

***Phoracantha semipunctata* Fab.: Daños ocasionados en la provincia de Huelva durante 1983 y 1984. Valoración económica**

L. GONZÁLEZ TIRADO

En este trabajo se realiza una evaluación de los daños producidos en la provincia de Huelva por *Phoracantha semipunctata* Fab., insecto perforador de los eucaliptos en los años 1983 y 1984. Igualmente se efectúa una valoración de las pérdidas económicas a las que ha dado lugar.

L. GONZÁLEZ TIRADO. Servicio de Protección de los Vegetales. Huelva.

INTRODUCCION

Phoracantha semipunctata Fab., (Coleoptera, Cerambycidae) es un insecto xilófago que procedente de Australia, se ha ido propagando por numerosos países del mundo a través del comercio de maderas de *Eucalyptus* y cuya presencia en España se detectó por vez primera en junio de 1981 en la provincia de Huelva, estando actualmente presente además, en las de Sevilla, Cádiz, Málaga, Badajoz y alguna otra, aunque causando daños de diferente consideración en cada caso.

El insecto puede atacar a árboles debilitados con diámetros medios a partir de 4 ó 5 centímetros, pudiendo llegar hasta los de más de 1 metro. Posee una extremada sensibilidad para detectar esta debilidad, incluso con anterioridad a que el árbol manifieste síntoma externo alguno de ello.

De las estimaciones en los daños ocasionados por la plaga, en general sólo se poseen referencias cualitativas sobre los mismos para diferentes países, en el sentido de

indicar su presencia y la mayor o menor difusión alcanzada por ella.

De algunos países concretos sí se tiene por el contrario valores cuantificados. Así, en Marruecos, el número de árboles afectados y muertos por *P. semipunctata* hasta 1982, sobrepasa los 2 millones, lo que supone aproximadamente un 1,18% de las repoblaciones de *Eucalyptus*, que se extienden en más de 170.000 Ha. De ellas 2/3 al menos son de *E. camaldulensis* y *E. gonphocephala*, y el resto son de *E. grandis*, *E. globulus*, *E. sideroxylon* y algunas otras especies xerófilas. Lo que ha supuesto una pérdida hasta ese momento de 2.000 a 2.500 Ha. Esta tasa de destrucción es relativamente más débil que las registradas en Túnez y Argelia concretamente (EL YOUSFI, 1982).

Por lo que respecta a España, y concretamente en el suroeste, en la provincia de Huelva, ya anticipaba una primera evaluación de daños ocasionados durante 1983 (GONZÁLEZ TIRADO, 1984).

El objeto del presente trabajo es explicar el procedimiento empleado para evaluar los daños ocasionados por *P. semipunctata* en

las plantaciones de Huelva durante 1983 y 1984, y los resultados obtenidos, efectuando las comparaciones oportunas entre ambos años. Finalmente se hace una valoración económica de los mismos.

MATERIAL Y METODOS

Características de las plantaciones observadas

En el suroeste español, prácticamente el 80 por 100 de las plantaciones están constituidas por *E. globulus*, Labill y el resto, fundamentalmente, por *E. camaldulensis*, Dehnh (sin. *E. rostrata*).

Es acusada la diferencia existente entre el daño que sufre la especie de *E. globulus* frente a *E. camaldulensis*, ya que en esta última, los daños prácticamente pasan desapercibidos. Por ello, nuestras observaciones se han efectuado, exclusivamente, sobre plantaciones de *E. globulus*, y específicamente sobre las de 4 o más años de edad, ya que hasta entonces no se produce, generalmente, ataque de *P. semipunctata*.

Zonas y subzonas. Distribución de superficie

La provincia de Huelva se puede dividir en tres grandes zonas, bastante bien diferenciadas agroclimáticamente, que son: Arenas, Andévalo y Sierra, y que geográficamente constituye el sur, centro y norte de la provincia respectivamente. Estas tres zonas han sido divididas a su vez en subzonas de la siguiente manera: Arenas suroeste (ASO) y Arenas sureste (ASE); Andévalo occidental (ANO) y Andévalo oriental (ARO); Sierra norte (SN), Sierra suroeste (SSO) y Sierra sureste (SSE).

La superficie ocupada por las plantaciones de *Eucalyptu* en cada una de las subzonas, según los datos que se tenían en 1982 es la siguiente:

Arenas suroeste - ASO	19.312 Ha. (9,02%)	
Arenas sureste - ASE	71.668 Ha. (33,48%)	
ARENAS		90.980 Ha. (42,50%)
Andévalo occidental-ANO	35.948 Ha. (16,79%)	
Andévalo oriental - ARO	41.753 Ha. (19,50%)	
ANDEVALO		77.701 Ha. (36,29%)
Sierra norte - SN	2.183 Ha. (1,02%)	
Sierra suroeste - SSO	35.107 Ha. (16,41%)	
Sierra sureste - SSE	8.069 Ha. (3,76%)	
SIERRA		45.359 Ha. (21,19%)
TOTAL PROVINCIA		214.040 Ha. (100%)

Momentos de las observaciones

Las observaciones se efectuaron entre el 5 y 30 de diciembre en 1983, y entre el 11 y el 28 del mismo mes en 1984.

Las precipitaciones registradas en el observatorio de San Juan del Puerto tras el período de sequía estival fueron, hasta el 30 de diciembre, de 522,6 mm. en 1983 y de 223,8 mm. en 1984, repartidos de la siguiente forma:

	1983	1984
Septiembre	—	10,10
Octubre	71,6	10,3
Noviembre	370	183
Diciembre	81	20,4
Total	522,6	223,8

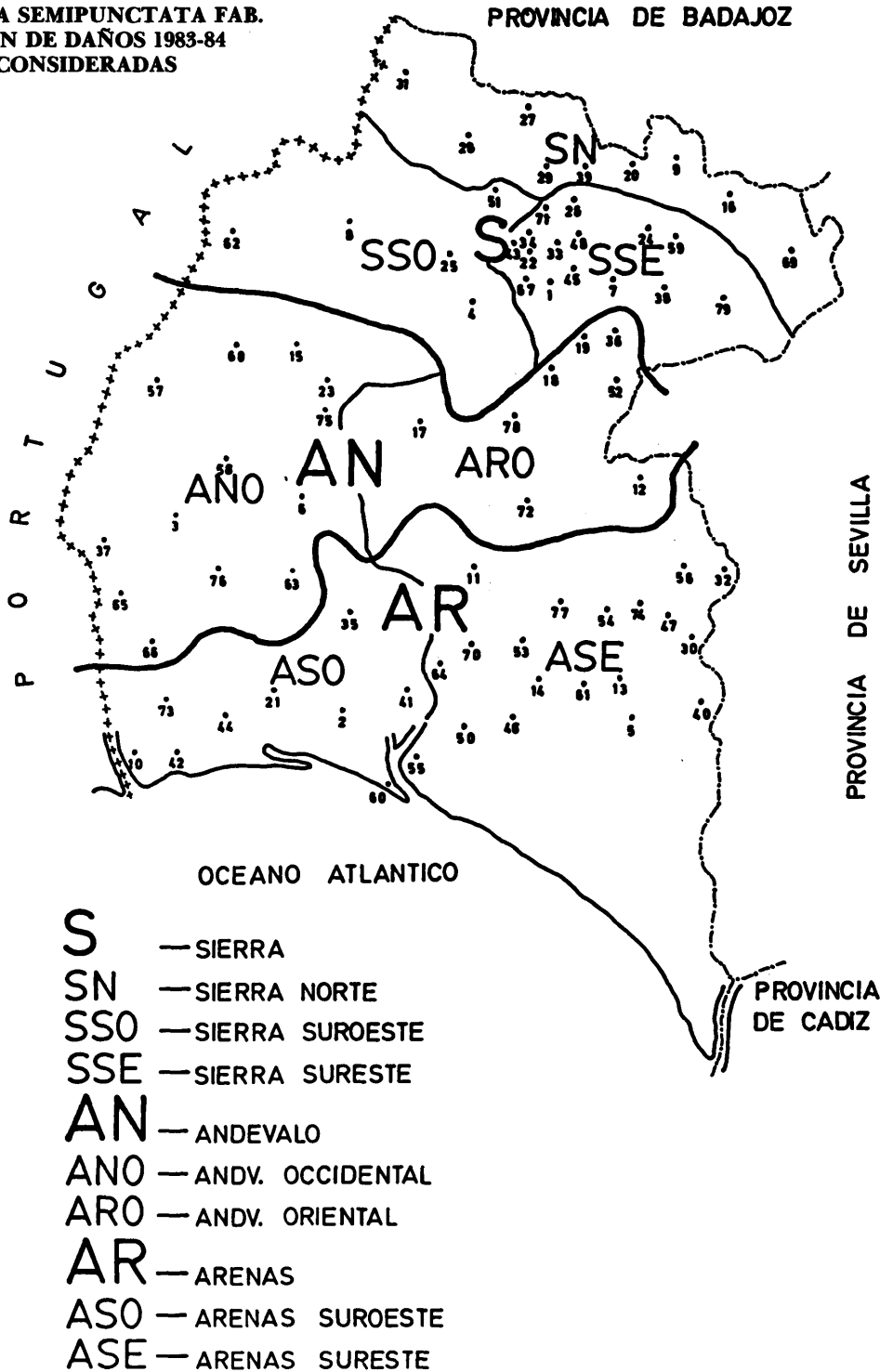
Arbol dañado

A los efectos de este trabajo, se ha considerado como árbol dañado por *P. semipunctata*, aquel que en el momento de la observación se encontraba seco y con señales de estar o haber estado atacado por el insecto.

Muestreo

El muestreo efectuado ha sido del tipo estratificado. Cada estrato coincidía con un

**PHORACANTHA SEMIPUNCTATA FAB.
EVALUACION DE DAÑOS 1983-84
ZONAS CONSIDERADAS**



Término municipal de la provincia de Huelva con plantaciones de *Eucalyptus*. Dentro de cada Término municipal se han seleccionado al azar las unidades muestrales, en número variable en función de la superficie de Eucaliptu, de tal manera que el número mínimo de muestras observadas por cada T. municipal fue de 5 en 1983 y de 10 en 1984.

La unidad muestral estaba constituida por 100 árboles de *E. globulus*, todos ellos formando una pequeña parcela de 10×10 árboles de 4 o más años de edad.

Los diámetros medios de las unidades muestrales medidos a la altura del pecho oscilaron entre los 7 y los 28 cm. en 1983, y entre los 8 y 20 cm. en 1984.

El número (N) de muestras o unidades muestrales a tomar en toda la provincia, se determinó en una primera aproximación de la siguiente manera:

Se tomó como densidad media de las plantaciones la de 400 árboles/Ha. que al multiplicarlas por las 214.040 Ha. de *Eucalyptu* de la provincia da un total de 85.616.000 árboles.

Como la unidad muestral está constituida por 100 árboles, quiere decir, que el tamaño de la población a muestrear (N_p) es de 856.160 unidades muestrales.

La fórmula empleada para el cálculo del número de muestras (N), ha sido:

$$N = \frac{N_p}{1 + \frac{(\bar{x} - \mu_x)^2 \cdot (N_p - 1)}{Z^2 \cdot (S')^2}}$$

donde:

$N_p =$ 856.160.

$\bar{x} - \mu_x =$ Margen de error tolerado. Tomamos como aceptable 0,25.

$Z =$ Puntuación tipificada, dependiente del nivel de confianza aceptado. Consideramos $Z = 1,96$ ($\alpha = 0,05$).

$(S')^2 =$ Estimación de la varianza de la población, ya que no conocemos su verdadera varianza. Tomamos como válido el valor de 8.

Por tanto, el valor obtenido para N es de 491,44.

A continuación se determinó, mediante afijación proporcional, el número de muestras a tomar para cada T. municipal y para cada zona.

Seguidamente se indica el número teórico (N_c) de las mismas para cada zona, y el realmente tomado en 1983 y 1984, que como se observa es superior al requerido.

	N_c	1983	1984
Arenas	209	395	291
Andevalo	180	256	224
Sierra	103	103	115
Total provincia	492	754	629

Análisis de los resultados

Se pensó, inicialmente, evaluar los resultados mediante un análisis de la varianza a través de un modelo factorial mixto de 1 solo factor. La variable sería el número de árboles secos con señales de ataque de *P. semipunctata* en cada unidad de muestreo. El factor sería los Términos municipales de la provincia de Huelva con plantaciones de *E. globulus* y con tantos niveles como Términos existen. Pero al tratarse de un modelo no equilibrado, se complicaban en gran manera todos los cálculos, por lo que finalmente se optó por analizar los resultados mediante comparaciones múltiples de medias; por medio de pruebas de tipo t de Student o de distribuciones normales.

Previamente a todo ello, se procedió a la comprobación del cumplimiento de las condiciones paramétricas de las distribuciones muestrales, fundamentalmente la normalidad. Para ello, se comprobó la normalidad de la distribución muestral conjunta de todas las observaciones.

Una primera comprobación sobre papel probabilístico, indicaba que los puntos no se situaban sobre una línea recta, sino que

presentaban una clara tendencia a formar una línea con la concavidad hacia abajo.

Para tratar de eliminar esta tendencia, se procedió a efectuar una transformación de la variable del tipo $x' = \ln(x + 1)$.

Al volver a representar los nuevos valores de la transformada en el papel probabilístico, la tendencia parecía haber desaparecido, aunque la normalidad no parecía excesiva.

Con todo, para acabar de comprobar la bondad del ajuste a una distribución normal, se procedió a efectuar el Test de Kolgomorov-Smirnov, utilizando para ello los valores transformados. Como resultado de dicho test, se concluía que se debía de rechazar la hipótesis de normalidad, aunque pudiéndose aceptar la existencia de una normalidad suficiente como para aplicar el análisis correspondiente.

Así pues, el análisis estadístico empleado ha sido el contraste unilateral de igualdad de medias de 2 poblaciones normales de varianza desconocidas. En el caso de muestras grandes ($N_1 + N_2 > 30$), el estadístico de contraste ha sido:

$$Z = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}}$$

En el caso de muestras pequeñas ($N_1 + N_2 \leq 30$), con varianzas desconocidas y distintas, el estadístico empleado ha sido:

$$t = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}}, \quad C = \{t: t > t_{\alpha}, f\} \quad \text{donde}$$

f, expresado como número entero se calcula mediante la aproximación de Welch:

$$f = \frac{\left[\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2} \right]^2}{\frac{\left[\frac{S_1^2}{N_1} \right]^2}{N_1 + 1} + \frac{\left[\frac{S_2^2}{N_2} \right]^2}{N_2 + 1}} - 2$$

siendo:

\bar{x}, \bar{y} = medias de la primera y de la segunda muestra.

S_1 y S_2 = desviaciones típicas muestrales.

N_1 y N_2 = número de elementos que componen cada una de las muestras.

Los datos han sido tratados informáticamente mediante un programa en BASIC y ejecutado en un ordenador IBM, Sistema 36.

Dicho programa consta de las siguientes partes fundamentales:

- 1º Introducción de datos y lectura de los mismos.
- 2º Cálculo para cada uno de los términos municipales, de la media, la desviación típica de la muestra, y del número de elementos que componen dichas muestras.
- 3º Ordenación en sentido decreciente de las medias.
- 4º Comparaciones múltiples.
 - 4.1. Cálculo del estadístico.
 - 4.2. Cálculo de los grados de libertad, en el caso de muestras pequeñas (distribución t de Student), mediante la aproximación de Welch.
 - 4.3. Cálculo de la probabilidad de que $x \leq x$, según se trate de distribuciones normales ($N_1 + N_2 > 30$) o de distribución t de Student ($N_1 + N_2 \leq 30$).
 - 4.4. Interpretación del valor de dicha probabilidad:
 - Si $P(x \leq x) < 0,95$: Diferencia no significativa.
 - Si $0,95 \leq P(x \leq x) < 0,99$: Diferencia significativa. ($\alpha = 0,05$).
 - Si $0,99 \leq P(x \leq x)$: Diferencia muy significativa ($\alpha = 0,01$).
- 5º Presentación de resultados.

Valoración económica

Se ha procedido a evaluar la pérdida en productos moderables, sin tener en cuenta el valor de las leñas de copas.

Dado que *P. semipunctata* no ataca en general a plantaciones jóvenes, con edades inferiores a 4 ó 5 años, sólo consideramos los daños en masas con aprovechamiento comercial. Si suponemos un turno medio de vuelo (T) de 12 años, consideraremos como valor medio de la edad en años de la masa (e_m) en el momento del daño de 8 años.

Daños en masas con aprovechamiento comercial:

$$D_m = P_m \cdot V_m - P'_m \cdot V'_m$$

en la que:

D_m = Daños en masa con aprovechamiento comercial en ptas./Ha./año.

P_m = Precio medio en ptas. del m.³ de madera en pie con corteza y de las dimensiones de la masa afectada (ptas./m.³).

V_m = Volumen maderable con aprovechamiento comercial, dañada por *P. semipunctata*, en m.³ con corteza (m.³/Ha./año).

P'_m = Precio medio en ptas. del m.³ de madera en pie con corteza dañada por *P. semipunctata* (ptas./m.³).

V'_m = Volumen maderable dañado por *P. semipunctata* que se puede aprovechar, en m.³ con corteza (m.³/Ha./año).

En nuestro caso hemos considerado los siguientes valores medios para 1983 y 1984:

$P_m = 2.000$ ptas./m.³

$P'_m = 1.000$ ptas./m.³ (suponemos este valor, teniendo en cuenta el incremento que existe en los gastos de corta selectiva fuera de turno).

$$V_m = V'_m = 3 \text{ m.}^3/\text{Ha./año}$$

Por tanto $D_m = 3.000$ ptas./Ha./año.

En el caso de que la madera afectada por *P. semipunctata* no se aproveche, y sea quemada, tendremos que $P'_m = 0$.

En este caso, tendremos además un gasto añadido de cortas y quemas, que estimamos en 1.000 ptas./m.³

Por tanto, tendremos que:

$$D_m = 9.000 \text{ ptas./Ha./año}$$

Perjuicios en masas con aprovechamiento comercial.

Sólo se considera el 1^{er} turno de los 3 posibles.

$$F_m = P_T \cdot V_T \cdot \frac{(1+t)^{T \cdot e_m} - 1}{(1+t)^{T \cdot e_m}}$$

En la que:

F_m = Perjuicios en masas con aprovechamiento comercial (ptas./Ha./año).

P_T = Precio medio en ptas. del m.³ de madera madura en pie con corteza (ptas./m.³).

V_T = Volumen maderable que produce una Ha. en el turno, promedio del monte, en m.³ con corteza (m.³/Ha./año).

t = Tanto por 1 de interés anual.

T = Turno de vuelo en años.

e_m = Edad media en años de la masa con aprovechamiento comercial.

En nuestro caso:

$P_T = 2.000$ ptas./m.³

$V_T = 5$ m.³/Ha./año.

$t = 0,1$

$T = 12$ años

$e_m = 8$ años

Por tanto: $F_m = 3.170$ ptas./Ha./año.

RESULTADOS

Daños. Comparaciones estadísticas

En el cuadro 1 se recogen para todos y cada uno de los Términos municipales de la provincia de Huelva los siguientes resultados para 1983:

— Número de muestras tomadas.

— Media del número de árboles muertos y con señales de ataque de *P. semipunctata* en la unidad muestral. Al estar ésta constituida por 100 árboles, dicha media representa un porcentaje de árboles muertos por *P. semipunctata*.

— Desviación típica muestral.

En el cuadro 2 se recoge una relación ordenada decrecientemente según las medias, indicando el T. municipal a la que corresponde para 1983.

Los 5 T. municipales que resultaron ser los más dañados fueron: Cabezas Rubias (6,30), Moguer (5,75), Cartaya (5,35), Trigue-

Cuadro 1.—Resultados del muestreo de árboles muertos y atacados por *P. semipunctata* en 1983 en Términos Municipales de Huelva

T. Municipal	Nº muestras	Media	Desv. Tip.
Alajar	0	0,000000	0,000000
Aljaraque	8	2,500000	1,772811
Almendro (El)	26	2,615385	1,551178
Almonaster la Real	0	0,000000	0,000000
Almonte	28	2,607143	2,484609
Alosno	13	3,000000	1,527525
Aracena	10	2,100000	0,994429
Aroche	17	2,470588	1,178858
Arroyomolinos de León	0	0,000000	0,000000
Ayamonte	25	2,760000	1,877054
Beas	26	3,961538	2,340611
Berrocal	9	1,777778	1,394433
Bollullos par del Condado	6	1,666667	1,032796
Bonares	11	1,909091	1,375103
Cabezas Rubias	10	6,300000	3,198958
Cala	0	0,000000	0,000000
Calañas	16	1,375000	1,204159
Campillo (El)	7	3,428571	0,975900
Campofrío	0	0,000000	0,000000
Cañaveral de León	0	0,000000	0,000000
Cartaya	28	5,357143	3,434189
Castaño del Robledo	0	0,000000	0,000000
Cerro de Andévalo (El)	22	1,818182	1,651446
Corteconcepción	0	0,000000	0,000000
Cortegana	10	1,700000	1,766981
Cortelazor	0	0,000000	0,000000
Cumbres de Enmedio	0	0,000000	0,000000
Cumbres de San Bartolomé	7	1,857143	1,069045
Cumbres Mayores	0	0,000000	0,000000
Chucena	0	0,000000	0,000000
Encinasola	5	2,400000	0,547723
Escacena del campo	21	2,809524	1,833550
Fuenteheridos	0	0,000000	0,000000
Galaroza	0	0,000000	0,000000
Gibraleón	28	3,821429	3,496597
Granada de Río Tinto (La)	0	0,000000	0,000000
Granado (El)	12	2,916667	1,378954
Higuera de la Sierra	14	1,928571	1,071612
Hinojales	5	2,200000	0,836660
Hinojos	17	2,882353	2,955553
Huelva	0	0,000000	0,000000
Isla Cristina	12	3,750000	1,959824
Jabugo	0	0,000000	0,000000
Lepe	40	3,675000	2,767833
Linares de la Sierra	0	0,000000	0,000000

T. Municipal	Nº muestras	Media	Desv. Tip.
Lucena del Puerto	14	3,357143	4,087639
Manzanilla	0	0,000000	0,000000
Marines (Los)	0	0,000000	0,000000
Minas de Riotinto	10	2,400000	1,429841
Moguer	20	5,750000	2,989015
Nava (La)	0	0,000000	0,000000
Nerva	9	2,777778	1,641476
Niebla	14	4,714286	3,023716
Palma del Condado (La)	10	3,600000	1,264911
Palos de la Frontera	0	0,000000	0,000000
Paterna del Campo	14	3,571429	1,696797
Paymogo	10	1,400000	0,966092
Puebla de Guzmán	18	2,888889	1,676442
Puerto Moral	7	2,714286	0,755929
Punta Umbría	0	0,000000	0,000000
Rociana del Condado	16	3,125000	2,704934
Rosal de la Frontera	19	2,473684	1,576509
San Bartolomé de la Torre	17	3,058824	2,304088
San Juan del Puerto	0	0,000000	0,000000
Sanlúcar de Gadiana	6	3,333333	1,211060
San Silvestre de Guzmán	12	2,750000	1,864745
Santa Ana la Real	0	0,000000	0,000000
Santa Bárbara de Casa	11	2,181818	1,167748
Santa Olalla del Cala	9	2,555556	1,013794
Trigueros	22	5,272727	4,589655
Valdelarco	0	0,000000	0,000000
Valverde del Camino	18	3,888889	1,500545
Villablanca	20	3,300000	2,408319
Villalba del Alcor	0	0,000000	0,000000
Villanueva de las Cruces	7	2,571429	1,812654
Villanueva de los Castillejos	20	2,300000	1,838191
Villarrasa	13	3,230769	2,006400
Zalamea la Real	13	2,692308	1,436698
Zufre	0	0,000000	0,000000

ros (5,27) y Niebla (4,71). Y los 5 T. municipales con menos daño entre los evaluados, resultaron ser: Calañas (1,37), Paymogo (1,40), Bollullos del Condado (1,66), Cortegana (1,70) y Berrocal (1,77).

A continuación se efectuaron todas las comparaciones múltiples de medias posibles para 1983, entre todos y cada uno de los Términos Municipales.

De un total de 1.275 comparaciones efectuadas, 786 resultaron ser no significativas, 208 significativas y 281 muy significativas.

Cuadro 2.—Relación ordenada según medias decrecientes de árboles muertos y atacados por *P. semipunctata* en 1983

T. Municipal	Nº orden	Media
Cabezas Rubias	1	6,300000
Moguer	2	5,750000
Cartaya	3	5,357143
Trigueros	4	5,272727
Niebla	5	4,714286
Beas	6	3,961538
Gibraleón	7	3,821429
Isla Cristina	8	3,750000
Lepe	9	3,675000
Palma del Condado (La)	10	3,600000
Paterna del Campo	11	3,571429
Campillo (El)	12	3,428571
Valverde del Camino	13	3,388889
Lucena del Puerto	14	3,357143
Sanlúcar de Gadiana	15	3,333333
Villablanca	16	3,300000
Villarrasa	17	3,230769
Rociana del Condado	18	3,125000
San Bartolomé de la Torre	19	3,058824
Alosno	20	3,000000
Granado (El)	21	2,916667
Puebla de Guzmán	22	2,888889
Hinojos	23	2,882353
Escacena del Campo	24	2,809524
Nerva	25	2,777778
Ayamonte	26	2,760000
San Silvestre de Guzmán	27	2,750000
Puerto Moral	28	2,714286
Zalamea la Real	29	2,692308
Almendro (El)	30	2,615385
Almonte	31	2,607143
Villanueva de las Cruces	32	2,571429
Santa Olalla del Cala	33	2,555556
Alajaraque	34	2,500000
Rosal de la Frontera	35	2,473684
Aroche	36	2,470588
Encinasola	37	2,400000
Minas de Riotinto	38	2,400000
Villanueva de los Castillejos	39	2,300000
Hinojales	40	2,200000
Santa Bárbara de Casa	41	2,181818
Aracena	42	2,100000
Higuera de la Sierra	43	1,928571
Bonares	44	1,909091
Cumbres de San Bartolomé	45	1,857143
Cerro de Andévalo (El)	46	1,818182
Berrocal	47	1,777778
Cortegana	48	1,700000
Bollulllos Par del Condado	49	1,666667

Continuación Cuadro 2

T. Municipal	Nº orden	Media
Paymogo	50	1,400000
Calañas	51	1,375000
Resto de los T. Municipales		Sin datos

En el cuadro 3 se recogen los mismos resultados indicados en el Anejo 1, pero referidos a 1984.

En el cuadro 4 se recogen los mismos resultados indicados en el Anejo 2, pero referidos a 1984.

Cuadro 3.—Resultados del muestreo de árboles muertos y atacados por *P. semipunctata* en 1984 en Términos Municipales de Huelva

T. Municipal	Nº muestras	Media	Desv. Tip.
Alajar	0	0,000000	0,000000
Aljaraque	0	0,000000	0,000000
Almendro (El)	20	3,400000	2,722228
Almonaster la Real	0	0,000000	0,000000
Almonte	19	2,052632	2,197819
Alosno	10	1,300000	1,418136
Aracena	10	2,400000	1,646545
Aroche	15	2,533333	1,505545
Arroyomolinos de León	0	0,000000	0,000000
Ayamonte	15	5,466667	3,335238
Beas	20	1,850000	1,785173
Berrocal	10	1,600000	1,505545
Bollulllos par del Condado	10	2,900000	1,523884
Bonares	10	2,500000	2,838231
Cabezas Rubias	10	4,400000	3,405877
Cala	0	0,000000	0,000000
Calañas	10	1,700000	1,059350
Campillo (El)	10	2,100000	1,523884
Campofrío	10	2,200000	1,619328
Cañaveral de León	0	0,000000	0,000000
Cartaya	15	2,800000	2,007130
Castaño del Robledo	0	0,000000	0,000000
Cerro de Andévalo (El)	15	1,533333	1,302013
Corteconcepción	0	0,000000	0,000000
Cortegana	10	2,600000	1,577621
Cortelazor	0	0,000000	0,000000
Cumbres de Enmedio	0	0,000000	0,000000
Cumbres de San Bartolomé	10	2,100000	1,370320
Cumbres Mayores	0	0,000000	0,000000
Chucena	0	0,000000	0,000000

Continuación Cuadro 3

T. Municipal	Nº muestras	Media	Desv. Tip.
Encinasola	10	1,100000	1,100505
Escacena del campo ..	20	2,150000	2,033276
Fuenteheridos	0	0,000000	0,000000
Galaroza	0	0,000000	0,000000
Gibraleón	15	5,533333	3,795988
Granada de Río Tinto (La)	0	0,000000	0,000000
Granado (El)	10	2,000000	2,260777
Higuera de la Sierra .	10	2,400000	1,429841
Hinojales	10	1,400000	1,429841
Hinojos	10	1,200000	1,549193
Huelva	0	0,000000	0,000000
Isla Cristina	10	3,100000	2,233582
Jabugo	0	0,000000	0,000000
Lepe	15	7,600000	6,620315
Linares de la Sierra ..	0	0,000000	0,000000
Lucena del Puerto ...	10	2,100000	2,282786
Manzanilla	10	1,000000	1,490712
Marines (Los)	0	0,000000	0,000000
Minas de Riotinto ...	10	2,900000	1,791957
Moguer	16	5,375000	5,560276
Nava (La)	0	0,000000	0,000000
Nerva	10	2,600000	2,011080
Niebla	11	5,636364	3,413875
Palma del Condado (La)	10	1,500000	1,269296
Palos de la Frontera .	0	0,000000	0,000000
Paterna del Campo ...	20	2,600000	1,930367
Paymogo	10	0,800000	0,918937
Puebla de Guzmán ...	10	2,300000	1,494434
Puerto Moral	10	2,200000	1,316561
Punta Umbría	0	0,000000	0,000000
Rociana del Condado.	20	2,700000	3,213459
Rosal de la Frontera .	10	4,600000	1,577621
San Bartolomé de la Torre	15	2,400000	2,501428
San Juan del Puerto .	0	0,000000	0,000000
Sanlúcar de Guadiana.	10	2,800000	2,149935
San Silvestre de Guzmán	10	1,700000	1,567021
Santa Ana la Real	0	0,000000	0,000000
Santa Bárbara de Casa.	10	2,000000	1,414214
Santa Olalla del Cala.	10	1,800000	1,475730
Trigueros	15	2,400000	1,992844
Valdelarco	0	0,000000	0,000000
Valverde del Camino .	14	4,285714	5,195095
Villablanca	10	3,400000	1,712698
Villalba del Alcor	0	0,000000	0,000000
Villanueva de las Cruces	10	1,600000	1,577621
Villanueva de los Cas- tillejos	10	1,600000	1,505545
Villarrasa	10	2,000000	1,247219
Zalamea la Real	10	2,400000	1,897367
Zufre	10	1,300000	1,251666

Cuadro 4.—Relación ordenada según medias decrecientes de árboles muertos y atacados por *P. semipunctata* en 1984

T. Municipal	Nº orden	Media
Lepe	1	7,600000
Niebla	2	5,636364
Gibraleón	3	5,533333
Ayamonte	4	5,466667
Moguer	5	5,375000
Rosal de la Frontera	6	4,600000
Cabezas Rubias	7	4,400000
Valverde del Camino	8	4,285714
Almendro (El)	9	3,400000
Villablanca	10	3,400000
Isla Cristina	11	3,100000
Bollullos del Condado	12	2,900000
Minas de Riotinto	13	2,900000
Cartaya	14	2,800000
Sanlúcar de Guadiana	15	2,800000
Rociana del Condado	16	2,700000
Cortegana	17	2,600000
Nerva	18	2,600000
Paterna del Campo	19	2,600000
Aroche	20	2,533333
Bonares	21	2,500000
Aracena	22	2,400000
Higuera de la Sierra	23	2,400000
San Bartolomé de la Torre ...	24	2,400000
Trigueros	25	2,400000
Zalamea la Real	26	2,400000
Puebla de Guzmán	27	2,300000
Campofrío	28	2,200000
Puerto Moral	29	2,200000
Escacena del Campo	30	2,150000
Campillo (El)	31	2,100000
Cumbres de San Bartolomé ...	32	2,100000
Lucena del Puerto	33	2,100000
Almonte	34	2,052632
Granado (El)	35	2,000000
Santa Bárbara de Casa	36	2,000000
Villarrasa	37	2,000000
Beas	38	1,850000
Santa Olalla del Cala	39	1,800000
Calañas	40	1,700000
San Silvestre de Guzmán	41	1,700000
Berrocal	42	1,600000
Villanueva de las Cruces	43	1,600000
Villanueva de los Castillejos .	44	1,600000
Cerro de Andévalo (El)	45	1,533333
Palma del Condado (La)	46	1,500000
Hinojales	47	1,400000
Alosno	48	1,300000
Zufre	49	1,300000

Continuación Cuadro 4

T. Municipal	Nº orden	Media
Hinojos	50	1,200000
Encinasola	51	1,100000
Manzanilla	52	1,000000
Paymogo	53	0,800000
Resto de los T. Municipales ..		Sin datos

Cuadro 5.—Evaluación de daños y resultados comparativos por T. Municipales de la provincia de Huelva, ocasionados por *P. semipunctata*

T. Municipal	1983 Media	1984 Media	Resultados
Alajar	0,000000	0,000000	
Aljaraque	2,500000	0,000000	
Almendro (El)	2,615385	3,400000	A =
Almonaster la Real ..	0,000000	0,000000	
Almonte	2,607143	2,052632	D =
Alosno	3,000000	1,300000	D ++
Aracena	2,100000	2,400000	A =
Aroche	2,470588	2,533333	A =
Arroyomolinos de León	0,000000	0,000000	
Ayamonte	2,760000	5,466667	A ++
Beas	3,750000	1,850000	D ++
Berrocal	1,777778	1,600000	D =
Bollullos par del Con-			
dado	1,666667	2,900000	A +
Bonares	1,909091	2,500000	A =
Cabezas Rubias	6,300000	4,400000	D =
Cala	0,000000	0,000000	
Calañas	1,375000	1,700000	A =
Campillo (El)	3,428571	2,100000	D +
Campofrío	0,000000	2,200000	
Cañaverl de León ..	0,000000	0,000000	
Cartaya	5,571429	2,800000	D ++
Castaño del Robledo.	0,000000	0,000000	
Cerro de Andévalo (El)	1,818182	1,533333	D =
Corteconcepción	0,000000	0,000000	
Cortegana	1,700000	2,600000	A =
Cortelazor	0,000000	0,000000	
Cumbres de Enmedio	0,000000	0,000000	
Cumbres de San Bar-			
tolomé	1,857143	2,100000	A =
Cumbres Mayores ..	0,000000	0,000000	
Chucena	0,000000	0,000000	
Encinasola	2,400000	1,100000	D ++
Escacena del Campo.	2,809524	2,150000	D =
Fuenteheridos	0,000000	0,000000	
Galaroza	0,000000	0,000000	
Gibraleón	3,821429	5,533333	A =
Granada de Riotinto			
(La)	0,000000	0,000000	

Continuación Cuadro 5

T. Municipal	1983 Media	1984 Media	Resultados
Granado (El)	2,916667	2,000000	D =
Higuera de la Sierra.	1,928571	2,400000	A =
Hinojales	2,200000	1,400000	D =
Hinojos	2,882353	1,200000	D +
Huelva	0,000000	0,000000	
Isla Cristina	3,750000	3,100000	D =
Jabugo	0,000000	0,000000	
Lepe	3,675000	7,600000	A +
Linares de la Sierra ..	0,000000	0,000000	
Lucena del Puerto ..	3,357143	2,100000	D =
Manzanilla	0,000000	1,000000	
Marines (Los)	0,000000	0,000000	
Minas de Riotinto ..	2,400000	2,900000	A =
Moguer	5,750000	5,375000	D =
Nava (La)	0,000000	0,000000	
Nerva	2,777778	2,600000	D =
Niebla	4,714286	5,636364	A =
Palma del Condado			
(La)	3,600000	1,500000	D ++
Palos de la Frontera.	0,000000	0,000000	
Paterna del Campo ..	3,571429	2,600000	D =
Paymogo	1,400000	0,800000	D =
Puebla de Guzmán ..	2,888889	2,300000	D =
Puerto Moral	2,714286	2,200000	D =
Punta Umbría	0,000000	0,000000	
Rociana del Condado	3,125000	2,700000	D =
Rosal de la Frontera.	2,473684	4,600000	A ++
San Bartolomé de la			
Torre	3,058824	2,400000	D =
San Juan del Puerto	0,000000	0,000000	
Sanlúcar de Gadiana	3,333333	2,800000	D =
San Silvestre de			
Guzmán	2,750000	1,700000	D =
Santa Ana la Real ..	0,000000	0,000000	
Santa Bárbara de Casa	2,181818	2,000000	D =
Santa Olalla del Cala	2,555556	1,800000	D =
Trigueros	5,272727	2,400000	D ++
Valdelarco	0,000000	0,000000	
Valverde del Camino.	3,388889	4,285714	A =
Villablanca	2,900000	3,400000	A =
Villalba del Alcor ..	0,000000	0,000000	
Villanueva de las			
Cruces	2,571429	1,600000	D =
Villanueva de los Cas-			
tillejos	2,300000	1,600000	D =
Villarrasa	3,230769	2,000000	D +
Zalamea la Real	2,692308	2,400000	D =
Zufre	0,000000	1,300000	

A = Aumento.
D = Disminución.

= No significativo.
+ significativo.
++ Muy significativo.

Los 5 T. municipales más dañados fueron: Lepe (7,60), Niebla (5,63), Gibraleón (5,53), Ayamonte (5,46) y Moguer (5,37), y los menos dañados: Paymogo (0,80), Manzanilla (1,00), Encinasola (1,10), Hinojos (1,20) y Zufre (1,30).

Igual que en 1983, en 1984 se efectuaron todas las comparaciones múltiples de medias posibles.

Cuadro 6.—Número de T. municipales de la provincia, clasificados según la variación que haya sufrido el daño en 1984 respecto a 1983, y su significación

		Significación			Total
		=	+	++	
Variación	A	13	2	2	17
	D	24	3	6	33
Total		37	5	8	50

A: Aumento. D: Disminución.
 =: No significativo. +: Significativo ($\alpha=0,05$).
 ++: Muy significativo ($\alpha=0,01$).

Cuadro 7.—Relación de Términos Municipales que han sufrido variación (aumento o disminución) significativa o muy significativa

A ++		A +	
— Ayamonte		— Bollulllos del Condado	
— Rosal de la Frontera		— Lepe	
D ++		D +	
— Alosno		— El Campillo	
— Beas		— Hinojos	
— Cartaya		— Villarrasa	
— Encinasola			
— La Palma del Condado			
— Trigueros			

De un total de 1.378 comparaciones efectuadas, 901 resultaron ser no significativas, 223 significativas y 254 muy significativas.

En el cuadro 5 se expone para cada T. municipal la variación habida entre 1984 y 1983, indicando si se trata de un aumento o una disminución del daño, y si éste ha sido no significativo, significativo o muy significativo.

Cuadro 8.—*Phoracantha semipunctata* Fab. Evaluación de daños. Provincia de Huelva (Situación al 31 de diciembre de 1983 y 1984)

	1983			1984			Resultados
	N	\bar{X}	S	N	\bar{X}	S	
Arenas - Suroeste	161	3,7018	2,8435	80	4,8250	4,1178	A +
Arenas - Sureste	234	3,5854	2,9230	211	2,5639	2,8029	D ++
Arenas	395	3,6329	2,8878	291	3,1855	3,3661	D +
Andévalo - occidental ...	184	2,7391	1,9828	150	2,2133	2,1662	D +
Andévalo - oriental	72	2,5416	1,5649	74	2,5135	2,7609	D =
Andévalo	256	2,6835	1,8738	224	2,3125	2,3771	D +
Sierra - suroeste	46	2,3043	1,4887	35	3,1428	1,7680	A +
Sierra - sureste	31	2,1612	1,0032	40	2,0750	1,4391	D =
Sierra - norte	26	2,2692	0,9190	40	1,6000	1,3549	D ++
Sierra	103	2,2524	1,2184	115	2,2347	1,6347	D =
Provincia	754	3,1220	2,4615	629	2,6836	2,7790	D ++

A: Aumento; D: Disminución.
 =: No significativo; +: Significativo ($\alpha = 0,05$).
 ++: Muy significativo ($\alpha = 0,01$).

Cuadro 9.—*Phoracantha semipunctata* Fab. Evaluación de daños. Provincia de Huelva.
Resultados comparativos por zonas. Años 1983 y 1984

	ASO	ASE	AR	ANO	ARO	AN	SSO	SSE	SN	S
Arenas suroeste (ASO)		=	=	++	++	++	++	++	++	++
Arenas sureste (ASE)	++		=	++	++	++	++	++	++	++
Arenas (AR)	++	+		++	++	++	++	++	++	++
Andev. occidental (año)	++	=	++		=	=	+	++	+	++
Andev. oriental (ARO)	++	=	+	=		=	=	=	=	=
Andévalo (AN)	++	=	++	=	=		=	++	+	++
Sierra suroeste (SSO)	++	=	=	++	=	++		=	=	=
Sierra sureste (SSE)	++	=	++	=	=	=	++		=	=
Sierra norte (SN)	++	++	++	+	++	++	++	=		=
Sierra (S)	++	=	++	=	=	=	++	=	++	

(Los datos de 1983 se indican en la parte superior de la diagonal, y los correspondientes a 1984 en los casilleros de la parte inferior de la diagonal).

= Diferencia no significativa.

+ Diferencia significativa.

++ Diferencia muy significativa.

En el cuadro 6 se indica el número de términos municipales de la provincia, clasificados según la variación que haya sufrido el daño en 1984 respecto a 1983 y su significación.

En el cuadro 7 se relacionan los términos municipales que han sufrido variación (aumento o disminución) significativa o muy significativa, en 1984 respecto a 1983.

Cuadro 10.—Cuantificación de Has. perdidas por *P. semipunctata* en la provincia de Huelva en 1983 y 1984

	Eucal. (Ha.)	1983		1984		84/83 % Daño
		% Daño	Daño (Ha.)	% Daño	Daños (Ha.)	
Arenas suroeste (ASO)	19.312	3,7018	715	4,8250	932	+30,34
Arenas sureste (ASE)	71.668	3,5854	2.570	2,5639	1.837	-28,52
Arenas	90.980	3,6329	3.305	3,1855	2.898	-12,31
Andévalo occid. (ANO)	35.948	2,7391	985	2,2133	796	-19,18
Andévalo orien. (ARO)	41.753	2,5416	1.061	2,5135	1.049	- 1,13
Andévalo	77.701	2,6835	2.085	2,3125	1.797	-13,81
Sierra norte (SN)	2.183	2,2692	50	1,6000	35	-30
Sierra suroeste (SSO)	35.107	2,3043	809	3,1428	1.103	+36,34
Sierra sureste (SSE)	8.069	2,1612	174	2,0750	167	- 4,02
Sierra	45.359	2,2524	1.022	2,2347	1.014	- 0,78
Provincia de Huelva	214.040	3,1220	6.682	2,6836	5.744	-14,03

Cuadro 11.—Características ecológicas de *E. Rostrata* y *E. Globulus*
(Datos publicados en: «El Eucalipto en la repoblación forestal». Colección FAO: Montes nº 11. Roma 1981)

	E. Rostrata	E. Globulus		
		subsp. bicostata	subsp. globulus	subsp. maidenii
Alturas s.n.m.	30-600 m.	0-1.000 m.	0-330	230-915
Precipitaciones	250-625 mm.	750-1.250	500-1.500	750-1.500
Estación seca	4-8 meses o más. Comúnmente rigurosa	3 meses no rigurosa	Hasta 3 meses, no rigurosa	3 meses, no rigurosa
Temperaturas:				
— Media máx. del mes más cálido	29-35°C	21-27°C	18-23°C	21-25°C
— Media mín. del mes más frío	11-20°C	2-7°C	4°C	5°C
— Heladas (nº días)	0-50	25-40	0-5	20-120

En el cuadro 8 se reflejan los resultados de los daños para las 3 zonas (Arenas, Andévalo y Sierra) y las correspondientes subzonas de esta provincia en 1983 y 1984 y las variaciones habidas en los daños de 1984 en comparación con 1983.

A nivel provincial ha habido una disminución del daño, estadísticamente muy significativa, pasando de un 3,122 en 1983 a un 2,6836 en 1984.

Por zonas, existe igualmente una disminución del daño, significativa en Arenas y Andévalo, y no significativa en la Sierra.

Por subzonas, ha habido disminución muy significativa en Arenas-sureste y Sierra-norte; disminución significativa en Andévalo-occidental; y disminución no significativa en Andévalo-oriental y Sierra-sureste. Se ha producido un aumento significativo en Arenas-suroeste y Sierra-suroeste.

En el cuadro 9 se efectúan todas las comparaciones posibles entre las distintas zonas y subzonas en 1983 y 1984.

3.2. Cuantificación de hectáreas perdidas

La cuantificación de las pérdidas, en hectáreas, se recogen en el cuadro 10.

Valoración económica de pérdidas totales

Daños

a) Superficie en la que se aprovecha la madera afectada por *Phoracantha*:

Prácticamente toda la zona de Arenas + 50 por 100 de la del Andévalo.

Es decir:

3.305 Ha. + 50% de 2.085 Ha. = 4.347 Ha. en 1983.

2.898 Ha. + 50% de 1.797 Ha. = 3.796 Ha. en 1984.

Por tanto:

$D_m(1983) = 3.000 \text{ ptas./Ha./año} \times 4.347 \text{ hectáreas} \times 8 \text{ años} = 104.328.000 \text{ ptas.}$

$D_m(1984) = 3.000 \text{ ptas./Ha./año} \times 3.796 \text{ hectáreas} \times 8 \text{ años} = 91.104.000 \text{ ptas.}$

b) Superficie en la que no se aprovecha la madera afectada por *Phoracantha*:

Prácticamente la totalidad de la superficie de la Sierra + 50 por 100 de la del Andévalo.

Es decir:

1.022 Ha. + 50% de 2.085 Ha. = 2.064 Ha. en 1983.

1.014 Ha. + 50% de 1.797 Ha. = 1.912 Ha. en 1984.

Por tanto:

$D_m(1983)=9.000 \text{ ptas./Ha./año} \times 2.064$
hectáreas $\times 8 \text{ años} = 148.608.000 \text{ ptas.}$

$D_m(1984)=9.000 \text{ ptas./Ha./año} \times 1.912$
hectáreas $\times 8 \text{ años} = 137.664.000 \text{ ptas.}$

Total de daños:

En 1983: 252.936.000 ptas.

En 1984: 228.768.000 ptas.

Perjuicios

En 1983: 6.682 Ha. $\times 3.170 \text{ ptas./Ha./}$
 $\text{/año} \times 8 \text{ años} = 169.455.520 \text{ ptas.}$

En 1984: 5.744 Ha. $\times 3.170 \text{ ptas./Ha.}$
 $\text{/año} \times 8 \text{ años} = 145.667.840 \text{ ptas.}$

Pérdidas totales en la provincia de Huelva

En 1983 422.391.520 ptas.

En 1984 374.435.840 ptas.

Si estos resultados se extrapolan a las 300.000 Ha. de *Eucalyptus* del sudoeste español, las pérdidas totales serían de 592.026.950 ptas. en 1983 y de 524.811.930 ptas. en 1984.

DISCUSION

La diferencia de daño ocasionado por *P. semipunctata* sobre *E. globulus Labill*, en comparación con el producido sobre *E. camaldulensis* (sin. rostrata) viene dada por las características ecológicas que condicionan la zona de implantación de una y otra especie, mucho más exigentes en el caso de *E. globulus* que en el de *E. camaldulensis*, sobre todo en cuanto a precipitaciones y a estación seca (ver cuadro 11).

Las características agroclimáticas del suroeste español hacen que *E. camaldulensis* se encuentre mejor adaptado que *E. globulus* al mismo.

Esta mejor adaptación al medio viene a su vez condicionada en parte, por la diferencia existente entre los sistemas radiculares de

ambas especies. En *E. globulus*, éste es somero, con poca tendencia a profundizar, mientras que *E. camaldulensis* presenta una clara raíz pivotante. Esto hace que esta última especie sea capaz de explorar un horizonte más profundo que *E. globulus*, y de esta manera, aprovechar mejor el agua disponible.

E. globulus Labill es una especie que posee una relativamente elevada plasticidad, es decir, capacidad de adaptación a suelos y climas. Naturalmente, esta plasticidad queda limitada por la disponibilidad de humedad. Está catalogada como especie muy sensible a la sequía, produciéndose amplias variaciones de su presión osmótica cuando las condiciones no son adecuadas.

Como es sabido, para que una especie forestal pueda resistir una sequedad persistente es necesario que sea capaz de acomodarse a una presión osmótica alta, con diferencias grandes entre el mínimo y el máximo, o bien, que logre estabilizar su presión osmótica sin fluctuaciones importantes como por ejemplo ocurre en el Cactus.

Conviene distinguir, por otra parte, las especies capaces de resistir una elevación de la presión osmótica, sin registrar disminuciones de vitalidad, de aquellas en que esta elevación debe ser pequeña, ya que por encima de unos ciertos valores la vitalidad del árbol resulta afectada; en estas especies las hojas registran un marchitamiento que primero es temporal y después permanente, la corteza y los haces libero-leñosos pierden una gran cantidad de agua y se desecan rápidamente, la turgescia disminuye y el poder de defensa tiende a desaparecer junto con las exudaciones de savia o de oleorresinas.

La presión osmótica máxima corresponde al mínimo de hidratación de una planta, por eso, cuando un árbol que vive sobre un suelo completamente seco no puede compensar las pérdidas de agua, la presión osmótica del plasma celular del líber y de

las hojas se eleva considerablemente. Las especies mejor adaptadas a un medio tan desfavorable resisten sin problemas, pero las especies que necesitan un clima fresco y un suelo húmedo y profundo a la vez, acusan una diferencia pasajera, susceptible de resultar irreversible, sobre todo en presencia de insectos xilófagos, como *P. semipunctata*.

Según CHARARAS, refiriéndose al género *Eucalyptus*, «algunas especies como: *E. viminalis*, *E. ovata*, *E. diversicolor*, *E. saligna*, *E. botrioides* y *E. macarthuri*, que viven en Australia en suelos profundos y húmedos, al ser introducidos en Túnez en suelos degradados y secos sufrieron fuertes elevaciones de la presión osmótica en verano a causa de la aridez, por el gran calor y por los vientos cálidos; una vez debilitados, fueron atacados por *Phoracantha semipunctata* y murieron rápidamente.

Por otra parte muchos otros *Eucalyptus*, tales como *E. brokwayi*, *E. astringens*, *E. floktoniae*, *E. salubris*, *E. Le Souéfii*, *E. salmonophloia*, *E. gracilis* y *E. campaspe* viven perfectamente en las zonas áridas en las que las precipitaciones no superan los 150 ó 160 mm. y resisten perfectamente los aumentos de presión osmótica. La adaptación de estas especies a las condiciones xéricas se realiza a través del cierre de los estomas de las hojas, la presencia de una cutícula aérea sobre las hojas, una alta concentración de taninos y un plasma celular más concentrado. Paralelamente, a pesar de la presencia de *Phoracantha semipunctata* en los sectores estudiados, las especies xerofitas no han sufrido hasta ahora su ataque, mientras que las especies menos plásticas, más exigentes, registran importantes plagas. Creemos importante resaltar el hecho de que las especies de las zonas áridas se caracterizan por una fuerte densidad en el plasma celular del liber (índice de refracción de 1.380 a 1.410) y por una concentración muy elevada de taninos, del orden de 40 a 57 por 100 en *E. estringens*, 34 a 40 por 100 en *E.*

brockwayi y 19 a 22 por 100 en *F. floktoniae*, frente a 4 a 5 por 100 en *E. viminalis*, 5 a 9 por 100 en *E. saligna* y 1 por 100 en *E. globulus*».

Momento del muestreo

Respecto al momento en que se efectuó el muestreo, creemos que sin duda es la mejor época del año para llevarlo a cabo, ya que tras haber sufrido las plantaciones de *Eucalyptus* los ataques de *P. semipunctata* a lo largo del verano y del otoño y posteriormente haber recibido las lluvias durante el otoño y principios del invierno, los daños quedan estabilizados prácticamente hasta el inicio del verano siguiente. Y ello porque en esta época del año una parte de los árboles atacados se han secado ya, y otra parte generalmente mayor, se han podido salvar ahogando las larvas del insecto mediante las secreciones de goma, lo que da lugar a árboles con un aspecto muy característico que presentan su tronco con señales de dicho ataque a modo de «varices» o «zarpazos» (GONZÁLEZ TIRADO, L., 1984).

Daño real y daño potencial

Ya se ha dicho que a efectos de la evaluación de daños, sólo se ha considerado como árbol dañado por *P. semipunctata* aquel que estuviera seco en ese momento y con cualquier señal de estar o haber estado atacado. Hay, por tanto, que destacar el hecho de que además de los árboles totalmente secos existe otra elevadísima proporción de ellos atacados y que han conseguido superar, de momento, el ataque, pero que nos proporcionan una idea clara de la peligrosidad potencial de *P. semipunctata* y de lo que ocurriría el año que las lluvias otoñales se retrasaran hasta el mes de diciembre. Se puede decir, refiriéndonos a *E. globulus* con 4 ó más años de edad, que la proporción de árboles afec-

tados (atacados y secos + atacados y recuperados) por *P. semipunctata* puede oscilar, según las distintas zonas, entre un 30 y un 90 por 100, incluso, un 100 por 100 en algún punto concreto.

CONCLUSIONES

Los daños ocasionados por *P. semipunctata* en las plantaciones de *E. globulus* de la provincia de Huelva, han disminuido en un 14 por 100 en 1984 respecto a 1983. La zona sur (Arenas) ha disminuido en un 12,3 por 100. La zona centro (Andévalo), en un 13,8%. En la zona norte (Sierra), esta disminución ha sido bastante inferior, ya que no llega al 1 por 100 (0,78%)

El número de hectáreas perdidas en esta provincia han sido 6.682 en 1983, y 5.744 en 1984, lo que representa un daño del 3,12 por 100 y del 2,68 por 100, respectivamente.

En cuanto a la valoración económica se refiere, los daños y perjuicios ocasionados ascienden, para la provincia de Huelva, a 422 millones de pesetas en 1983 y a 374 millones en 1984.

En función de los datos anteriores, puede efectuarse una estimación de las pérdidas económicas ocasionadas en las 300.000 Ha. de *Eucalyptus* existente en todo el suroeste español, que alcanzan los 592 millones de pesetas en 1983, y 524 millones en 1984.

En años con climatología normal, especialmente en cuanto a pluviometría se refiere, cabe esperar que los daños ocasionados por *P. semipunctata* se mantengan oscilando entre un 2 y un 4 por 100 de media.

Sin embargo, *P. semipunctata* constituye un peligro potencialmente mucho mayor en aquellos años con pluviometría escasa o mal distribuida. Especial incidencia puede tener un retraso de las lluvias otoñales, y una primavera poco lluviosa.

ABSTRACT

L. GONZÁLEZ TIRADO (1986): *Phoracantha semipunctata* Fab.: Daños ocasionados en la provincia de Huelva durante 1983 y 1984. Valoración económica. *Bol. San. Veg. Plagas*, 12: 147-162.

An evaluation of the damages produced in Huelva during the years 1983 and 1984 by *Phoracantha semipunctata* Fab. is made in this paper. Economic losses caused by this *Encatypus* borer are also estimated.

REFERENCIAS

- CALVO, F., 1978: Estadística aplicada (2.ª edición). Editorial Deusto, S. A. 593 págs.
- CHARARAS, C., 1978: La presión osmótica de las especies forestales y sus relaciones con los insectos xilófagos. Pág. 207-229, *Ecología Forestal*, por P. Pesson, Edic. Mundi-Prensa.
- F.A.O., 1981: El Eucalipto en la repoblación forestal. Colección F.A.O.: Montes nº 11. Roma 1981. 723 páginas.
- GONZÁLEZ TIRADO, L., 1984: *Phoracantha semipunctata* Fab., en el suroeste español: Lucha y daños - VII - Journées de Phytiairie et de Phytopharmacie Circum-Méditerranéennes. La Canée. Creta (Grecia).
- GONZÁLEZ TIRADO, L., 1984: Lucha contra *Phoracantha semipunctata* Fab., en el suroeste español. *Bol. Serv. Plagas*, 10: 185-204, 1984.
- ICONA (M.A.P.A.), 1982: Manual de valoración de pérdidas por incendios forestales.
- LAMA GUTIÉRREZ, G., 1976: Atlas del Eucalipto (4 tomos). Ministerio de Agricultura (INIA e ICONA).
- MORENO VÁZQUEZ, R., 1984: Cursillo práctico sobre Modelos lineales y diseños experimentales. Servicio de Protección de los Vegetales (Málaga). Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía.