imported timber beetles (Cerambycidae).* British Museum (Natural history), London. 350 pp., 8 pls.
- DUFFY, E. A., 1960. *A Monograph of the immature stages of Neotropical timber beetles (Cerambycidae).* British Museum (Natural history). London. 327 pp., 13 pls.
- FIORENTINO, D. C. y L. DIODATO. 1987.- Contribución al conocimiento de la biología de *Criodion angustatum* Buquet (Coleoptera, Cerambycidae), plaga del algarrobo negro. *Rev. Asoc. Bras. Do Algarroba.* Mosoro Brasil Nº 4: 197-241
- FIORENTINO, D. C., M. C. DE BELLUOMINI, J. F. MICHELA y M. E. P. DE SÁNCHEZ. 1996. *Informe final : entomofauna de las principales especies forestales del Chaco semiárido.* CICYT-UNSE. Santiago del Estero.
- FIORENTINO, D. C., L. DIODATO, B. M. DE CAJAL, V. BELLOMO, M. C. DE BELLUOMINI y M. E. P. DE SÁNCHEZ. 2000. *Informe final del proyecto de investigación: Biología de cerambycoides de las principales especies forestales del Chaco semiárido.* CICYT-UNSE, Santiago del Estero
- GARDINIER, L. M., 1966. Eggs busters and hatching in the Cerambycidae (Coleoptera). *Cann Journal of Zoology.* Vol. 44: 199-212.
- KUSCHEL, G., 1964.- Problems concerning to the Austral region. *Pacific basing biogeography,* Bishop Museum Press. Honolulu Hawaii. pp. 443-449.
- KUSCHEL, G., 1969. Biogeography and Ecology of South American Coleoptera. *Gressitt J., C.H. Lindroth, F.R. Forsberg, Fleming y Turbott (eds.) Biogeography and Ecology in South America.* pp. 443-449.
- MONNÉ, M. A. 1993. *Catalogue of the Cerambycidae (Coleoptera) of the Western Hemisphere, Part III: Subfamily Cerambycinae: Sao Paulo Tribes Cerambycini, Diorini y Pizocerini., Sociedad Brasileira de Entomologia.* Sao Paulo 52 pp
- MONNÉ, M. A. y E. F. GISBERT, 1992. Nomenclatural notes on Western Hemisphere Cerambycidae (Coleoptera). *Insecta Mundi* 6 (1-2): 249-255.
- NOTARIO, A., 1978. *Desarrollo de una dieta definida para cría individual de insectos lignícolas con especial atención a Coleoptera.* Tesis Doctorales. INIA nº 7.
- PHILLIPS, J. G., 1976. *Fisiología ecológica.* Hermann Blume Ediciones, Madrid España. 243 pp.
- PROSEN, A., 1947. Cerambycoidea de Santiago del Estero. *Rev. Soc. Entomológica Argentina* XIII 316-334.
- ROTH, I., 1981. Argentine Chaco forest dendrology, tree structure and economie use. *Stuttgart XIV/5* 3-443-14025-4.
- SOUTHWOOD, T. R. 1978. *Ecological methods.* Segunda edición. 472 pp. Great Britain.
- TORTORELLI, L., 1972. *Maderas y Bosques Argentinos.* Editorial ACME, pp 392-395 y 406-408.
- VIANA, J. M. y G. WILLINER, 1974. Evaluación de la fauna entomológica y aracnológica de las provincias Cuyanas y Centrales de la República Argentina. *Acta Científica Serie Entomológica* Nº 9 : 12
- ZOLOAGA, J. y J. J. MORRONE, 1999. *Catálogo de plantas vasculares Argentinas.* Vol. VII, 723 pp.

(Recepción: 26 febrero 2004)

(Aceptación: 21 abril 2004)