

COLEÓPTEROS ASOCIADOS A UN ECOTONO DE LA SELVA PEDEMONTANA DE LAS YUNGAS (JUJUY, ARGENTINA)

COLEOPTERA ASSOCIATED WITH AN ECOTONE FROM THE PEDEMONTANA JUNGLE OF THE YUNGAS (JUJUY, ARGENTINA)

Baca V. A.¹; Muruaga de L'Argentier S.; Lujan Rudek, C. N.; Vilte, H.

RESUMEN

El orden Coleoptera es el grupo de insectos más variado y numeroso, con importantes representantes como bioindicadores, plagas de cultivos o biocontroladores. En las selvas pedemontana este orden prevalece en los relevamientos de su entomofauna, por lo que el objetivo fue caracterizar la comunidad de coleópteros a través de su riqueza, composición y grupos funcionales que abarcan. Se realizaron muestreos en la Reserva Provincial Las Lancitas utilizando trampas de intercepción de vuelo y trampas de caída. Se identificó hasta el nivel de morfoespecies para poder estimar la equidad (Shannon – Wiener), graficar una curva de rango-abundancia y analizar su distribución temporal en diferentes épocas del año. Se recolectaron 1182 individuos con una riqueza específica de 94 morfoespecies, distribuidas en 16 familias. Staphylinidae, Scarabaeidae, Curculionidae y Carabidae fueron las familias mejor representadas. Con una equidad de 2,93 (Shannon-Wiener) con especies dominantes, como *Oxytelus* sp. (Staphylinidae), *Canthon quinquemaculatus* y *Aphodius* sp. (Scarabaeidae). Los coprófagos (34%) y depredadores (53%) fueron los grupos tróficos más relevantes, marcando picos de máxima captura durante y después de la época estival, respectivamente.

Palabras clave: Coleoptera. Escarabajos. Grupos tróficos. Equidad. Comunidad

SUMMARY

The Coleoptera order is the most varied and numerous group of insects, with important representatives as bioindicators, crop pests or biocontrollers. In the pedemontana forests this order prevails in the surveys of its entomofauna, so the objective was to characterize the coleoptera community through its richness, composition and functional groups it encompasses. Samples were taken in Las Lancitas Provincial Reserve using flight interception traps and fall traps. They were identified up to the morphospecies level to estimate equity (Shannon - Wiener), draw up a rank-abundance curve and analyze their distribution in different seasons. 1182 individuals with a specific richness of 94 morphospecies, distributed in 16 families were collected. Staphylinidae, Scarabaeidae, Curculionidae and Carabidae were the best represented families with an equity of 2.93 (Shannon-Wiener) with dominant species, such as *Oxytelus* sp. (Staphylinidae), *Canthon quinquemaculatus* and *Aphodius* sp. (Scarabaeidae). Coprophagus

(34%) and predators (53%) were the most relevant trophic groups, marking peaks of maximum capture during and after the summer season, respectively.

Keywords: Beetles. Coleoptera. Community. Equity. Trophic groups.

INTRODUCCIÓN

El orden Coleoptera es el grupo de insectos más variado y numeroso, con aproximadamente 370.000 especies descritas (Aranda y otros, 2016). La mayoría de las especies se concentran en ocho grandes familias: Carabidae, Staphylinidae, Buprestidae, Scarabaeidae, Tenebrionidae, Chrysomelidae, Cerambycidae y Curculionidae (Ribera, 1999). De las 167 familias citadas a nivel mundial (Lawrence y Newton, 1995), en la región Neotropical, están representadas 127 (Costa, 2000) y cuenta con 6.100 especies registradas en la Argentina (Claps y otros, 2008). Varios autores atribuyen esta enorme diversidad, a la presencia de élitros, esta característica anatómica, les habría permitido explotar innumerables nichos ecológicos (Costa, 1999). Los coleópteros constituyen buenos indicadores de la biodiversidad de un territorio, de la calidad del medio ambiente y del agua (Vergara y otros, 2006). Están asociados con formaciones vegetales donde actúan como depredadores, herbívoros, polinizadores, descomponedores de materia orgánica y presentan rangos de distribución restringidos (Solervicens, 1995 y Jerez, 2000). Algunos son de importancia agronómica, como plagas de cultivos o como biocontroladores (Aranda y otros, 2016).

Desde el punto de vista de la fauna, la selva Pedemontana ha sido considerada como un área de elevada riqueza específica debido a su papel de ecotono. Estudios realizados en la zona, registraron insectos con hábitos fitófagos asociados a árboles nativos de interés forestal (Cordo y otros, 2004), como polinizadores útiles para la reproducción de cultivos adyacentes a estas selvas (Chacoff y Aizen, 2006), como macroinvertebrados bentónicos de ríos (Molineri y otros, 2009) y caracterizando grupos

endémicos de las Yungas con representantes de distintos órdenes (Cuezzo y otros, 2007; Cuezzo y González Campero, 2009; Navarro y otros, 2009). En Jujuy, este piso de vegetación es uno de los más extensos de la provincia y está expuesta a distintos grados de perturbación antrópica. Actualmente, se conocen los primeros aportes sobre su biodiversidad entomológica asociada a zonas de ecotono (Baca y otros, 2017), y a cuerpos de agua del Parque Nacional Calilegua (Torres y otros, 2008). Donde Coleoptera, es uno de los principales órdenes por el mayor número de especies recolectadas y por su importancia como bioindicadores de distintos tipos de uso de suelo (Murua y otros, 2015), y de gradientes ambientales en los diferentes pisos de vegetación de las Yungas (Lujan y otros, 2018).

Debido a elevada riqueza específica presente en esta selva pedemontana, es necesario trabajar líneas de investigación que se ocupen de la recolecta de organismos y formar inventarios biológicos completos que representen mejor la biodiversidad y la distribución geográfica de cada grupo biológico (Sánchez-Cordero y otros, 2001). Para conservar la diversidad biológica, se requiere del conocimiento de sus patrones y de su magnitud (Balselga y Novoa, 2008), donde el proceso de inventariar ensamblajes desconocidos y describir nuevas especies representa la base para cualquier investigación relacionada con la biodiversidad (Pedraza y otros, 2010). Con fines de conservación, manejo y monitoreo ambiental se han desarrollado métodos para medir la biodiversidad, como un indicador del estado de los ecosistemas (Spellerberg, 1991). El número de especies es la medida que más frecuentemente se utiliza (Moreno y Halffter, 2000); sin embargo, la biodiversidad no depende sólo de la riqueza de especies, sino también de la dominancia relativa de cada una de ellas. Cuanto mayor es el grado de dominancia de

ciertas especies y de rareza de las demás, menor es la biodiversidad de la comunidad (Pedraza y otros, 2010). De esta manera, medir la abundancia relativa de cada especie permite identificar, las que por su escasa representatividad en la comunidad, son más sensibles a las perturbaciones ambientales (Moreno, 2001). El objetivo de este trabajo fue caracterizar la comunidad de coleópteros presentes en un área de la Reserva Provincial las Lancitas, a través de su riqueza, composición y grupos funcionales y detectar aquellas especies dominantes y raras en dicha zona de muestreo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio se ubicó en la Reserva Provincial Las Lancitas (RPLL) (24° 7' 16,57" S; 64° 22' 18,13" W) distrito El Fuerte, Dpto. Santa Bárbara, en el noreste de la Provincia de Jujuy, con una superficie de 9.536 hectáreas, entre las Sierras de Santa Bárbara y las del Centinela. Esta reserva se creó en el año 2002 y tiene por objeto la conservación de un sector de ecosistema transicional entre las Yungas y los Bosques Chaqueños. Caracterizada por bosques xerófilos, caducifolios con especies de interés forestal como *Anadenanthera macrocarpa* Brenan "cebil colorado", *Calycophyllum multiflorum* Grisebach "palo blanco", *Phyllostylon rhamnoides* Poisson "palo amarillo", *Astronium urundeuva* Allemano "urundel", *Cordia trichotoma* Vellozo "afata", *Pterogyne nitens* Tulasne "tipa colorada" y *Acacia visco* Grisebach "arca" (Saravia y Lizárraga, 2013).

Los muestreos se realizaron mensualmente durante el periodo Septiembre 2014-Mayo 2015 en una zona anexa a la casa del guardaparque, caracterizada por signos de antigua extracción forestal. En cada fecha de muestreo se trazaron tres transectas separadas 300 m entre sí, cada una con una trampa de intercepción de vuelo y diez trampas de caída distribuidas cada 20 m. Las trampas de intercepción consistieron en una red de malla color verde, sostenida por dos parantes de 1,5m enterrados de tal manera que la malla quede al ras del suelo, debajo de la misma se colocaron bandejas plásticas con agua, alcohol y detergente para capturar los insectos interceptados por la malla. Las trampas de caída, consistieron en vasos plásticos de un litro perforados a la mitad conteniendo agua, alcohol y detergente hasta las 1/3 partes, que permanecieron

durante un mínimo de 48 hs en cada muestreo.

Se recolectaron los insectos capturados en bolsas herméticas etiquetadas y se trasladaron para su análisis, al laboratorio de la Cátedra de Biología Animal de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Jujuy (FCA-UNJu).

Se separaron los escarabajos del resto de los insectos capturados, bajo lupa binocular (Arano 10X). Todo el material recolectado se identificó hasta el nivel más específico posible o morfoespecie. Con claves a nivel de orden y familia (Borror y de Long, 1989), y otros autores de claves específicas, Scarabaeidae (Vaz de Mello, 2011); Staphylinidae (Moore, 1979 y Herman, 1970); Elateridae (Aguirre Tapiero, 2009); Carabidae (Roig Juñet y Dominguez, 2001; Martinez, 2005) y Curculionidae (Morrone y Posadas, 1998). El material identificado se encuentra depositado en la colección entomológica de la cátedra de Biología Animal (FCA-UNJu).

Se registró el número de insectos adultos recolectados en cada muestra y se utilizó referencias bibliográficas y observaciones in situ para la determinación de los grupos tróficos, según la clasificación propuesta por (Solervicens 1995, Jerez 2000): fitófagos (FI), los organismos que se alimentan de cualquier parte de las plantas; micófagos (MI), los que se alimentan de cualquier parte de los hongos; depredadores (DE), los que cazan a sus presas para alimentarse de ellas; saprófagos (SA), los que se alimentan de cualquier tipo de materia orgánica en descomposición; necrófagos (NE), los que se alimentan de animales muertos, y coprófagos (CO), los que se alimentan de excremento de vertebrados.

Se calculó el índice de equidad de Shannon-Wiener (H') que indica qué tan uniformes están representadas las especies (en abundancia), teniendo en cuenta todas las especies muestreadas. Se empleó la fórmula $H' = \sum p_i \ln p_i$, donde p_i = abundancia proporcional de la especie i . Este índice adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie dominante, y el logaritmo de la riqueza de especies ($\ln S$) cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Moreno, 2001; Villareal y otros, 2004). Para complementar el índice de Shannon-Wiener se graficó la diversidad de especies mediante una curva de rango-abundancia. Para ello, en el eje de las X se ordenaron las morfoespecies desde la más a la

menos abundante, y en el eje de las Y se graficaron los logaritmos de sus abundancias relativas. De esta manera se puede observar la riqueza de especies (número de puntos), sus abundancias relativas y la equidad (forma de la curva) (Moreno, 2001).

Se analizó la abundancia relativa y equidad (Shannon-Wiener) de las principales familias capturadas, durante las diferentes épocas climáticas en el periodo de muestreo, con el fin de observar la distribución temporal de las mismas y su influencia en la proporción de los grupos tróficos relacionados.

RESULTADOS

En el periodo de muestreo, se recolectaron 1182 individuos con una riqueza específica de 94 morfoespecies, distribuidas en 16 familias (Tabla N° 1). Staphylinidae y Scarabaeidae fueron las familias más abundantes con un 44% y 34% de abundancia relativa, respectivamente. Curculionidae fue la tercer familia, pero con un porcentaje mucho menor a nivel de abundancia relativa (9%), ya que incluía especímenes de la subfamilia Scolytinae y Platypodinae, grupos muy relacionados a formaciones vegetales por sus hábitos fitófagos y xilófagos. Carabidae fue representada con el 8% de individuos capturados, integrando el grupo de las cuatro familias mejor representadas en el muestreo. En el resto de las 12 familias, el número de individuos capturados fue mucho menor a lo expuesto anteriormente (Figura N° 1).

Tabla 1. Morfoespecies de Coleopteros recolectados durante la época de muestreo en la Reserva Provincial Las Lancitas (Santa Bárbara, Jujuy).

* especies consideradas raras en el presente estudio

FAMILIA/msp	n	FAMILIA/msp	n
BOSTRIQUIDAE		SCARABAEIDAE	
Bostr sp1	2	Aphodinae sp*	1
BUPRESTIDAE		Aphodius sp1	64
Bupr sp1	1	Aphodius sp9	7
CARABIDAE		Ateuchus sp*	3
Ceroglossini sp2	9	Canthon quinque maculatus	142
Platynini sp	62	Canthon sp*	1
Incagonum sp*	2	Canthon sp1*	1
Ceroglossini sp3	1	Canthon unicolor*	3
Ceroglossini sp	11	Coprophaneus cyanescens	5
Oodini sp	5	Deltochilum sp1	4
Oxandrin sp*	2	Dichotomius nesus*	2
CERAMBYCIDAE		Digintonthofagus gazella	34
Cera sp1	1	Malagoniella chalybaea	21
Cera SP3	1	Megathopa sp4	17
Cera sp4	1	Onthofagus sp*	3
Cera sp5	1	Onthofagus sp1	7
CHRYSOMELIDAE		Onthofagus sp2*	1
Chry sp1	1	Scar sp10	6
Chry sp2	2	Scar sp11	1
CICINDELIDAE		Scar sp12	2
Cinc sp1	1	Scar sp13	5
CURCULIONIDAE		Scar sp14	15
Curc sp1	4	Scar sp15	6
Curc sp10	1	Scar sp16	3
Curc sp2	2	Scar sp17	2
Curc sp3	2	Scar sp19	7
Curc sp5	6	Scar sp1B	4
Curc sp6	3	Scar sp20	1
Curc sp7	1	Scar sp21	3
Curc sp8	1	Scar sp22	4
Curc sp9	1	Scar sp23	2
Sco sp1	32	Scar sp24	2
Sco sp2	17	Scar sp25	5
Sco sp3	8	Scar sp25B	3
Sco sp4	2	Scar sp26	8
Sco sp5	1	Scar sp27	1
Plat sp1	12	Scar sp3	1
Plat sp2	2	Scar sp5	1
ELATERIDAE		Scar sp6	5
Ela sp1	5	Scar sp8	3
Ela sp2	3	STAPHYLINIDAE	
ENDOMICRIDAE		Megalopsidinae sp1*	2
End sp1	3	Psel sp1	84
HIDROPHYLIDAE		Staph sp1	404
Hyd sp1	1	Staph sp10	4
HISTERIDAE		Staph sp3	3
Hist sp1	1	Staph sp4	3
MORDELLIDAE		Staph sp5	6
Mord sp1	7	Staph sp6	2
Mord sp2	2	Staph sp7	10
TENEBRIONIDAE		Staph sp8	13
Tene sp1	4	Staph sp9	1
Tene sp2	2		
Tene sp3	2		
Tene sp4	14		
Tene sp5*	1		
TROGIDAE			
Trog sp1*	1		
TOTAL		1182	

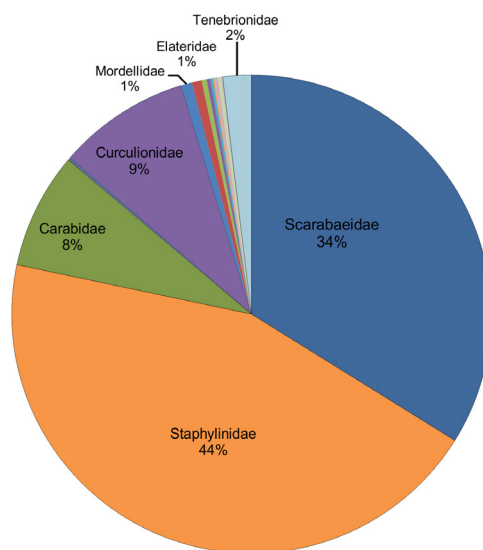


Figura 1. Proporción de familias de Coleopteros capturadas en el periodo septiembre-mayo en RPLL.

A partir del índice de Shannon-Wiener se calculó la equidad entre las especies de la muestra obteniéndose un valor $H' = 2,93$ (rango para interpretación: 0-4,54), que demuestra una equidad intermedia, donde la muestra está influenciada por las especies más abundantes, pero más del 75% de las morfoespecies están representadas por el mismo número de individuos (Moreno, 2001; Villareal y otros, 2004). Esta equidad se refleja en la pendiente de la curva de rango abundancia. Las especies más

dominantes, en cuanto a su abundancia relativa, fueron *Oxytelus* sp. (Staphylinidae), *Canthon quinquemaculatus* y *Aphodius* sp. (Scarabaeidae), luego la curva desacelera progresivamente hasta llegar al nivel más bajo que contiene una gran cantidad de especies raras, indicadas por los puntos al final de la curva, que por su escasa representatividad en la comunidad, son más sensibles a las perturbaciones ambientales (Moreno, 2001) (Tabla N°1 y Figura N° 2).

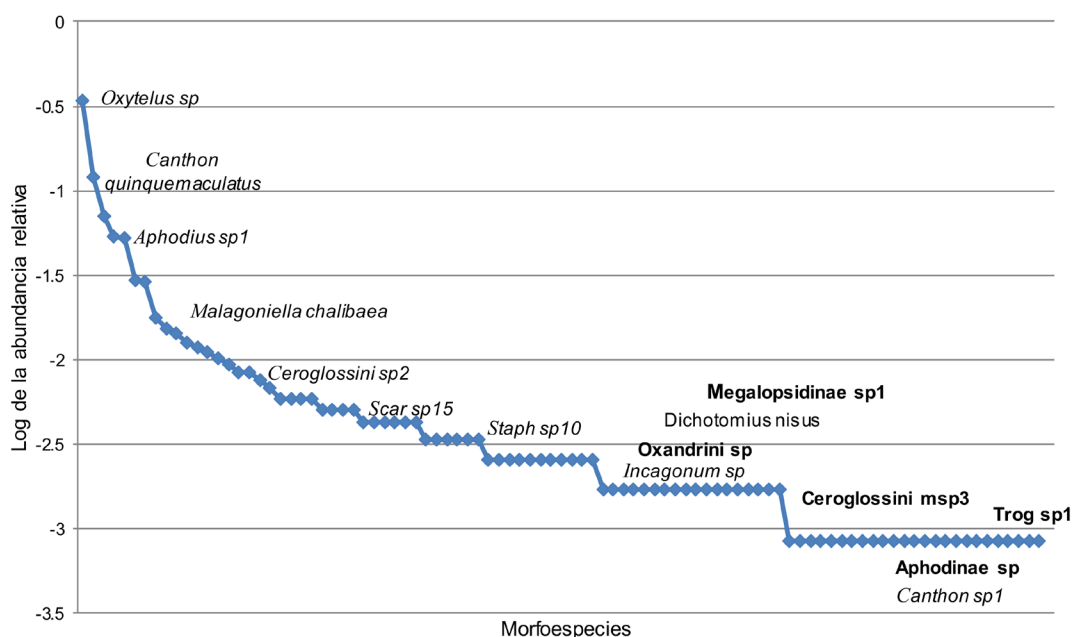


Figura 2. Curva de rango-abundancia de morfoespecies (Insecta, Coleoptera) capturadas en el periodo septiembre-mayo en RPLL.

A nivel de grupos tróficos, los depredadores fueron representados con el 53% de individuos capturados, mientras que los coprófagos con el 34%. La abundancia de estos dos grupos coincide con la abundancia relativa de las familias más abundantes del muestreo, como Staphylinidae y Scarabaeidae. Los fitófagos representaron un porcentaje menor (11%) pero con la mayor diversidad de familias presentes (8). El resto de los grupos, como micetófago, necrófago y saprófago, se representaron con porcentajes muy bajos con pocos individuos correspondientes a una sola familia (Figura N° 3). Esta diferencia en proporciones refleja la distribución de los ensambles de coleópteros en un lugar determinado, donde además, se debe tener en cuenta el tipo de metodología empleada y la época de muestreo (Villareal y otros, 2004).

Las trampas de intercepción de vuelo y de caída, permitieron identificar mejor los grupos de escarabajos epigeos. Sin embargo, se observó la diferencia existente entre los distintos hábitos alimentarios presentes y la notable diversidad de grupos fitófagos asociado a estas formaciones vegetales. La abundancia relativa de este grupo, se complementaría mejor con muestreos directos sobre la vegetación adyacente a las trampas (Villareal y otros, 2004).

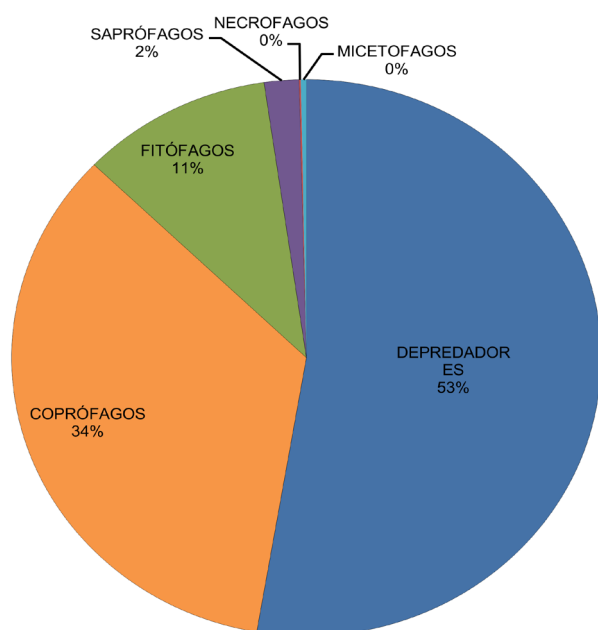


Figura 3. Proporción de grupos tróficos de Coleopteros capturados en el periodo septiembre-mayo en RPLL.

Considerando la época de muestreo, se analizaron las principales familias en su abundancia relativa y equidad, antes, durante y después de la época estival. Se observó que existe un equilibrio en la abundancia de todas las familias de Coleoptera antes de las lluvias (Septiembre: $H' = 3,00$). Luego, se observó un incremento de individuos capturados, marcado por el pico poblacional de Scarabaeidae durante la época de lluvias (Lujan y otros, 2018), pero que no influyó en la abundancia de las otras morfoespecies presente, por lo que la equidad mantenía un valor similar al anterior (Diciembre: $H' = 3,17$). A diferencia, el final de la época estival se caracterizó por una clara prevalencia de morfoespecies de la familia Staphylinidae, con diferentes morfoespecies de hábitos depredadores, y reflejados en el índice para esa época (Marzo: $H' = 0,65$ y Mayo: $H' = 0$) (Figura N°4 y tabla N°2). La prevalencia de esta familia en el muestreo, es debido a que su rol trófico demanda una amplia gama de recursos alimenticios durante toda la época de muestreo, donde siempre existen comunidades de artrópodos del que alimentarse. Además, los predadores son muy activos, con una mayor frecuencia de vuelo para la búsqueda de sus presas, por lo que van a ser mayormente recolectados en las trampas de intercepción de vuelo.

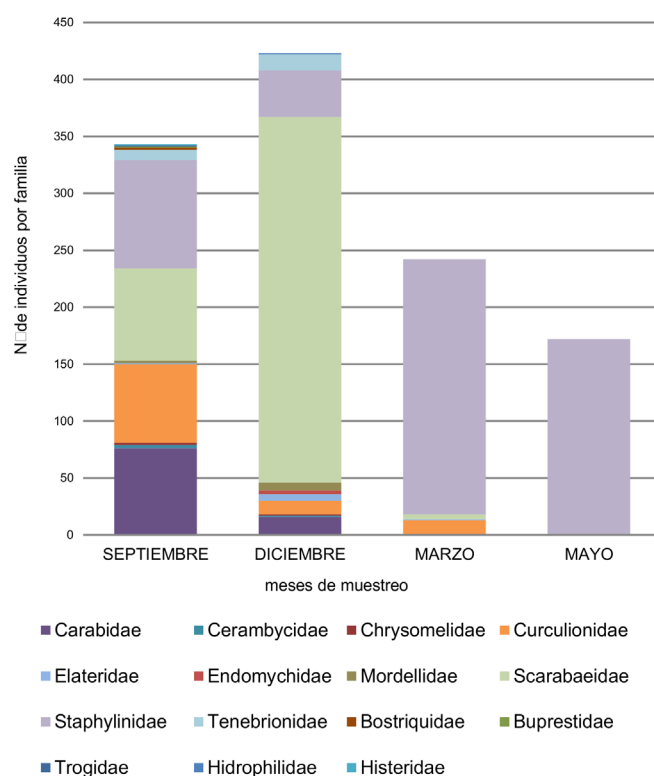


Figura 4. Variación en la proporción de familias colectadas, en cada época de muestreo durante el periodo septiembre-mayo en la RPLL.

Meses	n	H'
Septiembre	341	-3,00
Diciembre	430	-3,17
Marzo	241	-0,65
Mayo	170	0,00
Total	1182	4,53

Tabla 2. Número de individuos colectados(n) e índice de Shannon-Wiener (H'), en cada época de muestreo (Septiembre -Mayo), en la RPLL.

CONCLUSIÓN

La metodología empleada permitió determinar la riqueza específica de la comunidad de coleópteros presentes en un área de la Reserva Provincial las Lancitas, reconociendo como relevantes las familias Staphylinidae y Scarabaeidae con especies dominantes como *Oxytelus* sp., *Canthon quinquemaculatus* y *Aphodius* sp.. Dentro de los grupos tróficos reconocidos, prevalecieron los depredadores y coprófagos coincidiendo con la abundancia relativa de las familias más abundantes. Esta proporción de grupos tróficos fluctuó en las distintas épocas, influenciadas por las lluvias. Esta información permitió reconocer aquellas especies, que por su escasa representatividad en la comunidad, son más sensibles a los cambios estacionales y perturbaciones ambientales, brindando por primera vez información del estado actual de la comunidad de coleópteros presentes en un ecotono de la Selva Pedemontana y permitir posteriores estudios más específicos del grupo y de la zona.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Secretaria de Gestión Ambiental de la Provincia de Jujuy por permitir las tareas de recolección dentro de la Reserva Provincial Las Lancitas.

Este trabajo fue financiado por subsidios otorgados por la Secretaria de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Jujuy SECTER con el proyecto (A/0159) "Diversidad de insectos asociados a plantaciones forestales nativas de la Selva Pedemontana de las Yungas y sus roles tróficos (Provincia de Jujuy, Argentina)", y enmarcado en el proyecto de Unidad Ejecutora INECHOA-CONICET

"Análisis espacio-temporal de problemáticas socio-ambientales actuales y emergentes en las ecorregiones de Jujuy. Un enfoque multidisciplinario".

BIBLIOGRAFÍA

Aguirre Tapiero, M.P. 2009. Clave de identificación de géneros conocidos y esperados de Elateridae Leach (Coleoptera: Elateroidea) en Colombia. Boletín del Museo de Entomología de la Universidad del Valle 10 (2):25-35.

Aranda S. G., Córdoba S. P. y Sanchez F. R. 2016. Catálogo de los Tipos Primarios de Coleoptera depositados en la Colección Entomológica del Instituto-Fundación Miguel Lillo. Acta Zoológica Lilloana 60 (1): 10–46.

Baca V. A., Muruaga de L'Argentier S., Lujan Rudek C. y Vilte H.A. 2017. Entomofauna epigea asociada a un área de las selvas de transición de las Yungas (Jujuy, Argentina). Acta Zoológica Lilloana 61 (1): 65–73.

Balselga A. y F. Novoa. 2008. Coleoptera in a relict forest of Spain: implications of hyperdiverse taxa for conservation strategies. Annals of the Entomological Society of America 101: 402-410.

Borror D. J., De Long D. M. 1989. Clave para los órdenes y familias de insectos adultos. Traducidas por el Ing. Agrónomo Rafael Cancelado Sánchez, Profesor Asociado, Facultad de Agronomía, Bogotá. Universidad Nacional de Colombia. 149 pp.

Brown A.D. y Malizia L.R. 2004. Las selvas pedemontanas de las Yungas. En el umbral de la extinción. Ciencia hoy. 83(14): 52- 63.

Chacoff N. P., Aizen M.A. 2006. Edge effects on flower-visiting insects in grapefruit plantations bordering premontane subtropical forest. British Ecological Society. Journal of Applied Ecology. Blackwell Publishing, Ltd. 43:18–27. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2664.2005.01116.x/epdf>

Claps, L.; Debandi, G. y Roig-Juñet, S. 2008. Biodiversidad de artrópodos argentinos volumen 2. Editorial Sociedad entomológica Argentina, Mendoza. 615 págs.

- Costa C. 1999. Coleoptera, cap. 12, p. 113 – 122. En: C.R.F. Brandão y E.M. Cancellato (eds.). Invertebrados Terrestres, V. 5, XVII. 279 pp.
- Costa C. 2000. Estado de conocimiento de los Coleoptera neotropicales. Pp. 99-114. En: Martín-Piera, F., J.J. Morrone y A. Melic (eds.). Hacia un Proyecto Cyted para el Inventario y Estimación de la Diversidad Entomológica en Iberoamérica: PriBes 2000. Monografías Tercer Milenio 1. Sociedad Entomológica Aragonesa, Zaragoza, España.
- Cordo H. A., Logarzo G., Braun K., Di Iorio O. R. 2004. Catálogo de insectos fitófagos de la Argentina y sus plantas asociadas. 1ª Edición. Sociedad Entomológica Argentina. Buenos Aires, Argentina. 734 pp.
- Cuezco F., Lizarralde de Grosso M., Navarro F. R., Szumik C. 2007. Endemic insects from the Yungas of Argentina. Zootaxa 1576: 63-67.
- Cuezco F., Gonzalez Campero C. 2009. Invertebrados en la Selva Pedemontana austral. El caso de Formicidae como ejemplo de comunidades de insectos. En: A. Brown, P.G. Blendinger, T. Lomáscolo y P. Garcia Bes (eds). Selva Pedemontana de las Yungas. Historia natural, Ecología y manejo de un ecosistema en peligro. Ediciones del Subtrópico. Pág. 149-167.
- Herman, L.H. 1970. Phylogeny and reclassification of the genera of the rove-beetle. Subfamily Oxitelinae of the world (Coleoptera- Staphylinidae). Bulletin of the America museum of natural history. New York. 142:5
- Jerez, V. 2000. Diversidad y patrones de distribución geográfica de insectos coleópteros en ecosistemas desérticos de la región de Antofagasta, Chile. Revista Chilena de Historia Natural 73:79-92, 2000
- Lawrence, J. F. y A. F. Newton. 1995. Families and subfamilies of Coleoptera (with selected genera, notes, references and data on family-group names). In Biology, phylogeny and classification of Coleoptera: Papers celebrating the 80th birthday of Roy A. Crowson, J. Pakaluk y S. A. Slipinski. (eds.). Muzeum i Instytut Zoologii PAN, Warszawa. Pág. 779- 1006.
- Lujan Rudek C.N., Muruaga de L'Argentier S.L., Baca V.A., Yapura A.M. y Ogara M. 2018. Escarabajos coprófagos y necrófagos de las yungas del noroeste argentino. Libro de Resúmenes. X Congreso Argentino de Entomología. Mendoza. Argentina. 21 al 24 de mayo de 2018. Pág. 182.
- Martinez, C. 2005. Introducción a los escarabajos Carabidae (Coleoptera) de Colombia. Instituto de investigación de Recursos Biológicos. Alexander Von Humboldt. Bogotá. Colombia. 546pp. ISBN 58-8151-46-5.
- Molineri C., Romero F., Fernández H.R. 2009. Diversidad y conservación de invertebrados acuáticos. En: A. Brown, P.G. Blendinger, T. Lomáscolo y P. Garcia Bes (eds). Selva Pedemontana de las Yungas. Historia natural, Ecología y manejo de un ecosistema en peligro. Ediciones del Subtrópico. Pág. 121-148.
- Moore, I. y Legner, E.F. 1979. An illustrated guide to the genera of Staphylinidae of America North of Mexico exclusive of the Aleocharinae (Coleoptera). Division agricole science university of California Published. 4093:332pp.
- Moreno, C. E. y G. Halffter. 2000. Assessing the completeness of bat biodiversity inventories using species accumulation curves. Journal of Applied Ecology 37:149-158.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T- Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, 84 pp.;
- Morrone, J.J. y Posadas, P. 1998. Cap. 26. Curculionoidea. 258-278. En: Biodiversidad de artrópodos argentinos, una perspectiva biotaxonomía. Coscaron, S. y J.J. Morrone (eds). Ediciones Sur, La Plata, Argentina.
- Muruaga, S; Rueda, M. C., Baca, V., Luján Rudek, C. N., Vilte H. Y Ciales, W. 2015. Escarabajos estercoleros (Coleoptera, Scarabeoidea, Scarabeidae, Scarabeinae) indicadores biológicos en ambientes de Yungas y Chaco jujeño. Libro de Resúmenes. X REBIOS Y II CONBIOMOS. San Salvador de Jujuy. Septiembre 2015
- Navarro F. R., Cuezco F., Goloboff P. A., Szumik C., Lizarralde de Grosso M., Quintana M. G. 2009. Can insect data be used to infer areas of endemism?

An example from the Yungas of Argentina. *Revista chilena de historia natural*, 82(4):507-522.

Pedraza M. del C., Marquez J. y Gómez Anaya J.A. 2010. Estructura y composición de los ensamblajes estacionales de coleópteros (Insecta: Coleoptera) del bosque mesófilo de montaña en Tlanchinol, Hidalgo, México, recolectados con trampas de intercepción de vuelo. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 81: 437- 456.

Ribera I. 1999. Evolución, filogenia y clasificación de los Coleoptera (Arthropoda: Hexapoda). Evolución y Filogenia de Arthropoda. Sección III: Artropodiana. *Boletín de la Sociedad Entomológica Argentina*, 26: 435-458.

Roig Juñet, S y Dominguez, M. 2001. Diversidad de la familia Carabidae (Coleoptera) en Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*.74:549-571.

Sánchez-Cordero, V., A. Townsend y P. Escalante-Pliego. 2001. El modelado de la distribución de especies y la conservación de la diversidad biológica. In *Enfoques contemporáneos para el estudio de la biodiversidad*, H. M. Hernández, A. N. García

Saravia M., Lizárraga L. 2013. Unidades de vegetación de la Reserva Provincial Las Lancitas. Informe Final. Dirección de Biodiversidad. Secretaría de Ambiente de la Nación. Jujuy, Argentina. Pág. 1-110.

Solervicens, J. 1995. Consideraciones generales sobre los insectos, el estado de su conocimiento y las colecciones. En: Simonetti JA, MTK Arroyo, A Spotorno y EC Lozada (eds) *Diversidad Biológica de Chile*: 198- 210. CONICYT, Santiago, Chile.

Spellerberg, I. F. 1991. *Monitoring ecological change*. Cambridge University Press, 334 p.

Torres P.L.M., Mazzucconi S. A., Michat, M.C. y Bachmann A.O.2008. Los coleópteros y heterópteros acuáticos del Parque Nacional Calilegua (Provincia de Jujuy, Argentina). *Rev. Soc. Entomológica Argentina*. 67 (1-2):127-144.

Vaz de Mello F. Z., Edmonds W. D., Ocampo F. C., Schoolmeesters P. 2011. A multilingual key to the genera and subgenera of the subfamily Scarabaeinae of the New World (Coleoptera: Scarabaeidae).

Zootaxa 2854: 1-73

Vergara O.E., Jerez V. y Parra L.E. 2006. Diversidad y patrones de distribución de coleópteros en la Región del Biobío, Chile: una aproximación preliminar para la conservación de la diversidad. *Revista Chilena de Historia natural*. 79: 369-388.

Villareal H., Álvarez M., Córdoba S., Escobar F., Fagua G., Gast F., Mendoza H., Ospina M., Umaña A. M. 2004. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá. Colombia. 236 pp.