

PASSALIDAE (COLEOPTERA: SCARABAEOIDEA) EN FRAGMENTOS DE BOSQUE SECO TROPICAL DE LA CUENCA MEDIA DEL RIO CAUCA, COLOMBIA

LUIS CARLOS PARDO-LOCARNO, FABIO HERNEY LOZANO-ZAMBRANO Y
JAMES MONTOYA-LERMA

Departamento de Biología, Universidad del Valle, Apartado Aéreo 25360, Cali, COLOMBIA.

RESUMEN. Se analiza la distribución de escarabajos Passalidae en fragmentos de bosque seco tropical de la cuenca media del Río Cauca (Colombia). *Paxillus leachi* (MacLeay), *Passalus (Passalus) interstitialis* Eschscholtz y *Passalus (Passalus) punctiger* Lepetier & Serville fueron las especies presentes en la zona estudiada, siendo esta última la más abundante. La representación de estas especies, es favorecida por su capacidad de dispersión entre fragmentos boscosos, la tolerancia a la menor humedad del hábitat y sus posibilidades de explotación de la corteza y el duramen de los troncos descompuestos. En términos generales su presencia se explica a la luz de la hipótesis fuente/sumidero.

PALABRAS CLAVE: Coleoptera, Passalidae, fragmentos bosque seco tropical, Colombia.

ABSTRACT. It is analyzed the distribution of Passalidae in fragments of a tropical dry forest in the Cauca river valley, Colombia. *Paxillus leachi* (MacLeay), *Passalus (Passalus) interstitialis* Eschscholtz and *Passalus (Passalus) punctiger* Lepetier & Serville, were the species present in the area, being the latter the most abundant. The presence of abundant specimens but few species, is explained by their high dispersal capacity between forest patches. Also, tolerance to the dryness and ability to exploit both, cortex and duramen, substrates, might favour the abundance of these species. In general terms, the presence of these species is explained at the light of source/sink hypothesis.

KEY WORDS: Coleoptera, Passalidae, tropical dry forest fragments, Colombia.

Entre las distintas formaciones vegetales reconocidas en Colombia, la del bosque seco tropical es considerada el ecosistema más fragmentado y de mayor deterioro en términos de su biodiversidad. Actualmente, su mayor extensión se localiza en la Planicie Caribe, seguida por la regiones de los ríos Magdalena y Cauca (Instituto von Humboldt, 1998b). En esta última, sólo existen fragmentos boscosos, en su mayoría, incomunicados e intensamente alterados por prácticas agrícolas.

El estado del conocimiento ecológico de este ecosistema es muy precario, la mayoría de estudios se han concentrado en realizar inventarios generales de flora y de algunas aves. Existen pocos trabajos sobre historia natural, inventarios completos y dinámica del bosque (Instituto von Humboldt, 1998a,b). Es notoria la ausencia, casi total, de información sobre invertebrados (Armbrecht, 1996).

En Colombia, los Passalidae han sido objeto de estudios recientes (Reyes-Castillo & Amat, 1991; Reyes-Castillo & Pardo Locarno, 1994; Pardo-Locarno, 1997; Amat

& Reyes-Castillo, 1996; Lozano, 1997) limitados a ecosistemas forestales húmedos y poco se conoce sobre su distribución en zonas de bosque seco.

En este artículo se presenta y discute la distribución de las especies de Passalidae observadas en fragmentos de bosque seco tropical de la cuenca media del río Cauca, Colombia. Los resultados son analizados a la luz de la hipótesis de fuente/sumidero propuesta por Pulliam (1988).

MATERIALES Y METODOS

Area de Estudio. En la Figura 1 están indicados los fragmentos de bosque seco y los sitios con datos de muestreo esporádico. El área comprendió entre las municipalidades de Palmira (Departamento del Valle del Cauca, 1.000 m) y La Virginia (Departamento de Risaralda, 900 m). De esta forma fueron cubiertos, longitudinalmente, fragmentos de vegetación arbórea secundaria pertenecientes al bosque seco tropical (*sensu* Holdridge, citado por Espinal, 1968).

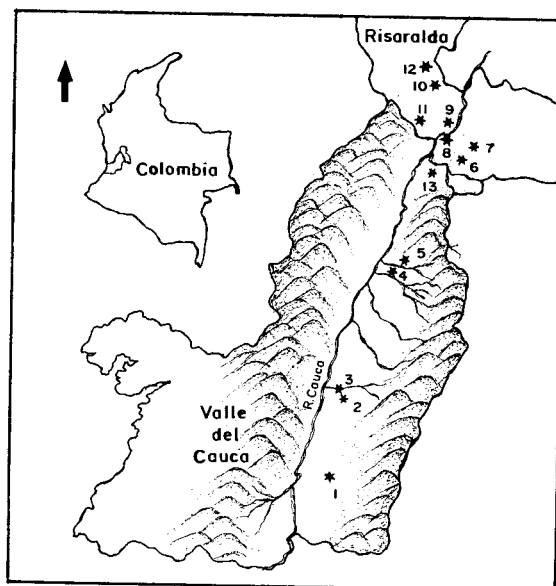


Fig. 1. Ubicación geográfica de los fragmentos y sitios de muestreo esporádico* de bosque seco tropical de la cuenca media del río Cauca (Departamentos del Valle del Cauca y Risaralda, Colombia). 1. El Polígono*, 2. El Vínculo*, 3. Buga*, 4. El Medio, 5. Las Pilas, 6. El Trapiche, 7. La Carmelita, 8. Córcega, 9. Alejandría, 10. Miralindo I, 11. Aguas Claras, 12. Miralindo II, 13. Cartago*.

La totalidad de los inventarios sistemáticos en los fragmentos de bosque seco se realizó entre 1997 y 1999 en meses lluviosos (marzo, mayo, octubre, noviembre) mientras que las capturas esporádicas fueron hechas en época seca (febrero, julio).

El cálculo del área de los fragmentos de bosque seco en los que se hizo estudio sistemático, se realizó con ayuda de un decámetro y una brújula para geología, mediante la estimación de la distancia y los grados de orientación entre dos personas equidistantes por el borde del bosque, que se desplazaban hasta cubrir el perímetro (Enríquez, 1998). Los datos fueron procesados para obtener el área, mediante el programa Autocad 12 para Windows.

Todos los sitios de muestreo presentan, en promedio anual, una temperatura superior a los 24°C y una pluviosidad con rango inferior de lluvias de 1.000 mm, distribuido en dos picos lluviosos, abril-mayo y septiembre-octubre (IGAC, 1988).

Basados en informes, la mayoría anecdóticos, Álvarez-López y Kattán (1995) postulan que en el siglo pasado, la cuenca del río Cauca estuvo cubierta por extensos bosques de dosel cerrado. En la actualidad, el paisaje está dominado por cultivos y por potreros, experimentando una simplificación brusca y acelerada por las múltiples prácticas agropecuarias (Espinal, 1968; Patiño, 1972). En consecuencia, al presente, solo sobreviven fragmentos de vegetación nativa con algunas especies de rápido crecimiento como *Ochroma lagopus* S. w (balso) o de porte variable como *Anacardium excelsum* (Berb. & Balb) (caracolí), *Tabebuia pentaphylla* Hems, (guayacán rosado), *Spondias mombin* L. (hobo), *Samanea saman* Jacq. (Merril) (samán), *Erythrina* sp. (pízamos), *Ficus* spp. (cauchos) y *Bambusa* spp. (guadales)(Pérez Arbeláez, 1990).

Muestreo y procesamiento de capturas. En cada fragmento (en promedio durante dos días) se realizaron búsquedas activas de pasálidos en árboles caídos, en proceso de descomposición, examinando tocones y ramas con ayuda de un hacha de leñador y machete. Un espécimen por colonia en el muestreo sistemático fue cuidadosamente extraído y transportado en seco al laboratorio. Los datos concernientes a localidad, fecha, colector y presencia de estadios inmaduros fueron consignados para cada captura.

Los especímenes fueron comparados con ejemplares de la colección privada de L. C. Pardo-Locarno (Palmira-Colombia) y determinados hasta especie mediante las claves taxonómicas de Reyes-Castillo (1970), Castillo *et al.* (1988), Reyes Castillo y Castillo (1992) y Boucher-(1986). El material colectado se encuentra depositado en el Museo de Entomología de la Universidad del Valle (MEUV), Cali, Colombia.

RESULTADOS

Un total de 66 especímenes (48 colonias) de pasálidos fue colectado a partir de 1206 troncos revisados en los muestreos intensivos y esporádicos realizados en los fragmentos de bosque seco (Cuadro 1). Las características morfológicas de los especímenes corresponden a tres especies de la tribu Passalini (*sensu* Reyes-Castillo, 1970): *Passalus (P.) punctiger*, *Passalus (P.) interstitialis* y *Paxillus leachi* (Cuadro 1). En dos fragmentos de bosque, (El Trapiche y Córcega), localizados en La Virginia, Risaralda, con extensiones de 0.64 y 0.79 hectáreas, respectivamente, no se encontraron pasálidos.

Los adultos de *Passalus punctiger* Lepeletier & Serville se encontraron, generalmente, asociados al consumo de durámen y corteza de troncos en descomposición, representando el 74.2 % del total de las capturas; *Paxillus leachi* (MacLeay) se encontró solamente bajo la corteza, constituyendo el 24.2%, mientras que *Passalus interstitialis* Eschscholtz, representó sólo el 1.5% y fue encontrada en una rama caída. Se observaron estados larvales de *P. punctiger* únicamente en dos colonias (fragmentos de Alejandria y Las Pilas).

Cuadro 1

Número de adultos, hábitat y distribución altitudinal de las especies de Passalidae colectadas en los fragmentos y sitios de muestreo esporádico* del bosque seco tropical de la cuenca media del río Cauca, Colombia. 1. El Polígono*, 2. El Vínculo*, 3. Buga*, 4. El Medio, 5. Las Pilas, 6. El Trapiche, 7. La Carmelita, 8. Córcega, 9. Alejandria, 10. Miralindo I, 11. Aguas Claras, 12. Miralindo II, 13 Cartago*.

LOCALIDADES			Especies					
			<i>P. leachi</i>		<i>P. interstitialis</i>		<i>P. punctiger</i>	
No.	altitud(m)	Area (ha)/troncos revisados	n	hábitat	n	hábitat	n	hábitat
1*	1000	- / 1	0	-	0	-	2	?
2*	1000	- / 1	9	corteza	0	-	7	?
3*	1000	- / 1	5	corteza	0	-	0	-
4	950	12.7 / 210	0	-	0	-	7	durámen
5	1000	12.2 / 200	0	-	1	rama	7	durámen
6	1100	0.64 / 40	0	-	0	-	0	-
7	950	1.83 / 50	0	-	0	-	2	durámen
8	950	0.79 / 50	0	-	0	-	0	-
9	920	13.34 / 230	0	-	0	-	9	durámen
10	900	7.8 / 140	2	corteza	0	-	6	durámen
11	940	9.2 / 138	0	-	0	-	5	durámen
12	1040	5.9 / 142	0	-	0	-	3	durámen
13*	1000	- / 1	0	-	0	-	1	?

n = número de adultos colectados.

DISCUSION

Nuestros hallazgos proveen soporte adicional a la hipótesis que *P. punctiger* es la especie de Passalidae de más amplia distribución y con mayor adaptabilidad a diferentes condiciones de temperatura y humedad en Latinoamérica (Reyes-Castillo & Castillo, 1992). Su notoria capacidad de explotar varios sustratos (corteza y duramen) en un amplio gradiente altitudinal, desde el nivel del mar hasta los 1800 m, le permite ser competitivo ante otras especies de escarabajos, habitantes de nichos similares del bosque seco, e.g. *Macraspis melanaria* Blanch. y *M. lucida* Oliv. (Rutelinae) formadoras de galerías en troncos; *Podischnus* y *Strategus* (Dynastinae) consumidoras de la parte del tronco en contacto con el suelo (Pardo-Locarno & Puerta, 1990; Pardo-Locarno *et al.*, 1991), *Stenodontes* (Cerambycidae-Prioninae) con larvas duraminícolas que elaboran galerías compactas y cámaras pupales amplias y *Nyctobates* y *Zophobas* (Tenebrionidae) moradores de galerías abiertas y del intersticio entre suelo y tronco, respectivamente.

El hallazgo de *Paxillus leachi* concuerda altitudinalmente con las observaciones de Reyes-Castillo y Fonseca (1992) quienes señalan que el hábitat característico de la mayoría de los *Paxillus* lo constituye la selva tropical perennifolia, desde el nivel del mar hasta los 1000 m de altitud. La colecta de esta especie en fragmentos de bosque, tal vez contraste con el tipo de hábitat designado, sin embargo, en ausencia de mayor información, es posible sugerir que la amplia distribución de esta especie obedece a dos factores principales. En primera instancia, la selección de ambientes umbríos le permite colonizar, recursos que pierden atractivo para otras especies que, aunque competitivas, prefieren lugares expuestos del bosque seco tropical (v.g. Buprestidae, Chrysobothrini: *Chrysobothris*, Agrilini: *Agrilus* y Cerambycidae, Lamiinae: *Trachyderes*, *Oncideres*, *Lagocheirus* y *Lissonotus* (Pardo-Locarno, *et al.*, 1991). Por otra parte, su excelente capacidad de vuelo le permite dispersarse entre fragmentos de bosque ampliamente separados entre sí. Esto coincide con circunstancias de colecta observadas por uno de los autores (LCP), en la cuenca húmeda y selvática del Calima-Bajo San Juan, Colombia, en donde esta especie ha sido colectada, abundantemente, bajo la corteza de troncos descompuestos y atraída por luz.

Según Reyes-Castillo (com. pers.), en México, *P. interstitialis* se encuentra comúnmente en bosques tropicales (perennifolio, subcaducifolio y caducifolio) y en algunas plantaciones agrícolas (café, cacao) desde el nivel del mar hasta los 1200 m. Adicionalmente, ha sido registrada con bastante frecuencia en bosques muy secos, v.g. desiertos de Sinaloa-Sonora, México por Castillo *et al.* (1988) y, por uno de nosotros (LCP), en la Serranía de Macuira, Colombia. Probablemente, su principal hábitat lo constituya el bosque húmedo tropical (Reyes-Castillo & Castillo, 1992) y su estricta preferencia del estrato subcortícola disminuye sus posibilidades de colonización y utilización de los troncos podridos (Castillo & Reyes-Castillo, 1997).

Su casi total ausencia puede ser explicada, además, en términos de la poca oferta y lo efímero del sustrato subcortícola en estos fragmentos influenciados por efectos del área y de borde (Didham *et al.*, 1996).

Nuestros resultados se suman a evidencias previas que señalan a los ecosistemas tropicales secos como áreas de baja riqueza y poca abundancia para pasálidos (Schuster, 1978). Al comparar el número de colonias capturadas con aquellas registradas para bosques tropicales húmedos es notorio que, en estos últimos, en promedio uno de cada cuatro troncos contiene colonias activas (Castillo & Reyes-Castillo, 1997; Schuster, 1978; Lozano, 1996), contrastando con solo uno de 28 en el bosque seco tropical de la cuenca media del río Cauca.

En ausencia de estudios ecológicos comparativos que permitan explicar con claridad, el origen de esta diferencia, es razonable asumir que las bajas condiciones de humedad del sustrato sea el factor que mayor influencia negativa ejerce sobre el hábitat de los pasálidos, constituyendo así límites ecológicos para la mayoría de las especies de esta familia. No es sorprendente, por lo tanto, que sólo tres especies de dos géneros, que se presumen las más tolerantes y con mayor área de distribución geográfica en tierras bajas de México, Centro y Sur América, fuesen las únicas representantes encontradas en la zona estudiada. No obstante, la permanencia de estas poblaciones de pasálidos en el paisaje fragmentado de bosque seco tropical de la cuenca media del río Cauca es incierta. La ausencia de registros de pasálidos en parches por debajo de una hectárea (El Trapiche y Córcega), las pocas capturas en aquellos entre una y siete hectáreas y la carencia casi generalizada de estados inmaduros en los troncos muestreados en los distintos fragmentos, permite suponer que estos fragmentos de bosque seco están funcionando como sumideros (*sensu* Pulliam, 1988) para estos pasálidos.

Si la anterior suposición es válida (*i.e.* que las poblaciones despliegan un crecimiento negativo al no compensar la producción de estados juveniles la mortalidad de los adultos) es razonable asumir que las poblaciones de estos escarabajos están siendo "mantenidas" por poblaciones fuente (Pulliam, 1988) provenientes de los fragmentos de bosque del piedemonte de las cordilleras Occidental y Central. Por ejemplo, uno de nosotros (LCP) ha encontrado estas y otras especies en fragmentos de bosque, con mayor extensión, que rodean a la cuenca del río Cauca y en colonias, con mayor número de individuos, en todos los estados de desarrollo (Pardo-Locarno, 1997).

Dado lo anterior se considera de gran importancia realizar observaciones autoecológicas en las colonias de estas especies para establecer tópicos claves que expliquen su competitividad en el Bs-T por encima de los 800 m. En especial se considera valioso conocer si existe estacionalidad en la época de colonización y cría de los inmaduros.

AGRADECIMIENTOS

Gran parte de los especímenes fueron colectados durante actividades de campo desarrolladas en el marco del proyecto (código 1106-13-197-96) financiado por PNMH-COLCIENCIAS, bajo la dirección de la Dra. Patricia Chacón de Ulloa a quienes los autores expresan sus agradecimientos. Al Programa de Postgrado de Biología de la Universidad del Valle por su colaboración en los gastos de publicación. Igualmente, a los dos revisores anónimos por sus sugerencias y crítica constructiva al manuscrito.

LITERATURA CITADA

- ALVAREZ-LOPEZ, H. Y G. KATTAN. 1995. Notes on the conservation status of resident diurnal raptors of the middle Cauca valley, Colombia. *Bird Conservation International* 5:137-144.
- AMAT, G. Y P. REYES-CASTILLO. 1996. Los escarabajos pasálidos (Coleoptera: Passalidae) de Colombia, II: Distribución geográfica y altitudinal; pp. 75-92. *En: Andrade, M.G., G. Amat y F. Fernández (Eds.). Insectos de Colombia: Estudios escogidos.* Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Colección Jorge Álvarez Lleras No. 10. Coedición con el Centro Editorial Javeriano. Santafé de Bogotá, Colombia. 541 p.
- ARMBRECHT, I. 1996. Análisis de la diversidad del ensamblaje de hormigas en fragmentos de bosque seco en el Valle del Cauca, Colombia. Tesis Maestría en Biología. Universidad del Valle. Cali, Colombia. 120p.
- BOUCHER, S. 1986. Contribution a l'étude des Passalidae Guyano-Amazoniens (Coleoptera, Scarabaeoidea). *Annales Société de Entomologie Français* (N.S) 22 (4): 491-533.
- BROWN, K. S. 1991. Conservation of neotropical environments: Insects as indicators. Pp. 349-404. *En: N.M. Collins y J.A. Thomas (Eds.). The conservation of insects and their habitats.* 15th Symposium of Royal Entomological Society of London, 14-15 Sept. 1989. Academic Press, Hartcourt Brace Jovanovich Pbs, London.
- CASTILLO, C., L. E. RIVERA-CERVANTES Y P. REYES-CASTILLO. 1988. Estudio sobre los Passalidae (Coleoptera: Lamellicornia) de la Sierra de Manantlan, Jalisco, México. *Acta Zoológica Mexicana* (N.S) 30: 1-20.
- CASTILLO, M. L. Y P. REYES-CASTILLO. 1997. Passalidae. Pp 293-298 *En: E. González S., R.C. Vogt y R. Dirzo (Eds.). La Historia Natural de Los Tuxtlas.* UNAM, México.
- DIDHAM, R. K., J. GHAZOUL, N. E. STORK Y A. J. DAVIS. 1996. Insects in fragmented forest: a functional approach. *Trends in Ecology and Evolution* 11: 255-260.
- ENRÍQUEZ, M. L. 1998. Composición de la mirmecofauna de hojarasca de fragmentos de bosque seco en el valle del río Cauca. Tesis pregrado. Universidad del Valle. Cali, Colombia, 63 pp.
- ESPINAL, L. S. 1968. Visión ecológica del departamento del Valle del Cauca. Universidad del Valle. Departamento de Biología. Cali, Colombia. 103 p.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT. 1998a. Informe Nacional Sobre el Estado de la Biodiversidad 1997. Colombia. Editado por María Elfi Cháves y Natalia Arango V., Santafé de Bogotá: Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, PNUMA, Ministerio del Medio Ambiente, vol. 3^{ra}.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT. 1998b. La vida del

Pardo-Locarno et al.: Passalidae de la cuenca del Cauca

- bosque seco tropical, *Boletín BIO*, febrero-abril, Santafé de Bogotá, Colombia.
- IGAC (INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI). 1988. Suelos y Bosques de Colombia. Subdirección Agrológica, Colombia. 135 pp.
- LOZANO, F. H. 1996. Pasálidos en el transecto altitudinal Tumaco-Chiles (Nariño). Tesis pregrado. Universidad del Valle. Cali, Colombia, 63 pp.
- LOZANO, F. H. 1997. Pasálidos: Distribución y efecto de la deforestación en el transecto altitudinal Tumaco-Chiles (Nariño). *Boletín del Museo de Entomología de la Universidad del Valle* 5(1): 13-24.
- MORÓN, M. A. 1985. Los insectos degradadores, un factor poco estudiado en los bosques de México. *Folia Entomológica Mexicana* 65: 131-137.
- PARDO-LOCARNO, L. C. 1997. Sinopsis preliminar de los escarabajos Passalidae de Colombia, un grupo saproxilófago. Pp: 85-104. Memorias XXIV Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología. Pereira 16-18 de julio.
- PARDO-LOCARNO, L. C. & L. M. PUERTA. 1990. Contribución al registro taxonómico y ecología de las familias de Coleoptera (Insecta de la zona plana del Valle del Cauca, Colombia). *Cespedesia* 16-17 (59): 7-30.
- PARDO-LOCARNO, L. C., L. M. PUERTA Y J. I. PULIDO. 1991. Coleópteros de la zona plana del Valle del Cauca. *Revista Agricultura Tropical* 28 (3): 93-108
- PATIÑO, V. M. 1972. Factores inhibitorios de la producción agropecuaria. Imprenta Departamental. Cali, Colombia. 379 p.
- PÉREZ-ARBELAEZ, F. 1990. Plantas útiles de Colombia. Editorial. Victor Hugo. Medellín, Colombia. Pp:859.
- PULLIAM, H. R. 1988. Source-sink, and population regulation. *American Naturalist* 132: 652-661.
- REYES-CASTILLO, P. 1970. Coleoptera, Passalidae: Morfología y división en grandes grupos; géneros americanos. *Folia Entomológica Mexicana* 20-22: 1-240.
- REYES-CASTILLO, P. Y G. AMAT. 1991. Notas sobre la taxonomía y distribución de Passalidae en Colombia y descripción de una nueva especie. *Caldasia* 16 (79): 501-508.
- REYES-CASTILLO, P. Y C. CASTILLO. 1992. Bess beetles of Panama (Coleoptera: Lamellicornia: Passalidae). Pp: 356-371. *En: Quintero, D. y A. Aiello (Eds.). Insects of Panamá and Mesoamérica: Selected studies.* Oxford University Press.
- REYES-CASTILLO, P. Y C. R. FONSECA. 1992. Contribución al conocimiento de *Paxillus* MacLeay, con la descripción de una nueva especie amazónica (Coleoptera: Passalidae). *Folia Entomológica Mexicana* 84: 15-33.
- REYES-CASTILLO, P. Y L. C. PARDO-LOCARNO. 1994. Hallazgo de una nueva especie de *Pseudoarrox* en Colombia. *Cespedesia* 20(6): 107-114.
- ROSEMBERG, D., H. DANKS Y D. LEHMKHUL. 1986. Importance of insects in environmental impact assessment. *Environmental Management* 10(6): 773-783.
- SCHUSTER, J.C. 1978. Biogeographical and ecological limits of New World Passalidae. *The Coleopterists Bulletin* 32(1): 21-28.

Recibido: 19 noviembre 1999.

Aceptado: 5 julio 2000.