

Sobre la emergencia y vuelo de dos cerambícidos chilenos: *Holópterus chilensis* y *Cheloderus childreni**1/

R.I. GARA**, LUIS CERDA M.***, ERNESTO KRAHMER****



ABSTRACT

Field studies done near Valdivia, Chile, showed that *H. chilensis* emerge in late December and early January; *Ch. childreni* peak emergence was mid-March. A March emergence was unusual, as ten years of records indicate peak February emergences; an extremely hot and dry summer was suggested as cause for the displacement. *H. chilensis* were more flight positive between 20.00 - 22.00 hrs.; *Ch. childreni* flew during daylight hours. Males were flight positive from 08.00 hrs. to 16.00 with a peak between 12.00 hrs. and 14.00 hrs. Memale *Ch. childreni* were poor fliers and could be stimulated to fly only between noon and 14.00 hrs. *H. chilensis* flight was recorded to occur between 09-19°C, *Ch. childreni* between 15°-18°C. Both cerambycids flew in windspeeds between 0.45m-sec. to 1.4m-sec. Male *H. chilensis* and *Ch. childreni* responded to female sex attractants.

Introducción

EL PRIMITIVO bosque Valdiviano, del Sur de Chile, estuvo una vez libre de problemas serios ocasionados por plagas; esta condición, sin embargo, no se presenta en lugares donde el bosque ha sido explotado. En grandes áreas, donde el bosque fue talado por sus especies económicamente importantes, se convirtió, de comunidades ecológicamente diversas, a otras donde sólo predominan unas pocas especies de árboles. Extensos bosques de renovables de coigüe, *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst, y roble, *N. obliqua* (Mirb.) Oerst, se encuentran ahora en rodales esencialmente puros. Los troncos de estos árboles están siendo fuertemente atacados por cerambícidos (3). El coigüe es perforado por *Cheloderus childreni* Gray y el roble por *Holópterus chilensis* Blanch. (2, 3). La

biología de *Ch. childreni* fue descrita recientemente por Cameron y Real (2); la de *H. chilensis* está estudiándose por Kruuse.† Sin embargo existe muy poca información acerca del comportamiento de vuelo y selección de huésped de estos cerambícidos económicamente importantes.

La existencia de feromonas sexuales producidas por hembras de *Ch. childreni* fue sugerida (2) y ya ha sido encontrada en muchas otras especies de cerambícidos (5).

Los objetivos de este estudio fueron observar los modelos de emergencia de estos cerambícidos, obtener conocimientos acerca de su comportamiento de vuelo y determinar si los machos eran atraídos por las hembras vírgenes por medio de feromonas.

Materiales y métodos

Adultos de ambas especies fueron capturados colocando pequeñas jaulas cilíndricas de rejilla metálica sobre agujeros de emergencia potenciales (Fig. 1). Los agujeros de emergencia potenciales de *H. chi-*

† M. Ludvig Kruuse M. "Algunos factores físicos y químicos que inciden en el nivel de ataque y distribución de *H. chilensis* en *Nothofagus obliqua*". Tesis en preparación, 1978.

* Recibido para la publicación 31 de mayo de 1978.

1/ Estudio financiado con fondos de la Facultad de Ingeniería Forestal, UACH, y de NSF (Grant INT 76-12223).

** Profesor invitado en la Universidad Austral de Chile de la Universidad de Washington, Seattle, Wa. U.S.A. 98195.

*** Profesor de Entomología Forestal, Facultad de Ingeniería Forestal, UACH, Casilla 567 Valdivia, Chile.

**** Especialista en Coleópteros. Casilla 546, Valdivia.



Fig. 1.—Jaulas cilíndricas de rejilla metálica colocadas sobre agujeros de emergencia potenciales a fin de capturar adultos de ambas especies de cerambícidos.

lensis se determinaron insertando primeramente un pequeño alambre dentro de la abertura; si el alambre encontraba resistencia —producida por el excremento larval sólidamente compactado— esto indicaba una gran probabilidad de que un adulto emergiera de esa cámara pupal. Igualmente, la existencia de agujeros de emergencia potenciales de *Ch. childreni* se determinó por la presencia de excremento larval en forma de fibras o virutas que es expedido fuera de la abertura (2).

Las primeras trampas se instalaron sobre agujeros de emergencia potenciales en árboles de coigüe y roble el día 7 de noviembre; un segundo y tercer conjunto de trampas fueron instaladas los días 5 de enero y 19 de febrero respectivamente.

Los lugares de colecta estaban ubicados en el fundo Quechuco, cercano al pueblo de San José de la Mariquina, el fundo Los Pinos, de propiedad de la Universidad Austral de Chile y el fundo Santo Domingo, distante a unos 20 km al sur de la ciudad de Valdivia. Subsecuentes estudios de terreno se realizaron en el fundo Los Pinos.

Las tendencias de vuelo, de ambas especies, fueron estudiadas colocando adultos sobre un paño cuadrado de 1,5 x 1,5 m extendido sobre un armazón y sostenida a 20 cm sobre el suelo. El día 22 de diciembre, doce ejemplares de *H. chilensis* (6 machos y 6 hembras) fueron puestos sobre la plataforma de vuelo cada 2 horas, de las 08,00 a 16,00 hrs. y de las 19,00 a 05,00 horas. Como los insectos de prueba eran solamente unos pocos, aquellos que volaron desde la plataforma fueron recapturados y vueltos a probar durante los siguientes períodos de prueba. Un estudio similar con 8 machos y 3 hembras de *Ch. childreni* fue realizado el día 4 de marzo.

La respuesta de los adultos de *Ch. childreni* y de *H. chilensis* a las feromonas fue estudiada suspendiendo jaulas de rejillas metálicas en los árboles huéspedes. Cada una de ellas contuvo en forma individual una hembra virgen, una hembra no virgen o un macho, o estaba vacía, utilizándose estas últimas como testigos. Los cerambícidos que aterrizaron en las cercanías de las jaulas fueron cogidos manualmente, mientras que aquellos que volaban cerca de las jaulas fueron atrapados con una malla para insectos. En otra serie de pruebas, 9 trampas de barrera fueron instaladas en un cuadrado latino. Estas trampas fueron confeccionadas con malla metálica de 0,7 x 0,7 cm de abertura y recubiertas con un adhesivo que enredaba a los insectos cuando estos aterrizaban. Las trampas fueron cebadas colocándoles hembras vírgenes y machos, en forma individual, en pequeñas jaulas en el centro de cada trampa. Como testigo se utilizaron jaulas vacías ubicadas en el centro de otras trampas.

La temperatura ambiente fue determinada a 1 y 3 m de altura respectivamente, por medio de un teletermómetro Yellowstone modelo 43 TD, la velocidad del viento fue medida a 3 m de altura con un anemómetro Hastings.

Resultados

Emergencia

Alrededor del 80 por ciento de los ejemplares de *H. chilensis* emergieron a fines del mes de diciembre y comienzos de enero (Fig. 2); la proporción sexual fue de 16 hembras: 13 machos o sea 1,23. *Ch. childreni* comenzó a emerger por la mitad del mes de marzo (Fig. 2); la proporción sexual fue de 10 hembras: 8

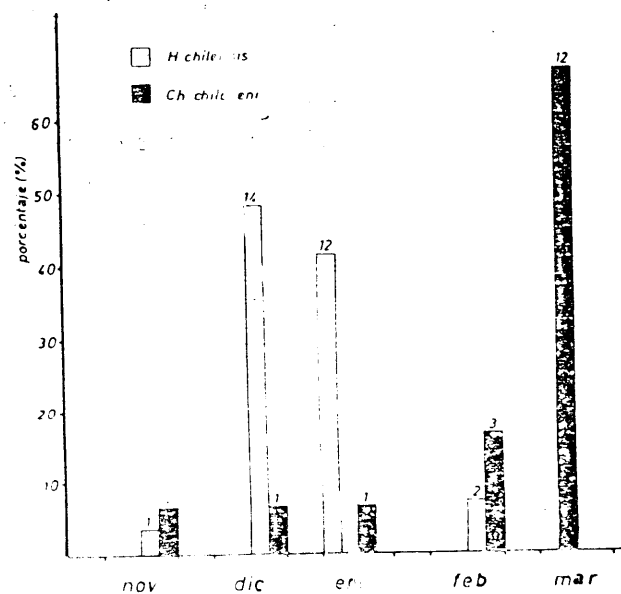


Fig. 2. Modelos de emergencia de *H. chilensis* y de *Ch. childreni* desde el mes de noviembre 1977 a mes de marzo 1978.

machos o sea 1,25; Cameron y Real (2) dieron cuenta de una proporción sexual de 2,1.

Vuelo

La mayoría de los ejemplares de *H. chilensis* que fueron probados volaron durante la noche; ellos demostraron una gran tendencia a volar preferentemente entre las 20:00 y las 22:00 h. Una gran cantidad de machos volaron en el período comprendido entre las 21:00 y las 22:00 hrs., con mayor frecuencia que en otras horas. Las hembras volaron preferentemente entre las 20:00 y las 21:00 hrs. (Fig. 3A). Ambos sexos pueden volar durante las horas del día, pero las hembras con mayor facilidad que los machos (Fig. 3A).

Los adultos de *Ch. childreni* vuelan solo durante el día. Los machos estuvieron volando efectivamente desde las 08:00 hasta las 16:00 horas, con un máximo de vuelo entre las 12:00 y las 14:00 h. Las hembras, sin embargo, raramente volaron y en mala forma, y solo pudieron ser estimuladas a volar entre las 12,00 y las 14,00 h (Fig. 3B). Cuando ejemplares de *Ch. childreni* fueron puestos sobre la plataforma de vuelo durante toda la noche, ninguno de ellos voló.

Ambas especies de cerambícidos volaron a velocidades de viento entre 0,45 y 1,4 m-seg. Generalmente se orientaron sobre la arena de vuelo según el viento prevaleciente, entonces levantaban sus élitros y extendían sus alas, al mismo tiempo que se alzaban sobre sus patas delanteras, y en ese momento podían iniciar el vuelo. Siempre iniciaron el vuelo en la dirección del viento cuando la velocidad de éste excedió de 1,12m-seg. A bajas velocidades del viento fue común el despegue

Cuadro 1.—Número de machos de *Ch. childreni* y de *H. chilensis* atraídos por jaulas o trampas cebadas con hembras vírgenes de la especie apropiada.

Fecha	<i>Ch. childreni</i>	<i>H. chilensis</i>
Nov. 18 (1977)	—	1
Dic. 21	—	2
Ene. 5 (1978)	—	2
Ene. 12	—	1
Ene. 17	—	0
Feb. 8	0	0
Feb. 11	1	—
Feb. 22	0	0
Mar. 3	4	—
Mar. 9	1	—
Mar. 10	3	—
Mar. 14	5	—
Mar. 17	1	—
Mar. 19	2	—
TOTAL	17	6

de los cerambícidos en todas las direcciones, pero estos podían girar rápidamente y volar hacia el viento dominante.

Las hembras de *Ch. childreni* demoraban su despegue ya que frecuentemente buscaron la parte más brillante de la arena de vuelo y allí permanecieron con sus alas extendidas y sin movimiento alguno por muchos minutos. Muchas veces, cuando las hembras emprendieron el vuelo cayeron rápidamente al suelo. Estas generalmente se arrastraron cerca de troncos y no pudieron volar nuevamente, incluso cuando retornaron a la plataforma de vuelo.

El vuelo de algunos *H. chilensis* se efectuó a temperaturas ambiente entre 17° y 19°C; sin embargo, como ellos son de vuelo nocturno, las temperaturas de vuelo entre 9 y 14°C fueron mucho más comunes. Recíprocamente, *Ch. childreni* voló en temperaturas de 15° a 18°C (Fig. 3).

Respuesta a los atrayentes.

Entre los días 18 de noviembre y 17 de enero, seis machos de *H. chilensis* fueron capturados con trampas de barrera cebadas con hembras vírgenes (Cuadro 1). Los insectos no respondieron a las trampas utilizadas como testigos, ni a las trampas cebadas con machos.

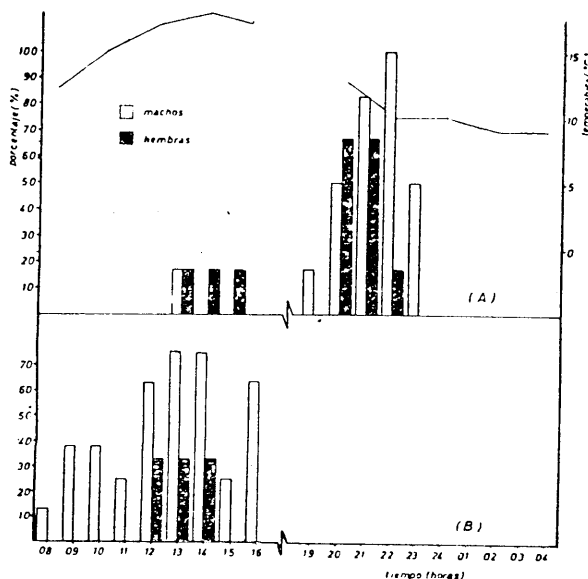


Fig. 3.—Respuesta de vuelo de *H. chilensis* y de *Ch. childreni* medida por el porcentaje de individuos que despegaron desde la plataforma de vuelo.

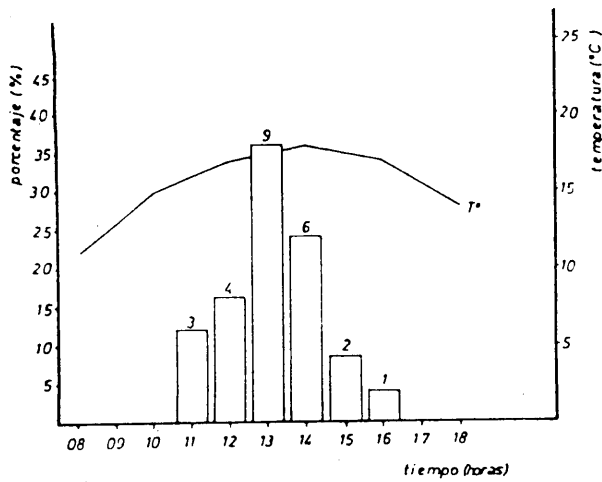


Fig. 4.—Respuesta diaria de macho de *Ch. childreni* a los atraentes sexuales producidos por hembras vírgenes enjauladas.

Diecisiete machos de *Ch. childreni* respondieron a las jaulas que contenían hembras vírgenes; las trampas de barrera fueron ineficaces para capturar a esta especie (Cuadro 1). No se capturaron insectos cerca de las jaulas que servían de testigos ni en aquellos que contenían machos como cebo. Los machos empezaron a responder a las hembras enjauladas aproximadamente a las 11:00 h con un máximo de respuesta de vuelo entre las 13,00 y las 14:00 h (Fig. 4); la temperatura ambiente promedio, registrada durante este período, fue de alrededor de 18°C: sin embargo, temperaturas superiores a los 24°C al mediodía, fueron comunes durante estas pruebas.

Discusión

Con respecto a los años anteriores, la emergencia y vuelo de *Ch. childreni* ocurrió este año con un retraso de alrededor de un mes; Cameron y Real (2) encontraron máximos de emergencia ocurridos durante la primera semana del mes de febrero. Durante 18 años de observaciones, Krahrmer (observación personal) también notó que la máxima actividad de vuelo ocurría a comienzos del mes de febrero (Fig. 5).

Como *Ch. childreni* emerge, se aparea y selecciona huésped al mediodía, ellos están sujetos continuamente a peligros de deshidratación. Es posible que el tiempo de máxima emergencia de *Ch. childreni* esté influido por condiciones meteorológicas específicas. De hecho el desplazamiento de la emergencia en un mes probablemente resultó en estos años cálidos y de veranos secos; los meses de enero a marzo fueron anormales en este aspecto. Durante 10 años de mediciones meteorológicas en Valdivia, Huber (4) registró una tasa promedio de evaporación (en mm de agua evaporada de acuerdo con el método de Psyche) de 152, 123 y 95 mm., respectivamente para los meses de enero a marzo. Este año, Huber (comunicación personal) encontró que la tasa de evaporación para

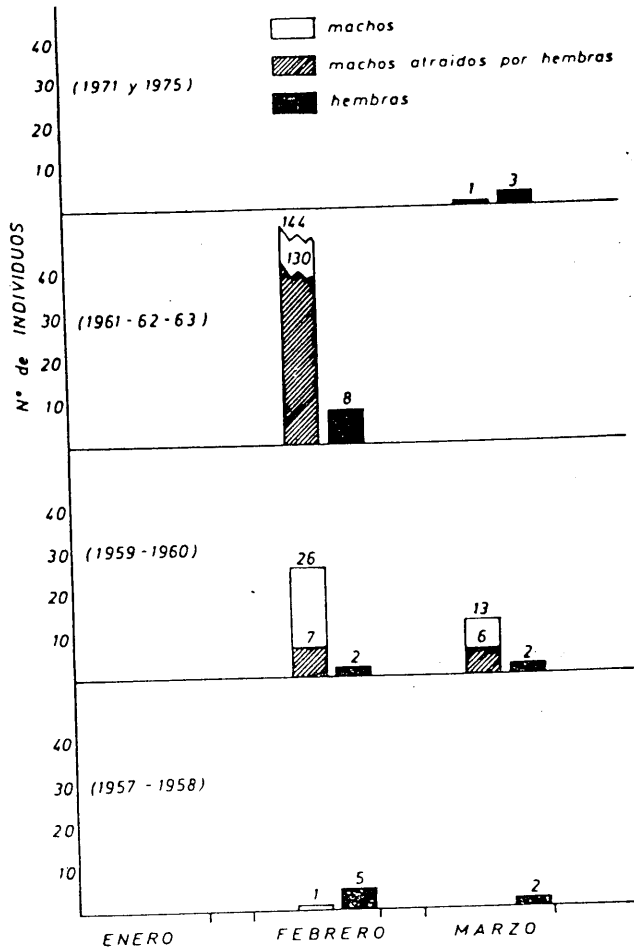


Fig. 5.—Número de machos y hembras de *Ch. childreni* capturados por Krahrmer durante los años 1958 a 1975, ambos capturados durante el vuelo y algunas veces, en el caso de los machos, capturados al responder a los atraentes sexuales.

estos mismos meses era de 154, 204 y 109 mm, respectivamente. Febrero fue particularmente cálido y seco con sólo una pequeña cantidad de precipitación durante los últimos días del mes. Similarmente, Beeson y Bathia (1) informaron que muchas especies de cerambícidos de la India regulaban su período de emergencia en respuesta a las condiciones de humedad.

La alta proporción sexual, en favor de las hembras, puede ser una adaptación contra la predación por parte de las aves; esto es especialmente creíble en el caso de *Ch. childreni*, un escarabajo brillante y de colores metálicos. Por otra parte se observó que las hembras de *Ch. childreni* tienen un vuelo deficiente y sufren predación extensiva por un complejo de pájaros chilenos, especialmente el tiuque, *Milvago chimango* Viellot (Krahrmer, observación personal).

Aún cuando el método de hacer volar repetidas veces a los mismos escarabajos puede tender a acostumar o a fatigar a los insectos de prueba, ambas

especies de cerambícidos demostraron diferentes tendencias de vuelo. Los machos de *H. chilensis* tendieron a volar más tarde en la noche que las hembras. Esto sugirió que las hembras seleccionan los "sitios de llamada" más tempranamente que los machos. Los machos en dispersión, entonces, pueden localizar estos sitios durante un largo período y después que las hembras comienzan la producción de feromonas.

Los machos de *Cb. childreni* vuelan efectivamente durante todo el día con un máximo al mediodía; esto también puede ser en respuesta a la intensiva predación por aves. Un largo período de vuelo diurno puede significar que los machos pueden ser extensamente dispersados y es más probable que respondan al atrayente sexual de las hembras aisladas, las cuales en comparación están más expuestas a la predación.

Los datos sugieren que *H. chilensis* posiblemente no vuela a temperaturas ambientes de menos de 8° a 10°C. El límite mínimo de baja temperatura, que evita el vuelo de *Cb. childreni*, no se conoce aún. El vuelo sin embargo, fue visto decrecer inmediatamente aún cuando el sol fue incluso brevemente tapado.

Claramente ambas especies de Cerambícidos responden a los atrayentes sexuales de las hembras. Entre los colectores locales, el hecho de que *Cb. childreni* responde a las hembras vírgenes ha sido conocido por casi 10 años; estos colectores utilizan jaulas con hembras recientemente emergidas como cebo para atrapar machos (Krahmer, observación personal) (Fig. 4). Linsley (5) notó que mientras el sentido olfatorio guía a los insectos durante largas distancias a las cercanías de las hembras enjauladas, otros sentidos pueden ser

usados en la selección final de apareamiento. Su observación puede tener aplicabilidad para el caso de *Cb. childreni*. Las hembras enjauladas fueron vistas girar allí, su "altamente pulido" tórax y abdomen en una forma tal que el sol resplandeciera brillantemente desde estas partes del exoesqueleto. Es posible que los machos, en las cercanías de esta exhibición, se puedan orientar rápidamente hacia las hembras. La respuesta de vuelo al mediodía de los machos (Fig. 4) también puede aumentar sus posibilidades de localizar a las hembras, como éste es el tiempo cuando el sol se encuentra más alto y a la vez la radiación es máxima.

Literatura citada

1. BEESON, C.F.C. y BHATIA, B.M. In Linsley, G.E. Ecology of Cerambycidae Annual Review of Entomology 4: 99-138. 1959. (p. 112).-
2. CAMERON, S. y REAL, P.- Contribución a la biología del coleóptero de la luma *Cb. childreni* Gray (Coleoptera: Cerambycidae). Revista Chilena de Entomología. 8: 123-132. 1974.
3. GARA, R. I. Forest Protection in Chile. Seattle, Wa College of Forest Resources, University of Washington. 1974. 97 p. (Mimeografiado).-
4. HUBER, A. Diez años de observaciones climatológicas en la estación Teja-Valdivia (Chile) 1960-1969. Instituto de Geología y Geografía, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas. UACH. 1970.
5. LINSLEY, G. E. Ecology of Cerambycidae. Annual Review of Entomology 4: 99-138. 1959.