



PÉRDIDA ECONÓMICA PRODUCIDA POR LA INFESTACIÓN DE *TORNEUTES PALLIDIPENNIS* REICH (COLEOPTERA: CERAMBYCIDAE) EN *PROSOPIS* AFF. *FLEXUOSA* DEL CHACO ARIDO DE CÓRDOBA

ECONOMIC DAMAGE PRODUCED BY THE INFESTATION OF TORNEUTES PALLIDIPENNIS REICH (COLEOPTERA: CERAMBYCIDAE) IN PROSOPIS AFF. FLEXUOSA IN THE REGION OF THE ARID CHACO OF CÓRDOBA PROVINCE

RUBÉN COIRINI, A. CÓRDOBA, U. O. KARLIN Y V. MAZZUFERI

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. C.C. 509. 5000 Córdoba, Argentina. (mam@agro.uncor.edu)

RESUMEN

En la región fitogeográfica del Chaco Árido de Córdoba, la presión que ejercen los pequeños productores sobre el recurso forestal algarrobo es alta debido a la pérdida del valor económico de los productos que se comercializan. Una de las formas de aumentar su valor y calidad es a través del control de *Torneutes pallidipennis* Reich (Coleoptera: Cerambycidae), principal agente causal de los daños producidos en las ramas de *Prosopis aff. flexuosa*, donde la larva desarrolla galerías longitudinales ubicadas en el duramen. El objetivo del trabajo es estimar la pérdida económica producida por la infestación de dicho insecto en distintos ambientes. Se establecieron cuatro condiciones de sitio que surgen de un arreglo factorial de los factores densidad arbórea y la calidad de sitio, con dos niveles cada uno. Se comprobó una importante pérdida en volumen de leña y se determinó un coeficiente de correlación lineal significativo entre pérdida econó-

mica y porcentaje de árboles infestados. La pérdida económica resultó mayor en los sitios de menor calidad, donde el porcentaje de árboles infestados fue mayor.

Palabras clave: Calidad de sitio, densidad arbórea, valor económico

SUMMARY

*In the phytogeographical region of the Arid Chaco of Córdoba the pressure that the small producers realize on the forest resource "algarrobo" is high due to the loss of the economic value of the products that are commercialized. One of the forms to increase its value and quality is through the control of *Torneutes pallidipennis* Reich (Coleoptera: Cerambycidae), main causal agent of the damages produced in the branches of *Prosopis aff. flexuosa*, where the larva develops located longitudinal galleries in duramen. The objective of this work is to*

consider the economic loss produced by the infestation of this insect. Four conditions of site that arise from a factorial adjustment of the factors arboreal density and the quality of site, with two levels settled down each one. An important loss in volume of firewood was verified and it determined a significant coefficient of linear correlation between economic damage and percentage of infested trees. The economic damage was greater in the sites of smaller quality, where the percentage of infested trees was greater.

Key words: Site quality, forest density, economic value

INTRODUCCIÓN

En la región fitogeográfica del Chaco Árido de Córdoba, el recurso forestal representa el 50% del ingreso del cual los “algarrobos negros”, principalmente *Prosopis aff. flexuosa* (Palacios y Bravo, 1981), representan el 70% (Karlin *et al.*, 1992). La presión sobre el recurso es alta por el bajo valor económico de los productos que se comercializan (leña y carbón), ya que hace necesario explotar grandes superficies de bosque. Esta situación podría revertirse comercializando productos de mayor calidad y valor agregado (postes, varillas, etc.) (Karlin *et al.*, 1992), obteniendo mayores ingresos con menores superficies de bosque.

Para aumentar la calidad y el valor agregado de los productos derivados de *P. aff. flexuosa*, es necesario mejorar el estado sanitario de los árboles a través del control de insectos xilófagos cuyas larvas desvalorizan enormemente la madera de los árboles que atacan (Pérez y Herrera,

1988). Mazzuferi y Coirini (1988) identificaron a *Torneutes pallidipennis* Reich (Coleoptera: Cerambycidae) como el principal agente causal de los daños producidos en las ramas de “algarrobos negros” en la región del Chaco Árido de Córdoba, estableciendo que el 66% de los árboles muestreados estaban infestados. La infestación de *T. pallidipennis* se inicia en las ramas más finas de la copa del árbol donde la hembra deposita los huevos (Fiorentino y Diodato de Medina, 1988; 1995). La larva realiza galerías longitudinales descendentes ubicadas en el duramen, las cuales se ensanchan a medida que la larva avanza, llegando hasta las ramas más gruesas (de segundo y tercer orden) (Di Iorio, 1996). Finalmente, los adultos emergen por orificios de forma elíptica (16,4 mm x 12,0 mm), los cuales pueden encontrarse en todas partes de la planta (ramas y tronco), si bien este insecto en general no ataca el tronco (primer orden) (Di Iorio, 1996).

Diversos factores influyen en la intensidad de infestación de los insectos xilófagos (Coulson y Witter, 1990). Córdoba *et al.* (2001) establecieron que la calidad de sitio (estimada a través de la biomasa herbácea, presencia de suelo descubierto y relación de gramíneas anuales y perennes) tiene efecto en la intensidad de infestación de *T. pallidipennis* en *P. aff. flexuosa*. Encontraron que en los sitios de mayor calidad, la frecuencia de árboles infestados y el grado de infestación que los mismos presentan es menor. A diferencia de lo que ocurre con otras especies de Cerambycidos (Hilje *et al.*, 1991; Arguedas-Gamboa y Quiróz-Rodríguez, 1997; Craighead, 1950; Metcalf and Flint, 1965; Brugnoni, 1980),

Córdoba *et al.* (2001) no encontraron efecto del factor densidad arbórea en la intensidad de infestación de dicho insecto. Por otro lado, Fiorentino y Diodato de Medina (1988, 1995), Mazzuferi y Coirini (1988) y Córdoba *et al.* (2001), coinciden en señalar que existe una relación directa entre la frecuencia de árboles infestados y el DAP (diámetro a la altura del pecho), encontrándose infestados el 100% de los árboles con DAP mayor a 35 cm. (Córdoba *et al.*, 2001). Por otro lado, del total de árboles dañados por el insecto, resultaron de mayor frecuencia aquellos con el 100% de las ramas infestadas, lo que podría deberse a que los árboles que han sido infestados son más propensos a ser reinfestados (Córdoba *et al.*, 2001).

El objetivo del presente trabajo fue estimar la pérdida económica producida por la infestación de *T. pallidipennis* sobre *P. aff. flexuosa* en la región del Chaco Árido de Córdoba.

MATERIAL Y MÉTODO

Ubicación y caracterización de la zona de estudio

El estudio se llevó a cabo en la Pedanía Chancaní, Departamento Pocho, Provincia de Córdoba, respondiendo a la clasificación fitogeográfica de Chaco Árido, según Morello *et al.* (1985). Actualmente la comunidad climática, el “quebrachal” de *Aspidosperma quebracho-blanco*, se reduce a pequeñas áreas (Cabido *et al.*, 1994). El 95% de la superficie presenta una estructura denominada “fachinal”, caracterizada por un arbustal denso y un estrato arbóreo ralo donde predominan los “algarrobos negros”, y un estrato herbáceo con

gran cantidad de gramíneas anuales y alto porcentaje de suelo descubierto, llamados “peladares” (Coirini, 1992).

Determinación y caracterización de las parcelas de estudio

En los sitios sometidos a inadecuado pastoreo y tala excesiva, el estrato herbáceo y arbóreo comienzan a deteriorarse y predominan los arbustos, las herbáceas anuales y los “peladares” (Coirini, 1992; Karlin *et al.*, 1994). La productividad de biomasa herbácea disminuye con la condición de degradación del sitio (Díaz, 1992). En consecuencia una de las formas de determinar el estado de degradación de un sitio es a través de la presencia de suelo descubierto y gramíneas anuales (Karlin *et al.*, 1994) y la biomasa herbácea (Karlin *et al.*, 1992; Echaves *et al.*, 1998). Se definieron cuatro condiciones de sitio (C1, C2, C3 y C4) que surgen de un arreglo factorial de los factores calidad de sitio (estimada a través de la biomasa herbácea) y la densidad arbórea, con dos niveles cada uno (alto y bajo) (Tabla 1). Los sitios C3 se hallan situados en el Parque Natural Provincial y Reserva Forestal Natural Chancaní, mientras que los otros se encuentran en campos de “pequeños productores”.

La densidad arbórea se determinó realizando 2 transectas en faja al azar de 50m x 6m (300 m²), en cada uno de los sitios. La estimación de biomasa herbácea se llevó a cabo a través del método de doble muestreo (Díaz, 1992), realizando dos transectas por sitio con 50 cuadrados de estimación visual cada una.

Los sitios se seleccionaron de forma independiente, dos de cada una de las categorías a modo de repetición (r).

En las cuatro condiciones de sitio, el estrato arbóreo está compuesto principalmente por “algarrobos negros”. En la condición 1, la densidad arbórea es baja. El estrato herbáceo, compuesto principalmente por gramíneas anuales, se encuentra representado en manchones con suelo desnudo como consecuencia del sobrepastoreo, por excesiva carga animal. En la condición 2, el estrato arbóreo está sin utilización en la actualidad, es abundante y se encuentra distribuido en manchones de tamaño variable, mientras que el estrato herbáceo presenta características similares al descrito para la condición 1. En la condición 3 se realizó un tratamiento de desmonte selectivo en el año 1989, donde fue eliminado el estrato arbustivo. En la actualidad dicho estrato está constituido por individuos jóvenes, mientras que el estrato arbóreo no es utilizado. En la condición 3 y 4, la presión del ganado es baja, siendo el estrato herbáceo muy importante, con abundancia de gramíneas perennes.

En cada uno de los sitios la toma de datos se realizó sobre 50 árboles, quedando así determinado el tamaño de las parcelas de estudio. Las variables registradas en cada árbol incluyeron: porcentaje de ramas infestadas (medida del grado de infestación) y productos diferenciales posibles de obtener.

Para estimar la pérdida económica, se calcularon los ingresos producidos por los productos directos de la biomasa leñosa económica posibles de obtener en los distintos sitios, considerando el estado sanitario de los árboles, comparándolos con aquellos que se obtendrían si los mismos no presentaran daños. Además se calculó el porcentaje de pérdida en peso

de leña por la presencia de las galerías realizadas por las larvas de *T. pallidipennis*. No se evaluó en este estudio la posible pérdida debido a una menor productividad (por disminución en el crecimiento) ocasionada por la infestación de este insecto.

Para determinar si una rama estaba infestada se tuvo en cuenta la presencia/ausencia de orificios de salida de adultos, antiguos o recientes (Naveiro *et al*, 1999), cuyo reconocimiento se llevó a cabo siguiendo las descripciones de Fiorentino y Diodato de Medina (1988, 1995) y Di Iorio (1996).

- Productos diferenciales a obtener: Se estimó en cada uno de los árboles (N=400), los productos posibles de obtener (Tabla 2) y el estado sanitario que presentaban, es decir, teniendo en cuenta si las ramas estaban o no infestadas por *T. pallidipennis*.

La pérdida económica se estimó para cada uno de los sitios, calculando el valor monetario en pesos (\$) de los productos totales posibles de obtener (sanos + infestados), y aquellos que presentaban daños (infestados) sumado al valor de su equivalente en leña:

$$\text{Pérdida Económica} = \text{Productos totales} - \text{Productos infestados} + \text{Equivalente en leña.}$$

Se realizó un análisis de correlación entre el porcentaje de pérdida económica y el porcentaje de árboles infestados. Además se analizó una distribución de frecuencias de porcentaje de productos infestados (pérdida económica) en relación a las clases de infestación. Para obtener esta última, en base al grado de

infestación de los árboles, se realizó una tipificación por clase de infestación (Fiorentino y Diodato de Medina, 1988, 1995; Mazzuferi y Coirini, 1988): Infestación clase A: 100-75 % de las ramas dañadas, clase B: 75-50 %, clase C: 50-25 %, clase D: 25 % ó menos, clase E: sin ramas dañadas.

Para los productos diferenciales varillas y portes, se estimó el porcentaje de productos infestados en relación a la densidad arbórea y la calidad de sitio.

- Estimación de la pérdida de leña: Se tomó al azar una muestra de 9 ramas dañadas de los distintos sitios y se las clasificó en tres categorías según la cantidad de galerías que presentaban. Se cubrió cada rama, previamente trozada, con una película plástica termosensible y luego se la sumergió en un recipiente con agua, midiéndose el volumen de líquido desplazado. Posteriormente se determinó el peso específico (Pe) de la madera con trozos de ramas sin galerías. Conociendo el volumen (V) y el peso específico de la madera de algarrobo se estimó el peso (Pc) que cada muestra tendría si no estuviese dañada: $Pc = Pe \times V$. Luego se tomó el peso de cada muestra (Pr) y por diferencia de pesos se estimó el peso de madera perdida debido a la infestación de *T. pallidipennis* (Pp): $Pp = Pc - Pr$. El resultado se analizó en términos de pérdida económica en lo que respecta a reducción en cantidad de leña.

RESULTADOS

En la Tabla 3 se muestra la pérdida económica en productos diferenciales estimada para cada uno de los sitios, habiéndose

determinado un coeficiente de correlación lineal significativo ($r=0.074$ $p=0.034$) entre dicha variable y el porcentaje de árboles infestados. La pérdida económica resultó mayor en las condiciones de sitio C1 y C2, donde el porcentaje de árboles infestados es mayor.

En valores monetarios la pérdida por venta de productos forestales, teniendo en cuenta el turno de corta, varió desde \$31.- por hectárea en sitio de baja densidad arbórea hasta \$ 448.- por hectárea en sitios de alta densidad. Esto sin tener en cuenta las pérdidas posibles por menor productividad de los individuos infestados.

El análisis de distribución de frecuencias del porcentaje de productos infestados (postes y varillas) en relación a las clases de infestación arrojó como resultado que a medida que se aumenta esta última, la cantidad de productos sanos disminuye. Esto se traduce en un aumento en el porcentaje de productos infestados, disminuyendo considerablemente el valor económico de los mismos (Figura 1).

El porcentaje de productos infestados (para portes y varillas) (Tabla 4) en relación a la calidad de sitio, arrojó una tendencia marcada hacia un mayor porcentaje de productos infestados (superior al 50%), en aquellos sitios de baja calidad, que se traduce a una mayor pérdida económica. Mientras que en los sitios de buena calidad, menos del 50% de las varillas y postes estaban infestados (Figura 2).

En cuanto a la pérdida económica en leña, tomando promedio de los porcentajes de las tres categorías se observa una merma de alrededor del 13% que sumado al precio diferencial que tiene la leña

atacada representa una pérdida monetaria de \$ 8.25 por tonelada. Si se calcula que de una hectárea se puede obtener alrededor de 30 tn de leña (Tartara y Coirini, 1987; Martijena *et al.*, 1988), la pérdida ascendería a \$ 247,- por hectárea, por cada turno de corta de 40 años.

Ante la significancia de las pérdidas económicas producidas por *T. pallidipennis* se hace necesaria la implementación de pautas de manejo adecuado del monte en el corto plazo. En base a los antecedentes, se plantean las siguientes pautas de manejo fitosanitario utilizando métodos silviculturales, tendientes a disminuir la intensidad de infestación de dicho insecto, que sean posibles de llevar a cabo bajo las actuales características socioeconómicas y ambientales de la zona de estudio:

- Raleo fitosanitario (Gamboa y Quirós, 1997). Los árboles incluidos dentro de la clase de infestación A (100% de ramas dañadas), deben ser extraídos y utilizados como leña y/o carbón. Es necesario poner especial atención en los individuos maduros, ya que son los que presentan mayor infestación. Paralelamente se deberá favorecer la regeneración natural de los «algarrobos negro», y en aquellos lugares donde la misma es escasa se deberá realizar un enriquecimiento con plantines (Tartara y Coirini, 1985). También se puede considerar el repoblamiento con «algarrobo blanco» (*P. chilensis*) en aquellos lugares donde se pueda contar con algo más de humedad, ya que tiene un crecimiento mayor que el «algarrobo negro» .

- Labores de saneamiento, como la extracción de ramas infestadas y su utilización como leña, para disminuir el foco de contagio a individuos sanos (d' Araujo

y Alameida, 1941; Gamboa y Quirós, 1997; Vázquez *et al.*, 1999).

- Mejora de la calidad de sitio a través de la recuperación de las pasturas naturales en aquellos lugares donde se encuentra degradada. En estos sitios el porcentaje de árboles infestados y pérdida económica es mayor. Para ello se pueden realizar cerramientos que disminuyan la presión de pastoreo. Además se pueden realizar raleos, aclareos y talas selectivas (Vázquez *et al.*, 1999), para eliminar arbustivas no deseables y dar más luz a la pastura (Karlin *et al.*, 1992). Esto también favorecerá la regeneración natural de los «algarrobos».

- Planteo de sistemas silvopastoriles con alta densidad arbórea. Éstos contribuyen a la recuperación del estrato herbáceo y la mejora de la calidad del sitio (Karlin *et al.*, 1994).

CONCLUSIONES

Se aconseja la implementación de sistemas agroforestales donde se combinan las prácticas de manejo forestal con un adecuado manejo ganadero, que devenga en un mejoramiento de la calidad de sitio. La implementación de estas prácticas generan un costo extra para el productor, que puede llegar a ser cubierto por: la mayor producción en carne proveniente del aumento de productividad de las pasturas en el corto plazo y el incremento en calidad y valor de los productos forestales a obtener. Se suman a los anteriores los beneficios ambientales que redundan en una producción sustentable del sistema.

Tabla 1. Valores de densidad arbórea y biomasa herbácea, de cada uno de los sitios, donde C: condición de sitio, r: repetición

Table 1. Tree density values and herbaceous biomass in each studied site, where; C: site condition, r: repetition

Condición de sitio	Sitio	Densidad Arbórea (Arboles/ha)	Biomasa Herbácea (Kg de MS/ha)
C1 = baja BH - baja DEN	C1r1	116,7	600
	C1r2	150	850
C2 = baja BH - alta DEN	C2r1	300	800
	C2r2	516,7	650
C3 = alta BH - baja DEN	C3r1	155	2300
	C3r2	156	2450
C4 = alta BH - alta DEN	C4r1	317	1900
	C4r2	550	2100

Tabla 2. Productos directos de la biomasa leñosa económica junto con su valor (\$) y peso (kg) por unidad. Se toma como base el precio de los productos vigentes en la zona de Chancani.

Table 2. Direct products from woods economic biomass and their value and weight (kg) per unit

Producto	Largo (cm)	Diámetro (cm)	Unidad	Valor* (\$)	Peso (Kg.)
Varilla	120	5	Uno	0,5	5
Poste	220	15	Uno	3,5	40
Rodrigón	300	8	Uno	1,5	15
Esquinero	240	20	Uno	20,0	60
Madera	1,2	>30	Ton	80	
Leña infestada			Ton	20	
Leña sana			Ton	25	

* Se tomó como base el precio vigente en la zona de Chancani en octubre del 2000.

Tabla 3. Cálculo del valor en pesos (\$) de los productos forestales en los distintos sitios estudiados

Table 3. Economic value (\$) of the forest products in different studied sites

Sitios	Productos Totales Sanos + Infestados						Productos Infestados						Total venta	Perdida \$	% Perdida	Arboles Infestados %	
	Varillas	Postes	Madera	Esquinero	Rodrigón	Total	Varillas	Postes	Rodrigón	Esquinero	Madera	Total					Leña Kg.
C 1 r 1	25	84			5	114	8	32				40	9	83	31	27	24
C 1 r 2	19	90				109	13	49	7			69	15	55	54	50	52
C2 r 1	117	189				306	42	105				147	34	193	113	37	54
C2 r 2	129	650	263		15	1057	15	325		248	588	140	609	448	42	28	
C3 r 1	567	494				1061	150	77			227	38	872	189	18	32	
C3 r 2	483	505				988	214	95			309		679	309	31	32	
C4 r 1	605	346		34	49	1034	132	192	16	34	374	87	747	287	28	32	
C4 r 2	700	399				1099	50	87			137	37	999	100	9	14	

Tabla 4. Estimación de la pérdida en leña producida por la infestación de *T. pallidipennis* Reich
 Table 4. Wood lose estimated due to attack of *T. pallidipennis* Reich

Categoría	Peso real Kg.	Volumen dm ³	Densidad Kg./ dm ³	Peso Kg.	Perdida Kg.	Perdida %
1	0.891	1.1461	0.84	0.962724	0.071724	7.5
2	2.164	2.8694	0.84	2.410296	0.246296	10.2
3	0.775	1.1679	0.84	0.981036	0.206036	21.0
PROMEDIO PERDIDA						12.9

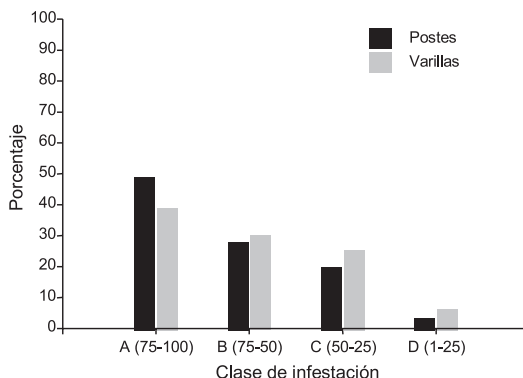


Figura 1. Porcentaje de postes y varillas infestados por Clase de infestación
 Figure 1. Percentage of infected Postes and varillas per infestation class

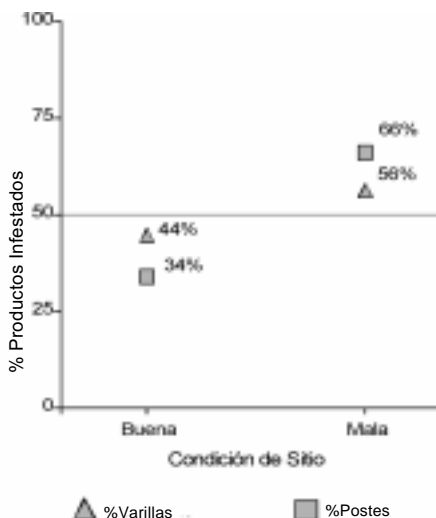


Figura 2. Porcentaje de postes y varillas infestados para sitios de alta y baja calidad
 Figure 2. Percentage of infected postes and varillas for high and low site quality

BIBLIOGRAFÍA

- ARGUEDAS-GAMBOA, M. y L. QUIRÓS-RODRIGUÉZ, 1997. Experiencias y perspectivas del manejo de plagas forestales en Costa Rica. Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica). 45:34-42.
- BRUGNONI, H.C., 1980. Plagas forestales, zoofitófagos que atacan las principales especies forestales naturales y cultivadas de la República Argentina. Ed. Hemisferio Sur S.A.. Primera Edición, 107-175.
- CABIDO, M., A. MANZUR, L. CARRANZA y A. GONZÁLEZ, 1994. La vegetación y el medio físico del Chaco Árido de la provincia de Córdoba, Argentina central. *Phytoecología*. 24:423-460.
- COIRINI, R. O., 1992. "Caracterización social y económica de un área problema en el Chaco Árido". En U. O Karlin, y O. R Coirini (eds): *Sistemas Agroforestales Para Pequeños Productores De Zonas Áridas*,. Proyecto GTZ. Desarrollo agroforestal en comunidades rurales del Noroeste Argentino, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba. pág.54-58.
- CÓRDOBA, A. A., V. MAZZUFERI, R. O. COIRINI y F. CASANOVES, en prensa. *Torneutes pallidipennis* Reich (Coleoptera: Cerambycidae) en algarrobos negros del Chaco árido de Córdoba. Efecto de la condición de sitio en el grado de infestación.
- COULSON, R. N. y J. A. WITTER, 1990. Entomología forestal, ecología y control. Ed. Limusa. 751 pp.
- CRAIGHEAD, F. G., 1950. *Insects Enemies of Eastern Forests*. U.S. Department of Agriculture, Miscellaneous Publication. 657: 2-271.
- D'ARAUJO E SILVA, A. G. & D. J. ALMEIDA, 1941. Entomología forestal. Contribuição ao estudo das coleobrocas. Ministério da Agricultura Departamento Nacional da Produção Vegetal, Divisão de Defesa Sanitária Vegetal. Rio de Janeiro. Brasil. Publicação Nº 16 p91.
- DÍAZ, R. O., 1992. "Evaluación de los recursos forrajeros del Chaco Árido". En U. Karlin, y R Coirini (eds): *Sistemas Agroforestales Para Pequeños Productores de Zonas Áridas*. Proyecto GTZ. Desarrollo agroforestal en comunidades rurales del Noroeste Argentino, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba. pág. 19-23
- DI IORIO, O. R., 1996. Torneutini (Coleoptera: Cerambycidae) of Argentina. Part 1. Their relation to the «South American area of *Prosopis* L.» and to the xerophilous *Acacia* Miller (Mimosaceae). *G. it. Ent.* 8: 125-155.
- ECHAVES, V.D., D.M. HARMAN and A.L. HARMAN, 1998. Site quality in relation to damage by locust borer, *Megacyllene Robiniae* Forster in Black Locust. *Journal of Entomological Science*. 33 (1) 106-112.
- FIORENTINO, D. C. y L. DIODATO DE MEDINA, 1988. *Torneutes pallidipennis* Reich 1837 (Coleoptera: Cerambycidae) taladro de *Prosopis*. Actas IV Congreso Forestal Argentino. Santiago del Estero, Argentina. 3: 755-760.
- FIORENTINO, D. C. y L. DIODATO DE MEDINA, 1995. *Torneutes pallidipennis* Reich 1837 (Coleoptera: Cerambycidae) taladro de *Prosopis*. Resúmenes Taller Nacional de *Prosopis*. Universidad Nacional de Santiago del Estero, p. 755-760.

- HILJE, L., M. VIQUEZ, C. ARAYA y F. SCORZA, 1991. El manejo de enfermedades y las plagas forestales en Costa Rica. Manejo integrado de plagas forestales. 19 : 34-39.
- KARLIN, U. O., R. O. COIRINI, L. PIETRARELLI y E. PERPIÑAL, 1992. Caracterización del Chaco Árido y propuesta de recuperación del recurso forestal. En: KARLIN, U. O y R. O. COIRINI, 1992: Sistemas agroforestales para pequeños productores de zonas áridas, Proyecto GTZ. Desarrollo agroforestal en comunidades rurales del Noroeste Argentino, p. 7-12 Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, 104 pp.
- KARLIN U. O., L. A. CATALÁN y R. O. COIRINI, 1994. ¿Cuáles son los «renovables» recursos naturales del Chaco? En: La naturaleza y el hombre en el Chaco Seco, Proyecto GTZ. Desarrollo agroforestal en comunidades rurales del Noroeste Argentino, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba. 3: 47-75.
- MARTIJENA, N., R. COIRINI, L. DE MONTE y L. PIETRARELLI, 1988. «Estimación Económica de la Producción de un Bosque de Algarrobos» En: VI Congreso Forestal Nacional Tomo I pp 172 – 176
- MARTINEZ R. H., G. MORENO y E. PAN, 1998. Posibilidades de utilización de árboles de algarrobos negros de pequeños diámetros. Actas (CD) del primer congreso latinoamericano del UFRO en Valdivia, Chile. 144 p.
- MAZZUFERI, V. y R. O. COIRINI, 1989. Análisis del daño producido por taladros en el Chaco Árido de Córdoba. Jornadas técnicas de Uso múltiple del bosque y sistemas agroforestales. El Dorado, Misiones. 15 p.
- METCALF, C. L. and W. P. FLINT, 1965. Insectos destructivos e insectos útiles, sus costumbres y su control. Compañía Editorial Continental S.A. Calzada de Tlapan N° 4620. México 22. D.F. 216 p.
- MORELLO, J., L. PROTOMASTRO, SANCHOLUZ y C. BLANCO, 1985. Estudio macroecológico de los Llanos de La Rioja. Serie del cincuentenario en la Administración de Parques Nacionales. 5: 1-53.
- NAVEIRO, F., F. N. PULIDO, J. D. DEL POZO, A. MORCUENDE, M. A. GONZÁLEZ y J. MUÑOZ, 1999. Situación fitosanitaria del arbolado de las dehesas en Extremadura: Influencia de las labores silvícolas. Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas. 25: 425-433.
- PALACIOS, R. A. y L. D. BRAVO, 1981. Hibridación natural en *Prosopis (Leguminosae)* en la región chaqueña argentina. Evidencias morfológicas y cromatográficas. Darwiniana. 23 (1): 3-35.
- PÉREZ, I. y L. HERRERA, 1988. Datos sobre la biología alimentaria y distribución de los Cerambícidos de Navarra (Coleoptero, Cerambycidae). Institución Príncipe de Viana. Suplemento de Ciencia. 8: 7-19.
- TARTARA, E. y R. COIRINI, 1985. «Evaluación Económica de una Forestación de Algarrobos (*Prosopis nigra*) en el Chaco Árido» En: Primera Reunión Nacional de *Prosopis*. Villa Dolores. 6 pp.
- TARTARA, E. y R. COIRINI, 1987. «Evaluación Actual de la Producción de Carbón Vegetal en Chancaní, Dpto. Pochó» En: Primeras Jornadas Nacionales de Zonas Áridas y Semiáridas. Santiago del Estero. pp. 231 - 233.

Recibido: 06/2001
Aceptado: 11/2001