

LISTA PRELIMINAR DE ARTRÓPODOS DEL BOSQUE PROTECTOR PICHINCHA Y SUS ALREDEDORES

Vladimir Carvajal L.

*Investigador Asociado, Departamento de Ciencias Biológicas, Escuela
Politécnica Nacional, Casilla 17-01-2759, TeleFax: 236690,
E-mail: chuspi_vc@hotmail.com
Quito-Ecuador*

RESUMEN

El presente estudio forma parte de un trabajo preliminar para la elaboración de una Guía de Artrópodos del Bosque Protector Pichincha y sus alrededores. Se realizó un inventario de Artropofauna y se registró su asociación con plantas y animales entre los años 1999 y 2001. Se utilizaron diversos métodos para la captura de los individuos entre los cuales figuran: captura manual, red aérea, pit-fall, cebos atrayentes, trampas de luz, etc. Se dan a conocer 254 especies de artrópodos clasificados en 115 familias y 24 órdenes, acompañados de información sobre su distribución y planta o animal huésped. Se estima la diversidad y se compara con los resultados de estudios anteriores.

Palabras clave: Artrópodos, Bosque Protector Pichincha, Inventario, Insectos, Miriápodos, Arácnidos.

ABSTRACT

An inventory of the Arthropod fauna and the plants or animals associated with it was conducted between 1997 and 2001. This work is part of a preliminary study for a Guide to Arthropods of the Pichincha Forest Reserve and surroundings areas. Insects described were captured using various methods: such as manually with aerial net, pit-fall traps, baits, attractants, light traps, etc. Also included is a description of the history of the forest and the introduction of eucalyptus. Also presented is a check list with 254 species belonging to 115 families and 24 orders, along with distributions and plant or animal hosts. The diversity is estimated and compared with previous studies.

Key Words: Arthropods, Pichincha Forest Reserve, Inventory, Insects, Myriapods, Arachnids.

INTRODUCCIÓN

Este trabajo es parte de un estudio preliminar para la elaboración de una guía de los Artrópodos del Bosque Protector Pichincha (BPP) y sus alrededores.

Los artrópodos son organismos que ocupan un lugar dentro de los ecosistemas. Tienen funciones específicas; tales como consumidores, descomponedores, carroñeros, depredadores (control de poblaciones) y sobre todo polinizadores. Poco o nada se conoce de los artrópodos del BPP, salvo algunos trabajos aislados sobre plagas y otros realizados a finales del siglo XIX y principios del XX. Actualmente, para el ser humano también presentan un valor en función de sus necesidades y pueden ser utilizados en la experimentación, control biológico, alimentación, ornato, etc. Algunos tienen gran importancia cuando su actividad genera daños en áreas forestadas, cultivos y a la salud humana, razón por la que se hace imprescindible su estudio para mejorar la calidad de vida de los habitantes de la ciudad de Quito y por extensión de aquellas zonas de la provincia de Pichincha que guarden características ecológicas semejantes.

La imagen actual que tenemos del Bosque Protector Pichincha, no es la misma a través de la historia. El hombre siempre ha estado ligado al bosque, sobre todo para extraer sus recursos. Antes de la conquista su relación fue más armónica y el bosque estuvo conformado por especies arbóreas y arbustivas propias de la formación de ceja andina (Salomón 1980), entre las que se destacaban el cholán, arrayán, cedro, nogal, aliso, pumamaqui. En la colonia, los hogares españoles demandaban excesivas cantidades de leña y carbón, situación que cambió radicalmente el paisaje. No fue hasta 1865, en el primer período de la presidencia de García Moreno (influenciado por el accionar de las misiones jesuitas), que se realizó la importación y siembra de algunas especies forestales de Australia; entre las que se destacan el eucalipto y la acacia. Recientemente, en la década de los 50, se introdujeron coníferas como el pino, la casuarina y el ciprés, que en conjunción con las anteriores conforman el bioma actual del Bosque Protector Pichincha. Los insectos y otros artrópodos se encuentran en casi todos los hábitats que proporciona el bosque protector y durante todo el año, por lo menos en alguno de sus estados metamórficos.

El conocimiento que se obtenga de los artrópodos que habitan las estribaciones orientales del Pichincha, aporta para el manejo y valoración del bosque en función de su conservación. El presente estudio persigue inventariar la artropofauna existente en algunas localidades del Bosque Protector Pichincha y determinar la asociación con plantas o animales huésped.

ÁREA DE ESTUDIO

El Bosque Protector Pichincha se establece mediante Acuerdo Ministerial No. 162, del 8 de julio de 1983, en el cual, el Ministerio de Agricultura y Ganadería declara Bosques y Vegetación Protectores a un área del flanco oriental del Pichincha, con una extensión de 8.335 has. El área se ubica en las faldas orientales del volcán Pichincha, entre los 78°30' - 78°36' de longitud oeste; y, 00°05' - 00°018' de latitud sur. Limitando por el norte con Cotocollao y por el sur con Chillogallo; por el oeste con los páramos y cumbre volcánica del Guagua Pichincha y por el este con la Av. Mariscal Sucre de la ciudad de Quito.

Las observaciones y capturas se realizaron en varios sitios del Bosque Protector Pichincha, tratando de abarcar todos los hábitats posibles (Figs. 3-6). En pocos lugares se pudo realizar repeticiones de las capturas debido a la amplitud del área cubierta. No se incluye la fauna macrobentónica, la que será tratada con mayor detenimiento en otro trabajo. Los sitios de muestreo se detallan a continuación y pueden ser ubicados en el mapa del Anexo 2:

1. El Cinto, en la posición 17N 771000 - 9°974000, a 3.200 msnm. Ascendiendo por el barrio La Mena 2, se encuentra una área con extensos potreros que colindaban con un gran bosque de pinos (actualmente talado).
2. Sendero entre Loma Ungüi y Loma Tarma, en la posición 17N 772750 - 9°974500, a 3.200 msnm. El área se halla dominada por algunos cultivos de papa y maíz, este sendero dejó ver un afloramiento de cangahua. Se registran algunas salvias, chilcas, suros y sigses.
3. Miraflores, en la posición 17N 776500 - 9°978000, a 3.000 msnm. En el cual domina un bosque de eucaliptos con algunos matorrales entre los que destacan saucos, huagra manzanas, arrayanes y pumamaquis (Fig. 3).
4. Quebrada Vásconez, en la posición 17N 776750 - 9°979250 a 3.050 msnm. Este lugar conserva un importante relicto de Cedrillos (*Phyllanthus salviefolius*) en combinación con pungal, arrayán y algunas piperáceas y orquídeas (Fig. 5).
5. Quebrada Rumipamba (Cóndor Huachana), en la posición 17N 777000 - 9°981200, a 3.200 msnm. El margen derecho de esta quebrada conserva una importante vegetación que alberga muchas especies de aves e insectos. Fue destacable encontrar algunos árboles de yugyug (*Axinaea sp.*) y sacha capulí (*Vallea stipularis*).
6. Quebrada Yacupugru, en la posición 17N 776150 - 9°983800, a 3.250 msnm. Con vegetación achaparrada típica de ceja andina.
7. Quebrada La Pulida, en la posición 17N 777250 - 9°984725, a 3.400 msnm. Vegetación abundante a cada lado de las quebradas que no han sido modificadas para cultivos.
8. Quebrada Atucucho, en la posición 17N 777120 - 9°986850, a 3.600 msnm. En el camino se destacan algunas Phytolacaceae.
9. Sendero entre Miraflores (sitio 3) y Cruz Loma, en la posición 17N 774800

- 9°979150, a 3.944 m. La vegetación en este tramo cambia conforme se asciende, encontrándose en primer lugar el eucalipto. A partir de los 3.100 m. se aprecian algunas lobelias, bomáreas, zapatitos, shanshi; luego, a partir de los 3.400 m., la vegetación es reemplazada por quishuar, pumamaqui, suro y mortiño; finalmente la vegetación dominante es el pajonal, en el que aparecen algunos arbustos de valerianas y romerillos, sobre los 4.000 m (Fig. 4).



Fig. 3. Sitio 3 Miraflores, 3.050 m.



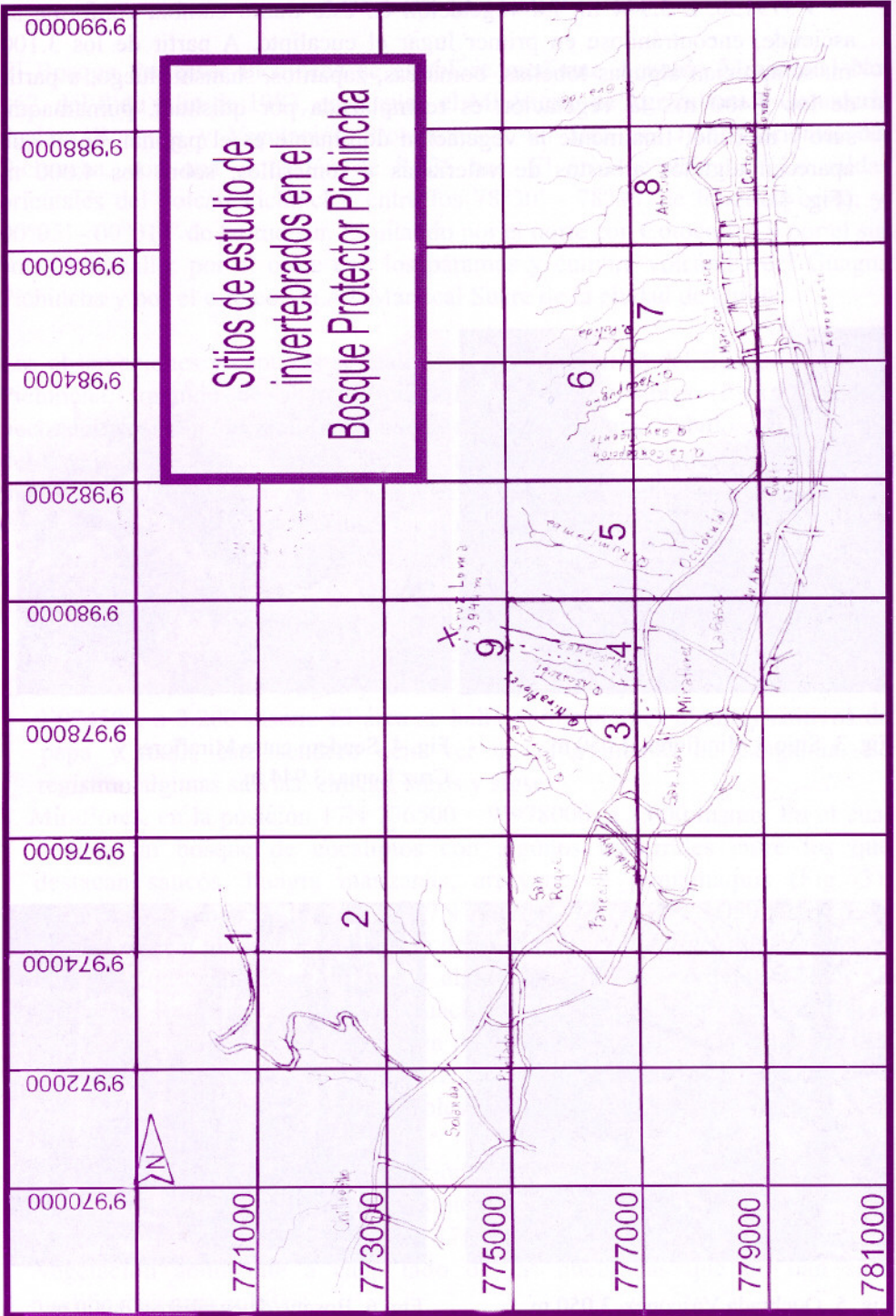
Fig. 4. Sendero entre Miraflores y Cruz Loma, 3.944 m.



Fig. 5. Quebrada Vásquez, 3.050 m.



Fig. 6. Bosque de eucaliptos, 3.000 m.



Mapa 1. Área de estudio en la cual se indican los sitios de muestreo con un número del 1 al 9.

MÉTODOS

La captura fue principalmente manual y el equipo básico que se usó para la recolección y observación de los artrópodos consistió de un recipiente o frasco; luego, conforme se intensificó la búsqueda se utilizaron otros implementos que a continuación se describen:

En la búsqueda y captura al azar se usaron: pinzas largas para sujetar artrópodos peligrosos como abejas o alacranes. Pinzas de punta curva, para explorar y desgarrar la madera podrida, también funcionan como rastrillo en la hojarasca. Un hacha y una sierra para abrir troncos o cortarlos. Rastrillo, para separar piedras y hojarasca en las que puedan existir hormigas, escorpiones o astillas. También se usó un frasco aspirador, que es un aparato constituido de dos tubos y un frasco, mediante el cual los insectos, en su mayoría pequeños, son succionados. Con estos instrumentos se procuró trabajar un mínimo de cuatro horas de búsqueda y colección en cada sitio.

Cuando se encontró vegetación herbácea o arbustiva se utilizó la red de arrastre, constituida por un aro metálico con una red de tela fuerte sujeta a un mango de aluminio, ésta se usó para barrer en la vegetación; y también se usó la red aérea, constituida de los mismos elementos que la anterior con excepción de la red que es translúcida y liviana, con la red aérea se capturaron insectos en pleno vuelo o sobre las ramas. Se trabajó también con sábanas de sacudir, las cuales están constituidas por 1 m² de tela blanca adherido a un marco de madera, la cual se coloca debajo de un arbusto, que es sacudido fuertemente, forzando la caída de los insectos sobre la tela. En cada lugar se utilizó este método por 10 ocasiones.

Las trampas pasivas como Pit-fall y de luz fueron aplicadas solo en dos sitios, debido al permanente control que necesitaban para no ser robadas o destruidas por la acción del ganado. Éstas se aplicaron por un período de 48 horas. Las trampas Pitfall, son recipientes enterrados al nivel del suelo y distribuidos en batería, cuidadosamente ubicados para atrapar la fauna edáfica; y las trampas de luz, se hallan conformadas por una fuente luminosa (luz negra) y una sábana que cumple la función de pantalla.

Los principales hábitats y microhábitats donde se buscaron artrópodos en el área del BPP fueron los siguientes: casas antiguas y abandonadas que existen en toda la extensión de las laderas, entre la madera vieja acumulada en los bordes de caminos, en el pelaje de perros, gatos que pululan por el área o en las plumas de algunas aves capturadas, también se buscó en las plantas de los jardines o cultivos que existen en la zona. Se colectó igualmente, cerca de las luces de alumbrado público, en los radiadores de los autos estacionados, en llantas viejas, latas abandonadas y en los cúmulos de basura que se han depositado en

algunas quebradas. En las zonas forestadas se buscó en el follaje de arbustos, entre las flores, ramas, debajo de troncos y piedras, en los hongos, semillas, detrás de la corteza de los árboles. En las quebradas se buscó artrópodos sobre deslizamientos de tierra o junto a cascadas rocosas, entre la hojarasca del suelo, en los troncos podridos, entre las hojas de bromelias, en los musgos y helechos, en los animales muertos, en el estiércol de aves y mamíferos o en sus refugios y nidos. También se buscó y colectó en la hojarasca suspendida, en árboles caídos y en las agallas formadas por parásitos en las plantas, en túneles de minas de arena abandonadas y en canteras que han dejado de ser explotadas.

Para el sacrificio de los animales se utilizó frascos mortales de vidrio conteniendo acetato de etilo. Frascos plásticos con alcohol fueron utilizados para contener y transportar el material obtenido.

Para el análisis de los datos se consideró la utilización de la riqueza de especies, la riqueza acumulada, el índice de Shannon-Weaver y el Índice Alpha de la serie logarítmica para determinar la diversidad Alpha; y para la diversidad Beta se consideró el Coeficiente de similitud de Sorensen cualitativo (Moreno,2001).

RESULTADOS

Se registraron 254 especies de artrópodos, agrupadas en 113 familias y 24 ordenes. Apenas 25 especies (1%) corresponden a la Clase Arachnida, 3 especies (0.1%) a Chilopoda, 1 especie a Diplopoda y 2 especies a Crustácea. Las 223 especies restantes (88%) corresponden a la Clase Insecta. En toda el área de estudio se registraron 24 órdenes en 115 familias del phylum Arthropoda. Los ordenes con mayor número de especies fueron: Coleoptera con 73 especies, Diptera con 45, Hymenoptera con 24, Homoptera y Lepidoptera con 20 especies cada uno, Aranae con 19, Hemiptera con 12, Odonata con 9 y Orthoptera con 5 especies. Los restantes ordenes exhiben entre 1 a 3 especies (Figura 1, Tabla 2.)

La diversidad Alpha, entendida como riqueza de especies ubicó al sitio 3 con el valor más alto para todo el estudio alcanzando un 44% del total de toda el área del BPP, seguido por el sitio 4 con un 30% de las especies; y los sitios 5 y 9, ambos con un 28% de todas las especies registradas. Los sitios restantes presentan entre un 12 a 15% del total de especies.

La diversidad Alpha, según el índice de Shannon – Wiener, en el área del Bosque Protector Pichincha y tomando en consideración solo datos de presencia–ausencia, exhibe en todos los casos valores superiores a 3, es decir de alta diversidad. Sin embargo los sitios 3, 4, 5 y 9 registran valores superiores a 4 expresando una muy alta diversidad. El Índice Alpha confirma a estos cuatro sitios como los más diversos, pero en una escala más significativa.

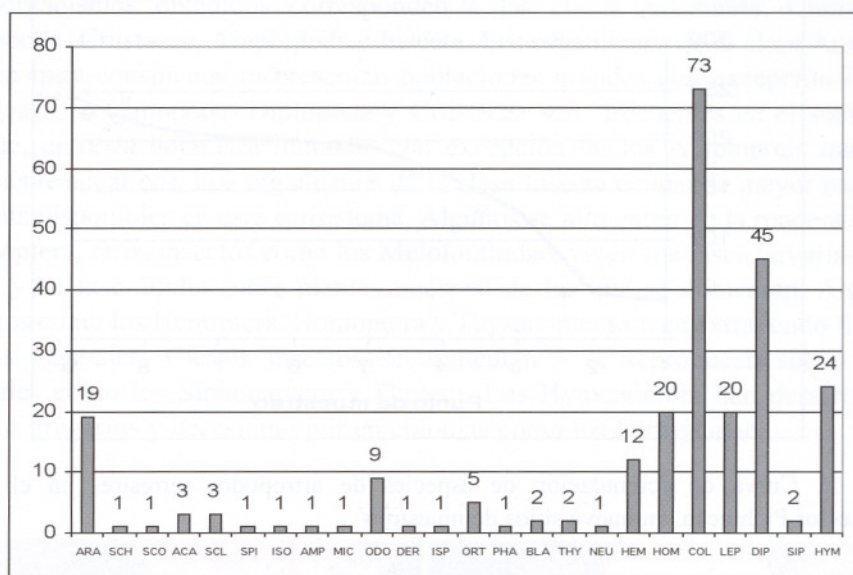


Fig. 1. Número total de especies de artrópodos por orden, durante todo el período de estudio, en el Bosque Protector Pichincha

NOTA: Los códigos para los órdenes son: ARA, Araneae; SCH, Schizomida; SCO, Scorpionida; ACA, Acarina; SCL, Scolopendromorpha; SPI, Spirobolida; ISO, Isopoda; AMP, Amphipoda; MIC, Microcorhyphia; ODO, Odonata; DER, Dermaptera; ISP, Isoptera; ORT, Orthoptera; PHA, Phasmatodea; BLA, Blattaria; THY, Thysanoptera; NEU, Neuroptera; HEM, Hemiptera; HOM, Homoptera; COL, Coleoptera; LEP, Lepidoptera; DIP, Diptera; SIP, Siphonaptera; HYM, Hymenoptera.

TABLA 1. ÍNDICES DE RIQUEZA DE ESPECIES, RIQUEZA ACUMULADA DE SHANNON-WEAVER E ÍNDICE ALPHA, EN LOS 9 SITIOS DE MUESTREO EN EL BOSQUE PROTECTOR PICHINCHA

SITIOS

Índice	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Riqueza especies	37	29	113	77	70	30	29	37	72
Riqueza acumulada	37	46	128	167	194	201	203	215	254
Shannon-Wiener	3.61	3.37	4.73	4.34	4.25	3.40	3.37	3.61	4.28
Índice Alpha	856.83	671.57	2616.81	1783.14	1621.03	694.73	671.57	856.83	1667.35

Durante todo el estudio, la curva de acumulación de especies (Fig. 2), no llegó a estabilizarse, exhibiendo una línea ascendente sin un momento asintótico preciso. Aparentemente entre los sitios 6 y 7 se da la menor incorporación de especies (2), pero luego, con el ingreso de nuevas taxa a la muestra, la curva se recupera al incorporar 12 especies en el sitio 8 y 30 especies más en el noveno sitio

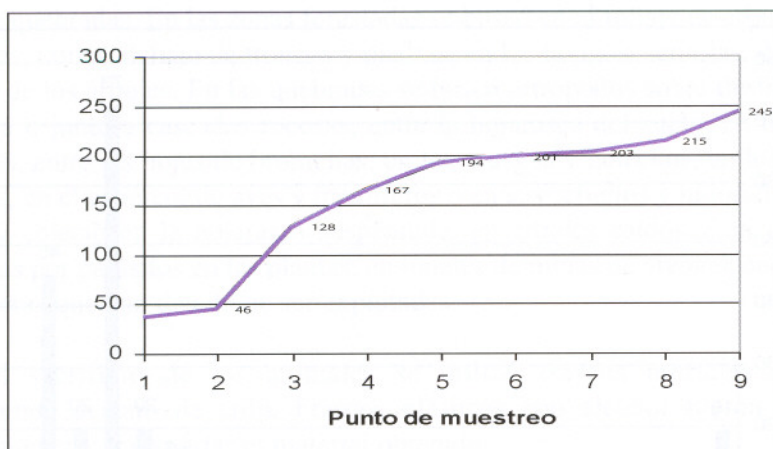


Fig. 2. Curva de acumulación de especies de artrópodos terrestres en el Bosque Protector Pichincha, en nueve sitios de muestreo

La diversidad Beta, se entiende como el grado de reemplazo de especies a través de gradientes ambientales. La mayor disimilitud registrada entre sitios es una característica que incrementa la diversidad Beta del área. Esta diversidad, calculada con el Coeficiente de Similitud de Sorensen, para el total del área del BPP expresa que: entre los sitios 6 y 7 se registra un 78% de similitud en la composición de especies, seguido por los sitios 7 y 8, que guardan un 61% de similitud en la composición de especies. Los restantes sitios exhiben similitudes cercanas o inferiores a 50%. Los sitios que registraron menor similitud fueron el 2 y 4 con un 28% de especies compartidas y el 3 y 6 con apenas un 29% de especies compartidas. Los sitios de muestreo 1 y 9, es decir los más distantes, también registran una amplia disimilitud, pues apenas comparten un 35% de las especies.

TABLA 2. COEFICIENTE DE SIMILITUD DE SORENSEN (CUALITATIVO) ENTRE LOS 9 SITIOS DE MUESTREO DEL BOSQUE PROTECTOR PICHINCHA

	S.1	S.2	S.3	S.4	S.5	S.6	S.7	S.8	S.9
Sitio 1		0.55	0.33	0.32	0.36	0.51	0.52	0.51	0.35
Sitio 2			0.30	0.28	0.40	0.54	0.52	0.52	0.32
Sitio 3				0.40	0.39	0.29	0.30	0.31	0.42
Sitio 4					0.40	0.34	0.32	0.30	0.30
Sitio 5						0.46	0.47	0.36	0.34
Sitio 6							0.78	0.51	0.35
Sitio 7								0.61	0.34
Sitio 8									0.35

Los organismos obtenidos corresponden a las clases Arachnida, Chilopoda, Diplopoda, Crustacea, Amphipoda e Insecta. Los organismos de la clase Arachnida no son muy conspicuos ni presentan poblaciones grandes con excepción de los Acarina. Los Chilopoda, Diplopoda y Crustacea son frecuentes en el suelo del bosque, entre la hojarasca húmeda, con excepción de los Amphipoda que son netamente acuáticos. Los organismos de la clase Insecta ocupan la mayor parte de hábitats disponibles en este ecosistema. Algunos se alimentan de la madera como los Isópoda, otros insectos como los Melolonthidae, viven sus fases larvarias bajo tierra y su fase adulta sobre plantas huésped de las que se alimentan. Algunos insectos como los Hemiptera, Homoptera y Thysanoptera viven extrayendo fluidos de los vegetales. Ciertos insectos se alimentan y se reproducen sobre otros animales como los Siphonaptera y Diptera. Los Hymenóptera han desarrollado hábitos gregarios y necesitan vivir en colonias como los Formicidae.



Fig. 5. (Coleoptera.) *Astylus bis-sexguttatus*



Fig. 6. (Coleoptera.) *Xenismus whymeri*



Fig. 7. (Homoptera.) *Creonus* sp.



Fig. 8. (Orthoptera.) *Jivarus* sp.

**Tabla 3. LISTA ANOTADA DE LOS ATRÓPODOS DEL BOSQUE
PROTECTOR PICHINCHA**

Familia	Especie	Sitios registrados
ARACHNIDA		
ARANEAE		
Theraphosidae	<i>Pamphobeteus</i> sp.	2
	Sp. 1	3,4
	Sp. 2	4
Caponiidae	<i>Nops</i> sp.	3
Theridiidae	<i>Theridion</i> sp.	3
Araneidae	<i>Araneus</i> sp1	3
	<i>Araneus</i> sp2	3,4
	<i>Cyclosa</i> sp.	4
	<i>Neoscona</i> sp.	4
Lycosidae	<i>Lycosa</i> cf <i>frondicola</i>	3
	<i>Pardosa</i> sp.	2
Thomisidae	<i>Misumena</i> sp.	3
	<i>Xisticus</i> sp.	5
Salticidae	<i>Menemerus</i> sp.	3,4,5
	<i>Plexippus</i> sp.	4
	<i>Salticus</i> sp.	4
Clubionidae	<i>Castioneira</i> sp.	2
Lyniphidae	<i>Pityohyphantes</i> sp.	2
Mycryphantidae	<i>Ceraticellus</i> sp.	8
SCHIZOMIDA		
Schizomidae	<i>Trythireus</i> sp.	4
SCORPIONIDA		
Chactoidae	<i>Teuthraustes atramentarius</i> Simón	1,2,3,8,9
ACARINA		
Tetranychidae	<i>Paratetranychus yothersi</i> (Mc. Gregor)	6
Eriophyidae	<i>Aceria</i> sp.	9
	Sp. 1	9
CHILOPODA		
SCOLOPENDROMORPHA		
Otostigmidae	<i>Otostigmus silvetri</i>	4
Scolopendridae	<i>Scolopocryptops ferugineus</i>	3
Cryptopidae	<i>Newportia</i> cf. <i>monticola</i> Pocock 1890	4
DIPLOPODA		
SPIROBOLIDA		
DIPLOPODA		
SPIROBOLIDA		
Spirobolidae	<i>Spirobolus spinipodex</i> Karsch	3,9
CRUSTACEA		
ISOPODA		
Porcelionidae	<i>Metoponorthus pruinosus</i> Brandt	1,3,5,9
AMPHIPODA		
Hyalellidae	<i>Hyalella inermis</i> S.I. Smith	9

Cont. Tabla 3, hoja 2

Familia	Especie	Sitios registrados
INSECTA		
MICROCORHYPIA		
Meinertellidae	<i>Neomachillelus</i> sp.	3
ODONATA		
Agrionidae	<i>Oxyagrion dissidens</i> De Selys	3
	<i>Heteropodagrion sanguinipes</i> De Selys	8
Calopterygidae	<i>Cora inca</i> De Selys	1,2
Aeshnidae	<i>Aeshna marchali</i> Ramb	1,3
Libellulidae	<i>Diplaxillota v. gilva</i> De Selys	6
	<i>Libellula herculea</i> Krsch.	6,7
	<i>Orthemis ferruginea</i> Fabr.	8
Gomphidae	<i>Progomphus cf. paucinervis</i> De Selys	1,2
Cordulidae	<i>Neocordulia setifera</i> De Selys	2
DERMAPTERA		
Pygidicranidae	<i>Esphalmenus</i> sp.	1-9
ISOPTERA		
Kalotermitidae	<i>Paraneotermes</i> sp.	3
ORTHOPTERA		
Tridactylidae	<i>Trimerotropis gracilis</i> Thom.	1-9
Tettigoniidae	<i>Neotridactylus</i> sp.	9
Gryllidae	<i>Conocephalus pichinchae</i> Bol.	3
	<i>Cycloptiloides riveti</i> Chop.	9
PHASMATODEA		
Heteronemiidae	<i>Libethra cf. campos</i> Heb.	5
BLATTARIA		
Blattellidae	<i>Blattella germánica</i>	3,4
Blattidae	<i>Blatta orientalis</i>	4
THYSANOPTERA		
Thripide	<i>Frankliniella panamensis</i> Hood.	4
	<i>Thrips tabaci</i> Lindeman	8
NEUROPTERA		
Chrysopidae	<i>Chrysopa</i> sp.	4
HEMIPTERA		
Enicocephalidae	<i>Systelloderes cf. moschatus</i> (Blanchard)	4
Reduviidae	<i>Emesa</i> sp. (= <i>Gardena</i> sp.)	4
Ochteridae	<i>Ocyochteruss victor</i> Bol.	9
Rhopalidae	<i>Harmostes montivagus</i> Dist.	3
Pentatomidae	<i>Podisus</i> sp.	3,9
	<i>Nezara</i> sp.	3,9
Miridae	<i>Lyde translucida</i> Dist.	3,9
	<i>Stenodema andina</i> Carvalho	3,9
	<i>Dicyphus cucurbitaceus</i> (Spinola)	3
	<i>Lygus exelsus</i> n. sp.	3,4

Cont. Tabla 3, hoja 3

Familia	Especie	Sitios registrados
Lygaeidae	<i>Nysius californicus</i> (Stal)	4
Aradidae	<i>Aneurus flavo maculatus</i> n. sp.	3
HOMOPTERA		
Aetalionidae	<i>Aetalion</i> sp.	1-9
Aleyrodidae	<i>Trialeurodes vaporarium</i> (Weswood)	2,3
Cicadidae	<i>Pachysaltria cincto-maculata</i> Stal.	1
	<i>Carineta fimbriata</i> Dist.	3,8
	<i>Carineta basalis</i> Walk.	4
	<i>Tibicen</i> sp.	3
Cicadellidae	<i>Paratanos yusti</i> (Young)	1-9
	<i>Empoasca fabae</i> (Harris) en papas	9
	<i>Nesosteles neglectus</i> (Del & Dar)	4
Membracidae	<i>Alchisme grossa</i> (Fairmaire)	6
	<i>Alchisme bos</i> (Fairmaire)	6
	<i>Metcalfiella</i> sp.	4
	<i>Creonus</i> sp.1	3,4
	<i>Creonus</i> sp.2	3
	<i>Centronotus</i> sp.	3
	<i>Potnia</i> sp.	3,4,9
	<i>Aphetea</i> sp.	4
	<i>Acutalis</i> sp. 3600 m.	3,4,9
	<i>Heranice miltoglypta</i> Fairm	9
COLEOPTERA		
Rhysodidae	<i>Rhysodes</i> sp.	9
Carabidae	<i>Notibia (Anisotarsus)</i> <i>bradyoides</i> Bates	3,4
	<i>Pellmatellus variipes</i> Bates	1,3-9
	<i>Pellmatellus oxynodes</i> Bates	1,3-9
	<i>Ancho menus quitensis</i> Bates	3,4
	<i>Ancho menus andicola</i> Bates	4
	<i>Pterostichus (Agrophoderus)</i> <i>pichincae</i> Bates	9
	<i>Colpodes megacephalus</i> Bates	9
	<i>Colpodes pichincae</i> Bates	9
	<i>Colpodes denigratus</i> Bates	9
	<i>Colpodes steno</i> Bates	9
	<i>Colpodes alticola</i> Bates	9
	<i>Colpodes diopsis</i> Bates	9
Silphidae	<i>Silpha microps</i> Sharp.	9
Scarabaeidae	<i>Uroxys latesulcatus</i> Bates	1
	<i>Plectris</i> sp.	9
	<i>Macroductylus pulchripes</i> (Germ.)	8
	<i>Phyllophaga</i> sp.	7,8
	<i>Astaena producta</i> Bates	4

Cont. Tabla 3, hoja 4

Familia	Especie	Sitios registrados
Scarabaeidae	<i>Clavipalpus antisanae</i> Bates	4
	<i>Clavipalpus whymperi</i> v. <i>chimbazonus</i> Bates	2-6,9
	<i>Anomala aequatorialis</i> Oh.	1
	<i>Platycoelia forcipalis</i> Oh.	1,3
	<i>Platycoelia parva</i> Kirsch.	1,3-9
	<i>Platycoelia rufosignata</i> Oh.	9
	<i>Leucopelaea albescens</i> Bates	3-5,9
	<i>Barotheus andinus</i> Bates	1
	<i>Heterogomphus bourcierii</i> Guérin	3
	<i>Heterogomphus whymperi</i> Bates	3
	Cerambycidae	<i>Trachyderes vermiculatus</i> Bates
<i>Eurysthea angusticollis</i> Bates		8
Chrysomelidae	<i>Amphicraeia</i> sp.	3,9
	<i>Calligrapha percheronii</i> Güer	5
	<i>Epitrix nigroaenea</i> Har.	1,3
Chrysomelidae	<i>Diphaulaca glabrata</i> n.sp.	3,5
	<i>Luperosoma marginata</i> Jac. 3000 m. <i>Chrytocephalus</i> sp.	5
Lagriidae	Sp.	
Cucujidae	Sp.	3,9
Elateridae	<i>Athous</i> sp.	4
Buprestidae	<i>Mastogenius</i> sp.	9
Elmidae	<i>Stenelmis</i> sp.	9
Lycidae	<i>Plateros alticola</i> Gorham	4
Meloidae	<i>Pseudomeloe</i> sp.	3
Lampiridae	<i>Cladodes nigricollis</i> Gorham	3,7,8
Phengodidae	<i>Phengodes pulchella</i> Guérin	4
	<i>Phaenolis abditus</i> E. Oliv.	4
Meliridae	<i>Astylus bis-sexguttatus</i> Gorham	1-9
	<i>Listrus aenescens</i> Gorham	2,5
Dermestidae	Sp1.	1-9
	Sp2.	1
	Sp3.	3
Colydiidae	<i>Bothrioides</i> sp.	4
Coccinellidae	<i>Cycloneda sanguinea</i> Linneo	3,5,6,7
	<i>Scymnus</i> sp.	5
	<i>Eriopis connexa</i> Guérin	5
	<i>Hippodamia convergens</i> Gordon	3
Curculionidae	<i>Helicorrhynchus vulsus</i> Olliff.	3-5,9
	<i>Compsus whymperi</i> Olliff.	3
	<i>Premnotrypes vorax</i> (Hustache)	3
	<i>Pandelelius argentatus</i>	5
	<i>Listroderes incospicuos</i>	5,7

Cont. Tabla 3, hoja 5

Familia	Especie	Sitios registrados
Brenthidae	<i>Naupactus pauper</i> Olliff.	5-7
	<i>Cossonus coloratus</i>	5,9
	<i>Apion andinum</i> Gerstaecker 1845	9
Cantharidae	<i>Silis chimbrazona</i> Gorham	3,9
	<i>Xenismus whymperi</i> Gorham	3,9
	<i>Plectonotum nigrum</i> Gorham	3,9
Bruchidae	<i>Acanthoscelides</i> sp.	8
Anthribidae	Sp.	5
Ptilodactylidae	<i>Ptilodactyla</i> sp.1	3,5,9
	Pt. sp. 2	3,4
Ptinidae	<i>Trigonogenius globulus</i> v. <i>squalidus</i> Boield.	3,5
LEPIDOPTERA		
Geometridae	<i>Leucolopsis parvistrigata</i> (Legnin)	3,4
Pieridae	<i>Leptophobia aripa</i> (Beisduval)	3
	<i>Colias dimera</i> (Doubl. & Hew.)	9
	<i>Tatochila sagittata</i> (Röber)	9
	<i>Tatochila xanthodice</i> Lue.	5,9
	<i>Catasticta cf. prioneris</i> (God. & Sal.)	5
Nymphalidae	<i>Agraulis glycera</i> Feld. (=Dione)	3,5-7
	<i>Vanessa</i> sp.	3,4
	<i>Pyrameis huntera</i> Fabr.	1,3
	<i>Lasiophila</i> sp.	3,4
	<i>Junonia</i> sp.	5
	<i>Patricia</i> sp.	3
Satyridae	<i>Actinote</i> sp.	3
Lycaenidae	<i>Lymanopoda tener</i> Hewits.	1
	<i>Lycaena koa</i> Druce.	3
	<i>Lycaena andicola</i> Godm. & Salv.	3
Sphingidae	<i>Agrius</i> sp.	4
Noctuidae	<i>Ascalapha odorata</i> Linnaeus	4,5
Diopitidae	<i>Cyanotricha necyria</i> (Felder y Rohenhofer)	5
Saturniidae	<i>Copaxa multifenestrata multifenestrata</i>	4
DIPTERA		
Tipulidae	<i>Tipula</i> spp.	1
	<i>Dicranomyia</i> sp.	9
Tachinidae	<i>Ischnotoma penata</i> Alexander 1965	9
	<i>Bombyliopsis</i> sp.	1
	<i>Dejeania cf. argyropha</i> Schiner 1868	3,9
	<i>Paradejeania cf. colombiae</i> Arnaud	3,9
	<i>Paradejeania</i> sp.2	9

Artrópodos del Bosque Protector Pichincha

Cont. Tabla 3, hoja 6

Familia	Especie	Sitios registrados
Culicidae	<i>Culex quitensis</i> Levi Castillo 1953.	3
Syrphidae	<i>Volucella opalina</i> T. Towns	3-5
	<i>Ocyptamus</i> sp.1	3,9
	<i>O.</i> sp. 2	3,9
	<i>O.</i> sp. 3	4,5
	<i>O.</i> sp. 4	5
	<i>Palpada quitensis</i> Macquart 1855	1
	<i>Toxo merus</i> cf. <i>pichincae</i> Gerdes 1974	3
Muscidae	<i>Xantandrus</i> sp.	4,5
	<i>Coenosia benoisti</i> Seguy 1932	1
	<i>Helina acrostichalis</i> Snyder 1941	6
	<i>Musca domestica</i> Linnaeus	1-9
	<i>Fannia</i> sp.	1-9
	<i>Trichio morellia saphirina</i> Suguy 1935	5
Sarcophagidae	<i>Sarcophaga</i> sp.	5-7
Calliphoridae	<i>Lucilia c aesar</i>	3
Agromyzidae	<i>Liriomyza trifoli</i>	1-9
	<i>Liriomyza ecuadorensis</i> (Frost)	3-5
Sepsidae	<i>Palaeosepsis</i> sp.	9
Tabanidae	<i>Dasychela ocellus</i> Walker 1848	8
	<i>Esenbeckia reinburgi</i> Surcouf 1919	7,8
	<i>Esenbeckia testaceiventris</i> Macquart 1848	8
	<i>Tabanus peruvianus</i> Macquart 1848	8
	<i>Scaptia (pseudoscione)</i> sp.	3,8
Asilidae	<i>Andrenosoma</i> sp.	1,3,4
	<i>Efferia</i> sp.	3
	<i>Metapogon</i> sp.	3,5
	<i>Pachychaeta</i> sp.	4
Chloropidae	<i>Hippelastes flavus</i> Seguy 1940	9
Scatophagidae	<i>Scatogera primogenita</i> Albuquerque 1984	9
Sciaridae	<i>Rhynchosciara</i> cf. <i>cognata</i> Walker 1848	4,5
	sp.1	
Tephritidae	<i>Rhynencina dysphanes</i> Steykal 1979	4,5
	<i>Trupanea porteri</i> Seguy 1933	4
	<i>Trypanaresta scutellatus</i> Seguy 1933	5
	<i>Urophora hodgesi</i> Steyskal 1979	1
	<i>Anestrepha fraterculus</i> (Wiedemann)	5
Dolichopodidae	Sp.1	4
SIPHONAPTERA		
Ceratophyllidae	<i>Ceratophyllus gallinae</i> (Schrank)	5

Cont. Tabla 3, hoja 7

Familia	Especie	Sitios registr.
SIPHONAPTERA		
Pulicidae	<i>Ctenocephalides cf. canis</i> (Curtis)	3,5
HYMENOPTERA		
Apidae	<i>Apis mellifera</i> L. <i>Bombus funebris</i> Sm. <i>Bombus robustus</i> Sm.	2,3,5,6 1-9 4,5
Anthophoridae	<i>Xylocopa dimidiata</i> Latr. <i>Centris caelebs</i> Fries. <i>Ceratina</i> sp. <i>Melissodes</i> sp. <i>Eucera</i> sp. <i>Anthophora</i> sp. <i>Tetrapedia</i> sp.	1-3,5,9 2,3,5 6,7 5 3,5,7 3 5
Megachilidae	<i>Megachile</i> sp. <i>Coelioxys</i> sp.	2,3,5,8 3
Halictidae	<i>Halictus</i> sp. <i>Caenaugochlora</i>	5 5
Sphecidae	<i>Triproxylon bourgeoisi</i> Strand.	8
Pompilidae	<i>Pepsis limbata</i> Guérin <i>Pepsis sommeri</i> Dahlb.	1-9 1-9
Eumenidae	<i>Montezumia femoralis</i> Pérez	8,9
Chrysididae	<i>Chrysis iginita</i> Linneo	3
Hychneumonidae	<i>Ophion cf. flavidus</i> Brullé 1846 <i>Pristomerus cf. spinator</i> (Fabricius) 1804	4 4
Braconidae	<i>Chelonus</i> sp.	3,4
Formicidae	<i>Pheidole monticola</i> Cameron <i>Camponotus sylvaticus</i> Oliver	1-9 3

DISCUSIÓN

Whymper (1891), en sus crónicas, cita apenas 21 especies de coleópteros para el Pichincha; Campos (1926), eleva este número a 24 especies de coleópteros y 60 especies de insectos para el Valle de Quito; en los siguientes 75 años no se conocen otros trabajos que registren la diversidad de invertebrados del BPP; en cambio, en el presente estudio se han obtenido 254 especies de artrópodos, de los cuales 73 pertenecen al orden Coleoptera (Fig. 1). Estas cifras, debido a los análisis realizados, no son conservadoras y fácilmente puede ascender al incrementar el esfuerzo de muestreo o modificar los métodos de captura.

Como se evidencia en la Fig. 2, el número de especies registrado se incrementa conforme se intensifican los muestreos, sin conseguir una curva asintótica significativa, esto se debe a que las laderas del Pichincha conservan refugios muy importantes de vegetación y consecuentemente de artrofauna, diversificando su composición y distribución de manera latitudinal y altitudinal. Latitudinalmente porque el valle de Quito es más húmedo hacia el sur y más seco hacia el norte; y altitudinalmente porque la vegetación se vuelve más achaparrada

o herbácea conforme se asciende en altura con influencia en la composición de especies que a ella se ha adaptado.

El número de especies también se incrementaría si las colecciones se realizan en la época de lluvias, esto es entre los meses de septiembre a febrero. Las primeras lluvias de septiembre fomentaron la salida y captura de melolóntidos como *Barotheus andinus*, *Heterogomphus bourcieri*, *H. whympery*, *Clavipalpus antisanae*, *C. whymperi*, *Astaena producta* y *Leucopelaea albescens*. Todas estas aprovechan la temporada para copular y ovipositar. Algunas especies han desaparecido casi totalmente del área del Bosque Protector Pichincha, determinando que ciertas capturas sean esporádicas o casuales, tal como sucedió con *Nops* sp., *Conocephalus pichincae*, *Rhysodes* sp., *H. whympery*, *Platycoelia forcipalis*, *P. parva* y *P. rufosignata*.

Los dípteros fueron los organismos más conspicuos, pudiendo ser observados sobre las corolas de muchas flores o sobre la hierba a plena luz del día. Muchas especies de Tachinidae, Syrphidae, Muscidae, Agromyzidae, Asilidae y Tephritidae frecuentan los capítulos florales de la chilca (*Baccharis latifolia*).

Los himenópteros de la familia Anthophoridae son muy comunes en pequeñas praderas dominadas por el ñachag (*Bidens andicola*), atraídos especialmente por sus flores amarillas, luego se refugian en nidos elaborado en la base de arbustos o en la cangahua.

La diversidad de artrópodos en el Bosque Protector Pichincha es muy alta y responde a una riqueza florística, de hábitats y microhábitats también alta. El desarrollo de algunas actividades agrícolas y la transformación de ciertas áreas en basurales también incorporan una artrofauna asociada al total registrado.

La composición y distribución de las especies en el área del BPP no es uniforme, hallándose influenciada significativamente por la geografía del terreno, composición vegetal, uso del suelo, clima, deforestación por tala, las quemadas; y, aparentemente, a lo largo de la Av. Occidental, por la contaminación y los asentamientos humanos.

CONCLUSIONES

El Bosque Protector Pichincha, a pesar de los efectos antrópicos: incendios forestales, alteración y relleno de quebradas, expansión urbana, entre otros; todavía guarda una altísima diversidad de artrópodos terrestres característicos de los ecosistemas de montaña. Estos organismos aprovechan los distintos hábitats y microhábitats que ofrece la topografía del terreno, habiéndose adaptado plenamente a una vegetación andina natural y al bosque de eucalipto de introducción reciente en el ecosistema. Los invertebrados del BPP, debido a sus

funciones ecológicas, ejercen un papel importantísimo en el mantenimiento del cinturón verde.

La mayoría de las especies obtenidas no son muy conspicuas lo que obliga a utilizar una gran cantidad de métodos para su registro, además muchos de estos invertebrados son de pequeños tamaños, lo que los hace pasar inadvertidos a la vista humana y menospreciarlos en su importancia al desconocer su función ecológica.

En el caso de los lepidópteros, el número de especies de mariposas diurnas es mayor en relación al número de especies de mariposas nocturnas colectadas. Estos resultados revelan la necesidad de incrementar los muestreos nocturnos tomando en consideración que los datos se obtuvieron en dos horas de muestreo con trampa de luz y que la proporción de especies nocturnas es mayor que las diurnas.

Es necesario establecer un programa de estudio sobre los artrópodos del Bosque Protector Pichincha, que contemple temáticas como el estudio de sus poblaciones, ecología y capacidad de resiliencia a las distintas afectaciones que sobre el área protegida se experimentan. Al incrementar el conocimiento de la historia natural de estos organismos se está aportando con bases para la conservación, defensa y manejo técnico de tan vital área protegida de la ciudad, a la vez que se genera herramientas de educación, investigación y conservación.

AGRADECIMIENTOS

Expreso mis agradecimientos a la Srta. Germania Estévez por su ayuda en la identificación de arañas y mariposas, al Dr. Richard Wilkerson por su ayuda en la identificación de algunos dípteros, al Ing. Agr. Galo Hidalgo por compartir su información sobre Díptera, Hemíptera y Homoptera, al Dr. Iván Manzano por su indicaciones, a los amigos que me acompañaron en algunas excursiones; y por último al Dr. Luis Albuja y a la Lcda. Ana Almendáriz por sus comentarios y sugerencias en la revisión del texto.

LITERATURA CITADA

- Alayo, P. y G. Garcés. 1982. Introducción al estudio del Orden Díptera en Cuba. Ed. Oriente. Santiago de Cuba.
- Bachiller, P. 1981. Plagas de insectos en las masas forestales españolas. Ed. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. España.
- Bonnemaison, L. 1975. Enemigos animales de las plantas cultivadas y forestales. Ed. Vilassar de Mar. Barcelona. España.
- Campos, F. 1926. Contribución al estudio de los insectos del Callejón Interandino. Revista del Colegio Nacional Vicente Rocafuerte. Año VIII.

Nos. 25-26.

- Carvajal, V. 2001. Lista de chequeo de Géneros y Especies de la familia Scarabaeidae de la República del Ecuador. (En preparación).
- Coulson, R. N. y J. A. Witter. 1990. Entomología Forestal, Ecología y Control. Editorial Limusa. México.
- De Vries P. J. 1987. The Butterflies of Costa Rica and their Natural History, Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae. Princenton University Press. USA.
- Domínguez García-Tejero F. 1989. Plagas y enfermedades de las plantas cultivadas. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- Harwood, R. F. y M. T. James. 1987. Entomología Médica y Veterinaria. Editorial Limusa. México D.F.
- Hogue, Ch.L. 1993. Latin American Insects and Entomology. University of California Press.
- Hölldobler, B. & E. O. Wilson. 1990. The Ants. Harvard University Press. USA.
- Madriral Alejandro. 2003. Insectos Forestales en Colombia. Biología, Hábitos, Ecología y Manejo. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Medellín.
- Michener, C. D. 1994. The Bee Genera of North and Central America (Hymenoptera: Apoidea). Smithsonian Institution Press. USA.
- Moreno, M.; X. Silva y G. Estévez. 1997. Mariposas del Ecuador. Oxidental Exploration and Production Company MECN. USFQ. Quito. Ecuador.
- Morón, M. A., B. C. Ratcliff y D. Cuauhtémoc. 1997. Atlas de los Escarabajos de México. Coleoptera: Lamellicornia. Vol. I, Familia Melolonthidae. Sociedad Mexicana de Entomología, A.C. México.
- Moreno Claudia E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M & T- Manuales y Tesis SEA, vol1. pp 43-48.
- Piñas, F. e I. Manzano. 1997. Mariposas del Ecuador. Editora Luz de América. PUCE. Quito. Ecuador.
- Quintero D. & Annette Aiello. 1992. Insects of Panama and Mesoamérica. Selected Studies. Oxford University Press, New York.
- Ruales, C. 1984. Plagas del Ecuador. Escuela Politécnica Superior del Chimborazo. Riobamba. Ecuador.
- Salomón F. 1980. Los señores étnicos de Quito en la época de los Incas. Colección Pendoneros. Otavalo, Ecuador.
- Stockwell, S. A. 1992. Systematic Observations on North American Scorpionida with a Key and Checklist of the Families and Genera. Journal of Medical Entomology. Vol 29, No. 3.
- Woodley, N. E. 1993. A remarkable new species of Paradejeania from the Dominican Republic (Diptera: Tachinidae). En: Proc. Entomol. Soc. Wash.
- Whymper, E. 1891. Supplementary Appendix to Travels amongst the Great Andes of the Ecuador. London.