

# EMERGENCIA DE ADULTOS DEL TALADRADOR DEL EUCALIPTO (*Phoracantha semipunctata* Fabr.) Y SU RELACION CON LOS DIAS-GRADO

Amanda Huerta<sup>1</sup>  
Cristián Pérez<sup>1</sup>

## INTRODUCCIÓN

Actualmente el insecto taladrador del eucalipto (*Phoracantha semipunctata* Fabr. (Coleoptera, Cerambycidae), originario de Australia (COGOLLOR, 1986), se ha extendido en casi todas las zonas del país plantadas con la especie.

Dada la importancia de la plaga a nivel nacional, se han abordado diversos estudios en esta materia (COGOLLOR et al, 1980; POBLETE, 1981; DE FERARI, 1981; COGOLLOR, 1984; COGOLLOR et al, 1989; CONTRERAS, 1991), con importantes avances en su investigación.

No obstante, el problema amerita proseguir con estudios en tomo a esta plaga capaz de provocar la muerte de los individuos afectados a través del anillamiento, comprometiendo con ésto los tejidos del cambium, floema y finalmente el xi lema de los árboles involucrados.

La producción forestal destinada a la madera de eucalipto se ha visto fuertemente afectada por la introducción del insecto. La plantación masiva de esta especie en el país, dada las favorables propiedades, por citar algunas, calidad de fibra, resistencia y rápido crecimiento, obliga a tener cautela en torno a la protección fitosanitaria, sobre todo

cuando se establece en sitios marginales desde el punto de vista edafoclimático, pues en esas condiciones (sequías permanentes, elevadas temperaturas en verano y factores edáficos desfavorables), es donde la plaga produce los mayores estragos.

La mayoría de las acciones de regulación de plagas son eficientes en ciertos estados de vida del insecto y como éstos están influidos por la temperatura, el sistema de control puede ser programado en buena forma por medio del monitoreo de la temperatura (DREIST ADT et al., 1991).

En este sentido los días-grado, definidos como unidades de calor referidos a la suma de temperaturas sobre un cierto umbral (WANG,1960) de acuerdo a un determinado evento fenológico, han llegado a ser eficientes a la hora de aplicar alguna medida de control de plaga.

En este contexto se procedió a abordar un estudio en la Región Metropolitana durante la temporada de verano de 1994-1995, con el propósito de estudiar el fenómeno de emergencia del adulto, calcular los días-grado acumulados durante el período de emergencia y obtener otros antecedentes biológicos del insecto.

---

<sup>1</sup> Departamento de Silvicultura, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile. Casilla 9206, Santiago.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

El material biológico empleado en este ensayo correspondió a árboles de *Eucalyptus globulus* Labill de edades que fluctuaban entre los 10 y 30 años, atacados fuertemente por *P. semipunctata*. El rodal estudiado está localizado en el Parque Metropolitano de Santiago a 730 msnm sobre suelo de tipo arcilloso con exposición sureste.

Para evaluar emergencias y medir temperaturas en forma más periódica y controlada se montó un ensayo con el material proveniente del Parque Metropolitano, en un sector del Campus Antumapu de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad de Chile.

### **Ensayo Parque Metropolitano**

Instalación (noviembre 1994)

Se prospectó el sector de estudio de acuerdo al estado sanitario. Se procedió con la instalación seleccionando cinco árboles con claros síntomas de ataque, como: cloro si s del follaje; retoñación; orificios de salida y galerías; parte alta de la copa seca, dentro de los más relevantes (COGOLLOR et al., 1989).

Se marcaron los orificios de emergencia producidos por los insectos sobre el fuste en temporadas pasadas para evitar confusiones. El área del fuste a observar comprendió desde la base del árbol hasta una altura cercana a los 2 m.

Evaluaciones de emergencia (noviembre 1994 a febrero 1995).

Una vez por semana fueron registradas las emergencias producidas en los árboles a través del conteo y marcación de los orificios de salida dejados por los imagos.

Ensayo Campus Antumapu.

Instalación (noviembre 1994)

En un sector del Campus Antumapu cubierto por una plantación de árboles nativos en condiciones de semi sombra se instalaron tres jaulas de 1 x 1 x 0,6 m de alto construidas en madera y malla plástica de un tramado de 0,2 x 0,2 cm<sup>2</sup>. En cada jaula se introdujeron dos o tres trozas de eucalipto provenientes del Parque Metropolitano de 1 m de largo con síntomas de ataque del insecto taladrador. En los extremos de cada troza se aplicó silicona semisólida con el fin de disminuir la pérdida de humedad.

Las jaulas se aislaron del suelo para evitar el ataque de insectos foráneos. El procedimiento usado consistió en la instalación de pequeños soportes de madera colocados en cada uno de los extremos de la base de la jaula, bajo los cuales se pusieron contenedores plásticos con agua.

Se marcaron los orificios de emergencia provocados por el insecto taladrador en ataques anteriores con el fin de diferenciar las emergencias de la nueva temporada.

Se instaló en el lugar de estudio un termómetro de máxima y mínima.

Evaluaciones de emergencia (noviembre

**Cálculo de días-grado**

1994 a febrero 1995)

Los días lunes, miércoles y viernes de cada semana se evaluaron las emergencias a través de la captura de imagos en las jaulas y el recuento de los orificios de salida dejados por los mismos, en las trozas sometidas a observación. Tanto los orificios de salida como los insectos eran marcados en cada ocasión.

Paralelo a lo anterior, se medía la temperatura máxima y mínima ocurrida en el período.

### **Mediciones de parámetros biológicos**

En el Laboratorio de Entomología del Departamento de Silvicultura del Campus Antumapu los insectos emergentes fueron sexados por medio de su apariencia física dada principalmente por el tamaño de sus antenas, siendo visiblemente más largas en los machos (GONZALEZ y HUERTA, 1983).

Se obtuvieron mediciones anatómicas de los adultos tales como: largo de cápsula cefálica, largo de tórax, largo de abdomen, largo total y diámetro de cápsula cefálica. Se calcularon los promedios y desvíos de cada variable. Así también se llevó un monitoreo de los períodos de duración de vida de los imagos.

### **Construcción de curvas de emergencia**

Con los antecedentes obtenidos en las evaluaciones de los ensayos se construyeron las curvas de emergencias respectivas a través de los porcentajes acumulados. Para el ensayo localizado en el Campus Antumapu; se pudo obtener las emergencias según el sexo del insecto.

La acumulación de calor para cualquier temperatura equivale a la diferencia entre esa temperatura y el umbral mínimo (WILSON y BARNETT, 1983). Esta acumulación de calor se expresa habitualmente en días-grado, y se estima al medir el área contenida sobre un cierto umbral de temperatura (BASKERVILLE y EMIN, 1969).

Para el cálculo de los días-grado en este estudio se escogió el método del rectángulo, (ARNOLD, 1960), cuya ecuación corresponde a:

$$\text{DIA GRADO } ((T_{\text{MAX}} + T_{\text{MIN}})/2) - T_{\text{umbral}} * N^{\circ} \text{ DIAS}$$

Donde:

T max = Temperatura máxima (°C)

T min = Temperatura mínima (°C)

T umbral = Temperatura inferior (°C)

Desde el punto de vista gráfico esta fórmula es una medida de un área (ARNOLD, 1960) y supone que la tasa de desarrollo del insecto respecto a la temperatura es lineal (WILSON y BARNETT, 1983).

Este método de cálculo es extensamente utilizado, de fácil aplicación y buena aceptación (WILSON y BARNETT, 1983, HIGLEY et al. 1986).

El umbral inferior es la temperatura a la cual o bajo la cual no existe desarrollo del organismo (ECKENRODE y CHAPMAN).

1972). En este experimento se consideró 4 °C como temperatura umbral, valor recomendado por un estudio realizado con el taladrador del eucalipto en Huelva, España (GONZALEZ, 1992).

Dado que el inicio del cálculo de los días-grado debe corresponder a un evento fenológico, este ensayo considera la primera emergencia como punto de partida del procedimiento.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Ensayo Parque Metropolitano

En el ensayo establecido en plantaciones de *E. globulus* del Parque Metropolitano, destinado a registrar el período de emergencia

de adultos de *P. semipunctata*, se realizaron observaciones de orificios de salida de imagos entre el 15 de noviembre de 1994 y el 3 de febrero de 1995. En dicho período se constató que la emergencia de adultos empezó el 16 de diciembre de 1994 y terminó el 20 de enero de 1995, cubriendo un lapso de 36 días (Cuadro 1, Figura 1). De este modo, el período de emergencia de adultos observado se encuentra comprendido dentro del rango establecido para la Región Metropolitana, extendiéndose éste desde noviembre hasta abril (COGOLLOR, 1986).

El 50 % de las emergencias se produjo alrededor del día 6 de enero de 1995 en tanto que el 80 % se alcanzó entre el 13 y 20 de enero (Cuadro 1, Figura 1).

Cuadro 1. Valores de emergencia de adultos de *P. semipunctata* en plantaciones de *E. globulus* Ensayo Parque Metropolitana

FECHA	Nº EMERGENCIA	% DE EMERGENCIA ACUMULADA
16/12/94	1	9,1
23/12/94	0	9,1
30/12/94	1	18,2
06/01/95	4	54,5
13/01/95	2	72,7
20/01/95	3	100,0
27/01/95	0	100,0
03/02/95	0	100,0

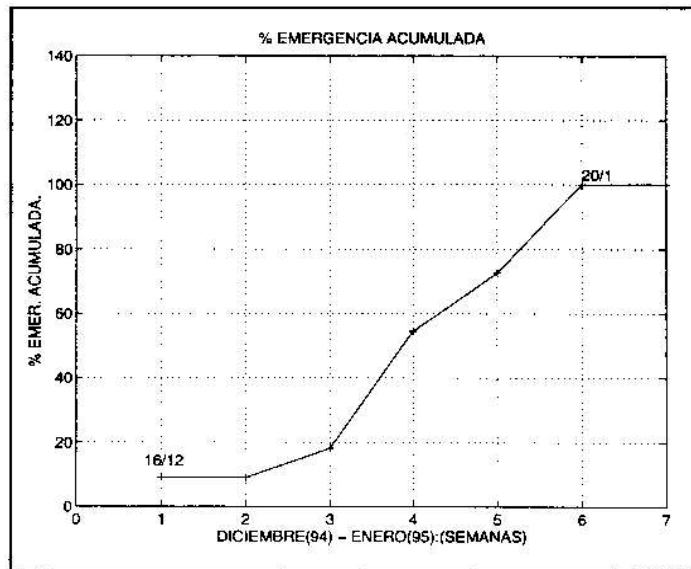


Figura 1. Porcentaje de emergencia acumulada de adultos de *P. semipunctata*. Ensayo Parque Metropolitano.

### Ensayo Campos Antumapu

#### Determinación del período de emergencia por sexo

La captura de machos y hembras en las jaulas que contenían trozas de *E. globulus* con síntomas de ataque de *P. semipunctata*, determinó un leve adelanto en la salida de hembras respecto a los machos. Las hembras comenzaron a salir el 9 de enero de 1995 y los machos dos días después (Cuadro 2).

Los machos fueron los últimos en emerger,

registrándose la última captura el 27 de enero de 1995, dos días después del término de la emergencia de las hembras (Cuadro 2).

Aunque hubo un desfase de dos días para ambos sexos, el período de emergencia para ambos fue de 17 días (Cuadro 2, Figura 2).

Respecto a la razón de machos y hembras se encontró que el 74 % de la población evaluada correspondió a hembras, capturándose 26 ejemplares de un total de 35. Esta proporción se mantuvo durante casi todo el período de evaluación (Figura 2).

Cuadro 2. Valores de emergencia por sexo de *P. semipunctata* en trozas de *E. globulus* Ensayo Campus Antumapu.

FECHA	N° EMERGENCIA		% DE EMERGENCIA ACUMULADA	
	MACHOS	HEMBRAS	MACHOS	HEMBRAS
9/1/95	0	1	0	3,8
11/1/95	2	3	22,2	15,4
13/1/95	1	3	33,3	26,9
16/1/95	0	4	33,3	42,3
18/1/95	0	7	33,3	69,2
20/1/95	3	4	66,7	84,6
23/1/95	0	2	66,7	92,3
25/1/95	2	2	88,9	100,0
27/1/95	1	0	100,0	100,0
30/1/95	0	0	100,0	100,0

### Días-grado para la emergencia acumulada de adultos

El período de emergencia total de adultos se registró entre el 9 y 27 de enero de 1995, abarcando 19 días. Durante este período los

días-grado acumulados hasta producirse el 50 % de emergencias se obtuvieron entre los 159,0 y los 196,0 D°. Para alcanzar el 80 % se registraron 249,25 D° y para el 100 % se obtuvieron 387,5 D° (Cuadro 3, Figura 3).

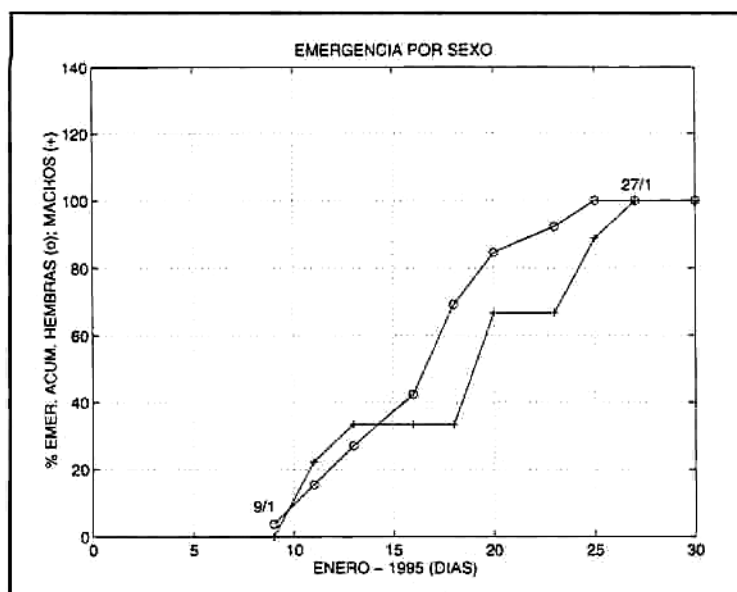


Figura 2.

Porcentaje de emergencia acumulada de adultos de *P. semipunctata* según sexo. Ensayo Campus Antumapu.

Cuadro 3. Valores de temperatura, emergencia y días-grado obtenidos en el estudio de *P. semipunctata* en trozas de *E. globulus*. Ensayo Campus Antumapu.

FECHA	T° MAX.	T° MIN	T° MED	% EMERGENCIA ACUMULADA	DIAS.GRADO ACUMULADOS
9/1/95	31,5	9,0	20,25	2,9	32,50
11/1/95	30,5	11,0	20,75	17,1	66,00
13/1/95	32,0	13,0	22,50	28,6	121,50
16/1/95	33,0	12,5	22,75	40,0	159,00
18/1/95	34,5	10,0	22,50	60,0	196,00
20/1/95	32,0	11,5	21,75	80,0	249,25
23/1/95	35,0	11,0	23,00	85,7	287,25
25/1/95	31,5	11,5	21,50	97,1	322,25
27/1/95	34,0	11,5	22,75	100,0	387,50
30/1/95	31,0	11,0	21,00	100,0	412,50

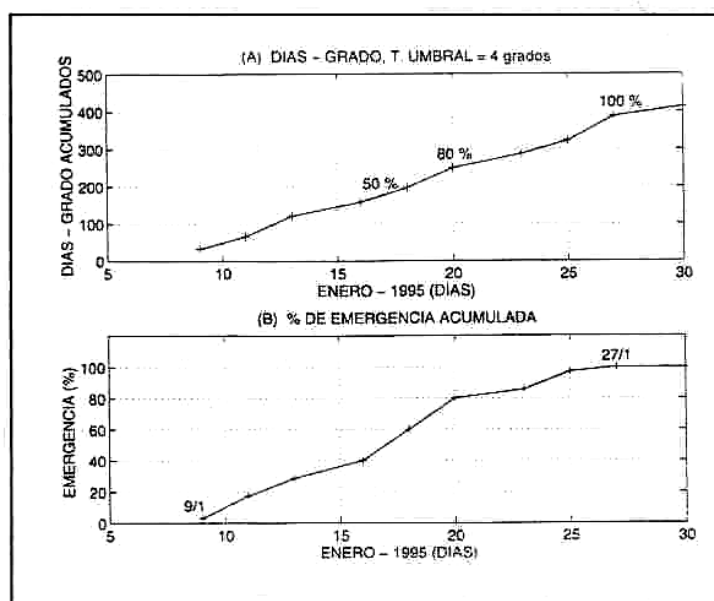


Figura 3. Estudio del adulto de *P. semipunctata* en Campus Antumapu. (A) días-grado acumulados. (B) % de emergencia acumulado.

## Parámetros biológicos

Respecto a las mediciones anatómicas promedio para imagos de *P. semipunctata* capturados en las jaulas del ensayo, se percibe en todas mayores valores en hembras respecto a los machos (Cuadro 4).

El promedio de diámetros de cápsula cefálica obtenido en hembras fue de 4,03 mm y 3,05 mm en machos. Ambos valores registraron las menores variaciones siendo de 0,2 y 0,3 las desviaciones estándares, respectivamente (Cuadro 4).

Se destaca también una baja desviación estándar en el largo promedio de la cápsula cefálica para machos, siendo de 0,22 (Cuadro 4).

El largo promedio total de machos y hembras fue de 27,21 mm y 20,67 mm, respectivamente (Cuadro 4). Estos valores se encuentran dentro de los rangos medios descritos por GONZALEZ y HUERTAS (1983), quienes determinaron una longitud media de 23 mm para el adulto, con variaciones de 14 y 30 mm.

Respecto a la razón sexual de adultos, definida como la proporción de hembras según el total de adultos, se obtuvo un valor de 0,74 para el taladrador de eucalipto.

Respecto a la longevidad de los adultos del taladrador, este valor no fue representativo puesto que no sobrevivieron más de cuatro días en las jaulas, debido presumiblemente a problemas de índole alimenticio.

Cuadro 4. Media desviación estándar de variables anatómicas (mm) en adultos de *P. semipunctata*. Ensayo Campus Antumapu. n: 35 adultos.

LARGO	HEMBRAS		MACHOS	
	$\chi$	$\delta$	$\chi$	$\delta$
CAPSULA CEFALICA	3,98	0,53	3,11	0,22
TORAX	5,25	0,47	3,94	0,72
ABDOMEN	17,98	1,29	13,61	2,81
TOTAL	27,21	1,64	20,67	3,60
DIAMETRO CAPSULA CEFALICA	4,03	0,20	3,05	0,30

## CONCLUSIONES RECOMENDACIONES

Los días-grado acumulados calculados en el presente ensayo, considerados desde la primera emergencia de adultos hasta el 50 % se obtuvo entre los 159 y 194 D°.

-El período de emergencia observado

Y

En tanto que para alcanzar el 80 y 100 % de emergencia se acumularon 249 D° y 387 D°, respectivamente.

Estos valores entregan una guía de acuerdo a la metodología empleada para programar medidas de control de adultos.

BASKERVILLE, G. Y EMIN, P. 1969.



semanalmente en árboles en pie de eucalipto en el Parque Metropolitano fluctuó entre el 16 de diciembre de 1994 y el 20 de enero de 1995, prolongándose por 36 días.

-El período de emergencia registrado cada dos días en el ensayo del Campus Antumapu, se extendió desde el 9 al 27 de enero de 1995, abarcando 17 días.

-El inicio de la emergencia de machos y hembras no mostró grandes diferencias, adelantándose en sólo dos días la aparición de hembras respecto a los machos.

-La razón sexual medida en este estudio fue de 0,74.

-En general las mediciones anatómicas promedio en hembras fueron superiores a las obtenidas en los machos, por ejemplo respecto de la longitud media total, en los machos fue de 20,67 mm y en las hembras de 27,21 mm.

-Es recomendable continuar con este tipo de estudios para conocer el comportamiento de los adultos respecto a la temperatura, en especial en las zonas extensamente pobladas con eucalipto y más susceptibles al ataque de este taladrador.

## **BIBLIOGRAFÍA**

ARNOLD, C. 1960. Maximum-minimum temperatures as a basis for computing heat units. American Society for Horticultural Science. 76:682-692.

Rapid estimation of heat accumulation from maximum and minimum temperatures. Ecology. 50: 514-517.

COGOLLOR, G. 1984. Estudio para el control de *Phoracantha semipunctata* Fabr. insecto taladrador en las plantaciones de eucalipto, Propiedad de la Sociedad Agrícola Forestal Colcura S.A. Bosque Ingeniería. Santiago. 56p.

COGOLLOR, G.; CONTRERAS, J. y NAVARRO, M. 1989. Un estudio de control de *Phoracantha semipunctata* en plantaciones de eucalipto. Documento de Trabajo N°20. FO:DP/CHI/83/0 17-PNUD-FAO-CONAF. 37 p.

COGOLLOR, G; RUSTOM, A.; ARAYA,E.; POBLETE, M. 1980. Manual para la detección y evaluación del daño ocasionado por *Phoracantha semipunctata* Fabr. insecto taladrador en las plantaciones de Eucalyptus en Chile. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Chile. Santiago. 34p.

CONTRERAS, J.P. 1991. El árbol cebo, un tratamiento para el control de *Phoracantha semipunctata* Fabr. insecto taladrador del eucalipto en el Valle de la Zona Central. Tesis Ing. Forestal, U. de Chile. 77 p.

DE FERARI, L. 1981. Estudio para el control de *Phoracantha semipunctata* Fabr. Tesis Ing. Forestal, U. de Chile. 75 p.

- DREISTADT, H.; DAHLSTEN, D.; ROWNEY, D.; TAIT, S.; YOKOTA, G. Y COPPER, W. 1991. Treatment of destructive elm leaf beetle should be timed by temperature. *California Agriculture*. 45 (2): 23-25.
- ECKENRODE, C. y CHAPMAN, R. 1972. Seasonal adult cabbage maggot populations in field in relation to thermal-unit accumulations. *Annals of the Entomological Society of America*. 65 (1): 151-156.
- GONZALEZ, L. 1992. Estudio sobre integrales térmicas de *Phoracantha semipunctata* Fabr. (Col. Cerambycidae), insecto perforador del género Eucalyptus, en Huelva (España). *Bol. San. Veg. Plagas*. 18: 529-545.
- GONZALEZ, J. y HUERTAS, D. 1983. Estudio del perforador de Eucalyptus *Phoracantha semipunctata* en la provincia de Huelva. Servicio de Publicaciones de la Caja Provincial de Ahorros de Huelva, España. 41p.
- HIGLEY, G.; PEDIGO, P. y OSTLE, R. 1986. DEGDA Y. A program for calculating degree-days, and assumptions behind the degree-day approach. *Environmental Entomology*. 15 (5): 999-1016.
- POBLETE, M. 1981. Detección y evaluación del daño ocasionado por *Phoracantha semipunctata* Fabr. Insecto taladrador en las plantaciones de Eucalyptus de Chile. Tesis Ing. Forestal, U. de Chile. Santiago. 39p.
- WANG, J. 1960. A critique of the heat unit approach to plant response studies. *Ecology*. 41: 785-790.
- WILSON, T. Y BARNETT, W. 1983. Degree-days: an aid in crop and pest management. *California Agriculture*. 37 (1-2): 5-7.