



## EFICIENCIA RELATIVA DE DISTINTAS TÉCNICAS DE CAPTURA DE HETERÓPTEROS TERRESTRES EN UN PASTIZAL DE MONTAÑA

Marrero H.J.<sup>1</sup>, Zalba S.M.<sup>1</sup> y Carpintero D.L.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> GEKKO, Grupo de Estudios en Conservación y Manejo, Departamento de Biología Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional del Sur. San Juan 670, (8000), Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina; e-mail [hugomarrero@gmail.com](mailto:hugomarrero@gmail.com); [szalba@criba.edu.ar](mailto:szalba@criba.edu.ar);

<sup>2</sup> División Entomología, Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia". Av. Angel Gallardo 470 (1405), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina; e-mail [dcarpint@macn.gov.ar](mailto:dcarpint@macn.gov.ar)

### Resumen

Los insectos habitan múltiples micro-ambientes y tienen nichos tróficos muy variados, razón por la cual existen diversas alternativas para su detección. En este trabajo se testeó el uso de distintas técnicas de captura de heterópteros terrestres sobre un pastizal de montaña, procurando la técnica o la combinación de técnicas que mejor representara la diversidad del grupo y que insumiera el menor esfuerzo, de manera de optimizar acciones de monitoreo. El trabajo se realizó durante las cuatro estaciones del año, sobre cuatro niveles altitudinales en la ladera del Cerro Curamalal (provincia de Buenos Aires) usando trampas de caída, red entomológica, trampa de luz y captura manual. La red entomológica resultó la técnica más eficiente, seguida por las trampas de caída, la captura manual y la trampa de luz. La combinación de captura manual y red entomológica rindieron los mejores resultados en términos de representación de la diversidad de heterópteros en el área de estudio. Se determinó además que la época de primavera-verano y los estratos intermedios de altura concentran la mayor diversidad específica del grupo.

**Palabras claves:** heterópteros, técnicas de captura, pastizal de montaña, monitoreo de biodiversidad.

### Abstract

Insects thrive in multiple micro-habitats and correspond to diverse trophic niches which is why there are multiple and diverse alternatives for their sampling. In this study we tested different techniques for capturing terrestrial heteropterans in a mountain grassland searching for the technique or combination of techniques that best represented this group's biodiversity in the area. Sampling took place during all four seasons at four altitudinal levels on the Curamalal hill (Buenos Aires province) and we compared pit-fall traps, entomological net, light traps, and manual capture. When considering each technique separately, entomological nets rendered the best performance, followed by pit-fall traps, manual capture and light traps. The combination of entomological net and manual capture resulted in the best representation of heteropteran diversity in the study area. Spring and summer and intermediate heights on the hills concentrate the highest species diversity in this group of insects.

**Keyword:** heteropterans, capture techniques, mountain grassland, biodiversity monitoring.

## INTRODUCCIÓN

### Técnicas de captura de insectos

Los artrópodos son el grupo de animales más diverso del mundo, ocupando todos los ecosistemas, representando todos los estilos de vida y todos los roles tróficos. En particular, los insectos se destacan por su gran número y diversidad y su capacidad de colonizar prácticamente todos los ambientes (New, 1995). Los hábitats y nicho-hábitats que ocupan, así como sus nichos tróficos, son tan diversos que exigen variadas técnicas de captura (Schauff, 1993). Al momento de organizar un relevamiento de insectos de un área particular interesa conocer la eficiencia de cada método o de la combinación de más de una técnica para evaluar la diversidad de especies. Asimismo resulta importante emplear la técnica o la combinación de técnicas que representen la menor inversión de tiempo y recursos de modo de optimizar tareas de relevamiento, pudiendo abarcar áreas más amplias o incluir tamaños muestrales mayores con los recursos disponibles. Este trabajo compara las especies de heterópteros de pastizal detectadas mediante el empleo de trampas de caída, red entomológica, trampa de luz y captura manual y de sus combinaciones. Se evalúa también el número de especies capturadas en diferentes estratos de altura y en distintas estaciones del año.

### El suborden Heteroptera

El suborden Heteroptera incluye cerca de 32.000 especies, la mayoría de regiones tropicales (Schuh y Slater, 1996). Los insectos de este suborden se caracterizan por la presencia de un aparato bucal picador-suctor representado por un rostro, constituido por un labio segmentado, sobre el que descansan las demás piezas bucales (Barnes, 1986). Además de la conformación del rostro, los heterópteros se diferencian de otros insectos por el aspecto de las antenas, que presentan generalmente un número reducido de segmentos (tres a cinco), por la

segmentación de los tarsos (generalmente trímeros) y, sobre todo, por la estructura característica de las alas anteriores conocidas como hemiélitros. En su mayoría son terrestres, pudiéndose encontrar también especies acuáticas y semiacuáticas. Generalmente son depredadores que atacan a otros insectos succionándoles la hemolinfa, aunque el grupo incluye también especies fitófagas, algunas de las cuales causan serios daños a los cultivos. Algunos heterópteros, de la familia Triatomidae (Reduviidae) y todos los de la familia Cimicidae y Polycetenidae son hematófagos de mamíferos y aves (Da Costa Lima, 1940).

Los primeros trabajos realizados sobre diversidad específica de este suborden en Argentina corresponden a Berg (1880), en tanto Pennington (1921) realizó la primera lista de los heterópteros del país.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Las sierras australes bonaerenses o Sistema de Ventania tienen una longitud de 170 km y un ancho máximo de 65 km, cubriendo una superficie de aproximadamente 7.100 km<sup>2</sup> (Vargas y Scoppa., 1973). El clima en la región serrana es templado y la precipitación anual ronda los 700 mm (Frangi y Bottino, 1995). El Cerro Curamalal se encuentra en la porción norte del sistema (37° 43.342' S, 62° 14.026' W) y alcanza una altura de alrededor de 1015 msnm, ubicándose su base a unos 450 msnm.

La vegetación dominante en toda la región es la estepa de gramíneas, dominada por grandes matas de especies del género *Stipa*, entre las cuales el suelo queda desnudo durante gran parte del año (Cabrera, 1971).

Los muestreos correspondientes a este trabajo se realizaron sobre la ladera este del cerro Curamalal (Figura 1), a cuatro niveles altitudinales: en la base (450 msnm) y a los 600, 750 y 1000 msnm. Sobre cada una de estas fajas altitudinales se establecieron tres áreas de muestreo.

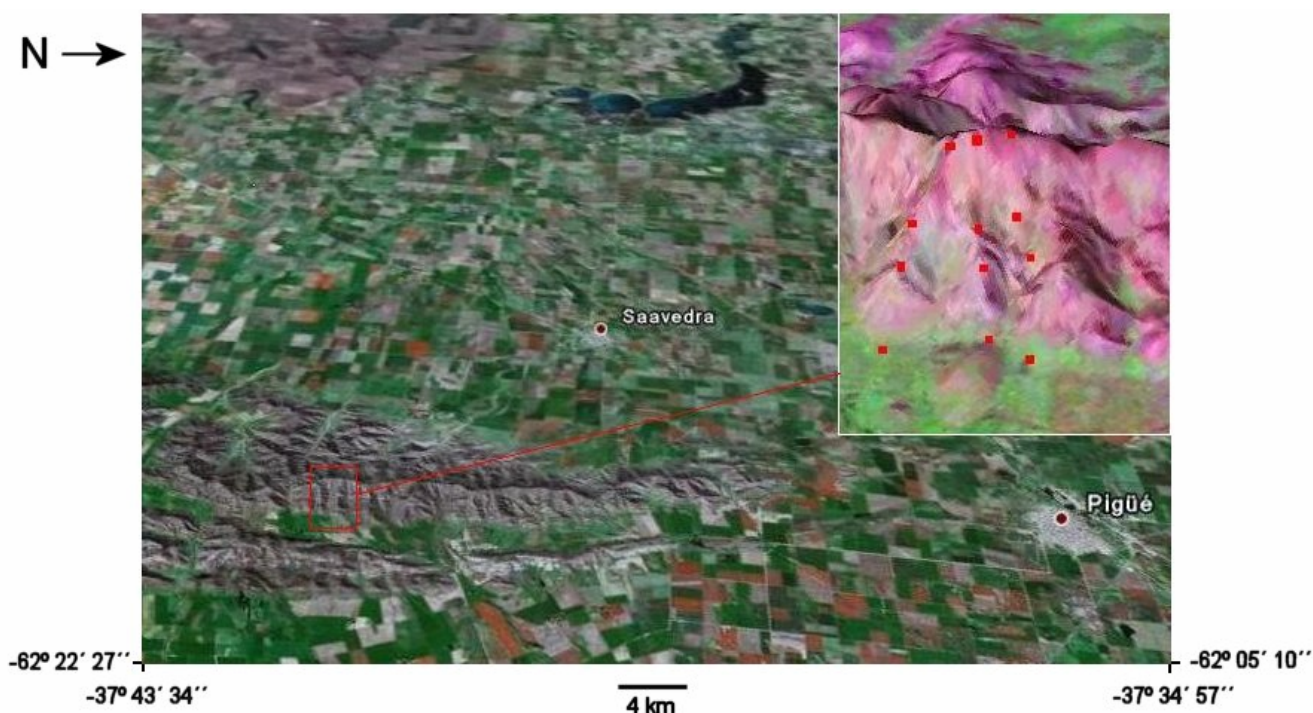


Figura 1: Cerro Curamalal. Ubicación aproximada de las áreas de muestreo.

El relevamiento se extendió entre mayo de 2005 y marzo de 2006, abarcando todas las estaciones del año. Para las capturas se utilizaron trampas de caída tipo "pitfall", red entomológica de arrastre (copo), trampas de luz y captura manual. En cada sitio de muestreo se colocaron cinco trampas de caída, que consistían en recipientes de plástico de 10 cm de alto, con una boca de 9 cm de diámetro, enterrados a ras del suelo (Figura 2). En su interior se colocó una solución de agua con detergente y sal para romper la tensión superficial del agua evitando el escape de los ejemplares capturados y para retardar su descomposición, respectivamente (Cicchino, 2003).



Figura 2: Trampa de caída utilizada para el relevamiento de heterópteros.

La boca de las trampas fue protegida con rocas para evitar la caída de tierra y otros contaminantes y las trampas se revisaron cada 15 días. Simultáneamente con la revisión de las trampas los alrededores eran barridos utilizando "copo" o red entomológica de arrastre, con un esfuerzo de captura de 30 minutos por cada estrato, completando una muestra por cada estrato de altura y cada fecha. La trampa de luz constaba de dos baterías de 7,2 Amper/hora, una lámpara dicróica de 20 W y una tela blanca para reflejar la luz y aumentar de esta forma la intensidad del estímulo (Pastrana, 1985). Esta trampa se colocó únicamente a 570 msnm, cinco veces en otoño-invierno y otras cinco veces en primavera-verano, permaneciendo activa durante las dos primeras horas de oscuridad. Los métodos descriptos fueron complementados con la captura manual de los ejemplares encontrados mientras se realizaba el trabajo de campo. Los animales eran recolectados en toda el área de estudio, incluyendo los trayectos entre sitios de muestreo.

Todos los animales capturados se colocaron en alcohol 70% para su conservación. Los ejemplares fueron determinados utilizando las claves de Schuh y Slater (1996) por Diego Carpintero, en el Museo de Ciencias Naturales de La Plata (División Entomología - Facultad de Ciencias Naturales y Museo - Universidad Nacional de La Plata).

Se calculó la riqueza específica obtenida mediante las distintas técnicas de captura, evaluando la representatividad de cada una de ellas respecto de la riqueza total estimada a partir del total de las técnicas empleadas. Se determinó el número de especies cuyo registro estaba limitado a un único tipo de captura. Se comparó además la riqueza de especies de cada estrato de altura y el número de especies capturadas en las distintas estaciones del año, considerando todas las técnicas de captura agrupadas. En cada caso se observó el número de especies exclusivas por estación o estrato de altura con el objetivo de determinar la época y el estrato que concentraban la mayor riqueza de especies de heterópteros.

## RESULTADOS

El relevamiento resultó de la detección de 81 especies, 46 fueron determinadas a nivel específico y 32 a nivel de género, restando confirmar la identidad taxonómica de otras tres, algunas de las

cuales podrían constituir nuevos taxones (Marrero *et al.*, 2007). El mayor número de especies capturadas fue con copo, (40 especies, 49,4% del total), le siguieron las trampas de caída (36 especies, 44,4%) y por último los animales capturados manualmente (28 especies, 34,6%). Las trampa de caída y el copo combinados resultaron en la máxima eficiencia, permitiendo la captura del 84% del total de especies. La captura con copo asociada a la captura manual permitieron la detección del 65% de las especies mientras que la captura con trampa de caída y la captura manual combinadas rindieron el 70% del total de las especies capturadas (Tabla 1).

Si se consideran las capturas exclusivas de cada técnica se observa que 25 especies fueron capturadas únicamente con trampas de caída, 21 sólo con copo y diez en forma manual exclusivamente (Tabla 2).

Al comparar las fajas altitudinales definidas se determinó que el mayor número de capturas corresponden a la región de 600-750 msnm, con 57 especies (70,4%). Dentro de este ambiente, la técnica de captura que produjo mejores resultados fue el copo, con 24 especies. Los estratos superior e inferior le siguen con valores apenas menores de riqueza específica (55 especies cada uno). Para el estrato de 750 a 1000 msnm el mayor número de capturas corresponde al copo y a las trampas de caída para la faja de 450 a 600 msnm (Tabla 3).

Técnica	Copo	Manual	Caída	Luz	Copo-manual	Copo-caída	Caída-manual
Nº especies	40(49,38%)	28(34,57%)	36(44,44%)	3(3,70%)	53(65,43%)	68(83,95%)	57(70,37%)

Tabla 1: Número y porcentaje de especies capturadas utilizando las distintas técnicas de captura y sus combinaciones.

Total especies	Copo	Manual	Caída	luz	Copo caída	Copo manual	Caída manual	Copo manual caída
81	21	10	25	3	4	11	3	4

Tabla 2: Número de especies exclusivas de cada técnica de captura y de las combinaciones de dos y tres técnicas.

Estrato (msnm)	Técnica de captura				
	copo	manual	caída	luz	total
450-600	12	5	19	3	55
600-750	24	4	16	-	57
750-1000	23	10	15	-	55

Tabla 3: Especies capturadas con las distintas técnicas utilizadas en cada estrato de altura.

Las alturas intermedias resultaron las más ricas en especies, con 37 y 40 especies para los 600 msnm y 750 msnm respectivamente. La base (450 msnm) y la cumbre (1000 msnm) resultaron menos ricas, con 29 especies para cada altura. Se detectaron 11 especies exclusivas del estrato de 450 msnm, ocho del estrato de 600 msnm, 11 del de 750 y diez del de 1000 msnm (Tabla 4).

Se observaron variaciones significativas en el número de especies capturadas a lo largo del año. El máximo de capturas correspondió a la primavera-verano con 71 especies (87,7% del total), 58 de las cuales fueron capturadas únicamente en estos meses. En los meses de otoño-invierno se registraron apenas veintidós especies (27,2%) mediante el uso combinado de todas las técnicas de captura. Solo nueve especies fueron capturadas únicamente en estos meses.

### DISCUSIÓN

El análisis realizado permite comparar la eficiencia relativa de distintas técnicas de captura de heterópteros terrestres. Estos resultados pueden resultar de valor para el diseño de relevamientos

que permitan obtener la mayor representación posible de la diversidad de este grupo en el ambiente estudiado. De nuestros resultados se desprende que el copo o red entomológica es la alternativa que permite acceder al mayor número de especies presentes, seguido por las trampas de caída. Es importante notar, sin embargo, que existen conjuntos de especies que sólo son alcanzadas por un método de captura en particular. Así las trampas de caída registran 25 especies exclusivas, es decir, que no serían registradas con el uso de otra alternativa de captura, el copo alcanza 21 especies exclusivas, tratándose además de técnicas altamente complementarias con una redundancia de apenas ocho especies. Es altamente probable que esta separación en las especies susceptibles de captura por ambas técnicas responda a diferencias ecológicas o comportamentales que se reflejen en el uso diferencial de distintos microhábitats: el suelo y las capas inferiores de la vegetación en el caso de las especies capturadas con trampas de caída y el follaje de pastos y hierbas en el caso de aquellas atrapadas con copo.

Altura (msnm)	450	600	750	1000
Nº de especies (total)	29	37	40	29
Nº de especies exclusivas de cada altura	11	8	11	10

Tabla 4: Número total de especies y número de especies exclusivas capturadas en cada estrato de altura.

La captura manual incluye diez especies exclusivas, las que son detectadas fundamentalmente mientras se desplazan sobre el suelo y las piedras o mientras se encuentran posadas sobre la vegetación. Este método de captura está asociado a esfuerzos y costos mínimos, particularmente cuando se lo compara con el uso de trampas de caída.

La escasa eficiencia de las trampas de luz podría deberse al descenso de la temperatura durante el crepúsculo y las primeras horas de la noche. Para analizar con más cuidado la eficiencia de esta alternativa sería conveniente aumentar el tiempo durante el que la trampa permanece activa (número de noches consecutivas de captura) de modo de aumentar la probabilidad de capturas sin un incremento significativo del esfuerzo.

En términos de costos y esfuerzo las trampas de caída representan una alternativa poco eficiente si se las compara, por ejemplo, con la combinación de las capturas con copo y en forma manual. Esta última combinación alcanza a más del 65% de la riqueza específica total, aunque como ya se dijo, descartar las trampas de caída significa perder la posibilidad de registrar un conjunto de 25 especies exclusivas. Una intensificación de la captura manual podría compensar este problema, incrementando la probabilidad de detección de especies caminadoras que sólo fueron capturadas en trampas de caída para este trabajo. La decisión respecto a la necesidad de sumar una, dos o más técnicas de captura dependerá de los objetivos del relevamiento.

Otro de los aspectos a considerar en el diseño de un relevamiento eficiente de heterópteros es la distribución de las capturas a lo largo del año, ¿es necesario muestrear en cada estación? ¿qué porción de la riqueza específica se llega a conocer si se restringen los relevamientos a determinada época del año? A partir de los resultados obtenidos en nuestro trabajo podemos afirmar, como podría anticiparse a partir de las condiciones climáticas del área y de la historia de vida de los artrópodos en general, que la mejor época para la captura

de heterópteros en esta región es en primavera-verano. En esta época del año se consiguió capturar el 87,65% de las especies que se registraron a lo largo de todo el año, concentrar la captura en estos meses únicamente sólo produciría la pérdida de nueve especies que fueron capturadas sólo en otoño y en invierno.

Otro factor interesante en el análisis de las alternativas metodológicas para el relevamiento del grupo, consiste en determinar el aporte relativo de los distintos estratos de altura a la riqueza total de especies. Considerando la combinación de todas las estrategias de muestreo, la faja altitudinal centrada en los 750 msnm fue la que concentró la mayor riqueza específica, con 40 especies. Reste resultado coincide con trabajos realizados con insectos en general en los que los estratos intermedios de altura concentran el mayor número de especies (Andrew *et. al.*, 2003). Una excepción interesante a este patrón para nuestra área de estudio es el hecho de que el número máximo de individuos detectados mediante captura manual correspondió a la faja de 1000 msnm. Esta situación probablemente responda a la mayor detectabilidad de los animales en estos ambientes caracterizados por menor cobertura vegetal y mayor proporción de roca desnuda. Si esto fuera cierto, la eficiencia de la captura manual en los estratos intermedios de altura podría incrementarse mediante la intensificación de la búsqueda de individuos.

Como conclusión de este trabajo puede afirmarse que la combinación de red entomológica y captura manual muestran una alta eficiencia en cuanto a su capacidad para alcanzar una parte importante de la comunidad de heterópteros, con costos y esfuerzos reducidos y que la mayor riqueza de especies se concentra en primavera-verano y en estratos intermedios de alturas. Estos datos permiten concentrar el esfuerzo de muestreo según técnicas de captura, época y ambiente de relevamiento de manera de acceder a la mayor parte de la diversidad específica del grupo en estudio.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Dr. Pablo M. Dellapé y a la Dra. M. Cecilia Melo de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata por su colaboración en la determinación de materiales Rhyparochromidae y Reduviidae respectivamente. Parte de las tareas desarrolladas en este trabajo fueron financiadas por el CONICET.

## REFERENCIAS

- Andrew N.R., Rodgerson L. y Dunlop M. 2003. Variation in invertebrate–bryophyte community structure at different spatial scales along altitudinal gradients. Wollongong, NSW, Australia. *Journal of Biogeography*, 30: 731–746.
- Barnes E. 1986. *Zoología de Invertebrados*. 4° Edición. Ed. Interamericana. México D.F., México. 1146 pp.
- Berg C. 1880. Hemiptera Argentina: Ensayo de una monografía de los Hemípteros-Heterópteros y Homópteros de la República Argentina. *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, 9: 5-25.
- Cabrera A.L. 1971. Fitogeografía de la República Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 14 1-2: 1-43.
- Cicchino A.L. 2003. La carabidofauna edáfica de los espacios verdes del ejido urbano y suburbano marplatense. Su importancia como herramienta de manejo de estos espacios. *Revista de Ciencia y Tecnología, Facultad de Agronomía, UNSdE*, 8: 145-164.
- Da Costa Lima A. 1940. Insetos do Brasil. Escola Nacional da Agronomia, Série Didática N. 3, Tomo 2, Cap. 22. Rio de Janeiro, Brasil. 351 pp.
- Frangi J.L. y Bottino O.J. 1995. Comunidades vegetales de la Sierra de la Ventana, Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Plata*, 71: 93-133.
- Marrero H.J., Carpintero D.L. y Zalba S.M. Heterópteros terrestres del Cerro Cura-Malal, Buenos Aires, Argentina, distribución de las especies a lo largo de un gradiente altitudinal. Inédito.
- New T.R. 1995. *An Introduction to Invertebrate Conservation Biology*. Oxford University Press. La Trobe University, Bundoora, Victoria, Australia. 194 pp.
- Pastrana J.A. 1985. *Caza, preparación y conservación de insectos*. Editorial Librería el Ateneo. Buenos Aires, Argentina. 234 pp.
- Pennington M.S. 1921. Lista de los hemípteros-heterópteros de la República Argentina. Edición del autor, Buenos Aires, Argentina. 47 pp.
- Schauff, M.E. ed.. *Collecting and Preserving Insects and Mites: Techniques and Tools*. USDA Systematic Entomology Laboratory, Washington, D.C. [www.sel.barc.usda.gov/selhome/collpres/collpres.htm](http://www.sel.barc.usda.gov/selhome/collpres/collpres.htm). Consultado en marzo de 2005.
- Schuh R.T. y Slater J.A. 1996. *True bugs of the world Hemiptera: Heteroptera. Classification and Natural History*. Cornell University Press, Ithaca, USA and London, UK. xiv + 336 pp.
- Vargas Gil J.R. y Scoppa C. 1973. Suelos de las sierras de la provincia de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina. *Revista de Investigaciones Agropecuarias INTA. Serie 3 clima y suelo*. Vol X, n° 2.