

# La artropodofauna epigea como herramienta para estudios ambientales: experiencias obtenidas en el Río Santa Cruz

Sergio Roig Juárez (1,2), Gustavo E. Flores (1), Rodolfo Carrara (1), Germán Cheli (3,4) & Ana María Scollo (1)

1 Laboratorio de Entomología, Instituto Argentino de Investigaciones de Zonas Áridas (IADIZA), CCT Mendoza CONICET, 5500 Mendoza, Argentina. [saroig@mendoza-conicet.gob.ar](mailto:saroig@mendoza-conicet.gob.ar)

2 Instituto de Biología Animal (IBA), Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo. Luján de Cuyo, Mendoza. Almirante Brown, 500, Luján de Cuyo, 5505. Argentina.

3 Instituto Patagónico para el Estudio de los Ecosistemas Continentales (IPEEC), Centro Científico Tecnológico CENPAT-CONICET. Bvd. Brown 2915, Puerto Madryn -CP: U9120ACF-, Chubut, Argentina.

4 Facultad de Ciencias Naturales y Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Bvd. Brown 3051, Puerto Madryn -CP: U9120ACF-, Chubut, Argentina.

A través del Servicio Tecnológico de Alto Nivel (STAN) del CONICET, tuvimos la oportunidad de participar en el Estudio de Impacto Ambiental de los Aprovechamientos Hidroeléctricos del Río Santa Cruz haciendo una evaluación del posible efecto que pudiera tener la instalación de represas sobre la artropodofauna epigea (insectos y arácnidos que la mayor parte del tiempo habitan sobre el suelo). Ya que la mayoría de los estudios de impacto ambiental que involucran artrópodos

hasta el momento se han desarrollado con fauna acuática y no tenemos registro de que se hayan realizado estudios similares a este en nuestro país, es que queremos comentarles qué metodologías utilizamos, cómo desarrollamos las tareas y en qué nos basamos para dar nuestras opiniones.

¿Por qué analizar la fauna que está sobre el suelo o epigea? Bueno, en primera medida los insectos y arácnidos son los organismos más representativos y



**Figura 1.** Área de la futura represa Jorge Cepernic mostrando los tres sitios de muestreo tanto en el margen Norte como en el Sur. Los mismos están ubicados a cotas similares entre las dos márgenes.

abundantes de la Estepa Patagónica. Incluso el ciclo de vida de muchos de ellos, como los escarabajos curculiónidos, carábidos, tenebriónidos y escarabeidos, está estrechamente relacionado con el suelo. Así mismo, estos organismos cumplen roles muy importantes en este tipo de ecosistemas, como por ejemplo el aporte de nutrientes esenciales al suelo como el Nitrógeno y Carbono a partir del consumo de plantas muertas; también podrían llegar a controlar especies exóticas y finalmente porque han demostrado ser muy sensibles a cambios ambientales tanto antrópicos como naturales (Cheli 2009, Cheli & Martínez 2017, Martínez *et al.* 2020). Estas razones, sumadas al hecho de que por suerte este tipo de fauna está bastante bien conocida en la Patagonia y a que ya está establecida una metodología de colecta estandarizada (Cheli & Corley 2010),

convierten a estos animales en excelentes herramientas para las evaluaciones de impacto ambiental.

Este estudio se realizó en un área del cauce medio del Río Santa Cruz (Provincia de Santa Cruz, Argentina), donde se emplazaría la represa hidroeléctrica Jorge Cepernic (Figura 1), considerando tanto el margen Norte como el Sur (ya que los efectos sobre la artropodofauna podrían variar entre ellas).

Se establecieron tres áreas de muestreo: 1) ría del Río Santa Cruz; 2) área de la futura represa Jorge Cepernic; y 3) área de la futura represa N. Kirchner. Dado que la geomorfología de la zona determina que el río corra dentro del cañón rocoso, posiblemente existan distintas condiciones ambientales entre la parte cercana al Río y la meseta que permitan la presencia de diferentes comunidades de insectos y arácnidos. Así, para establecer el posible efecto de la represa, se establecieron en cada área de muestreo 3 sitios de muestreo en cada margen del río. Por ejemplo, para el área de muestreo 2 (JC) se pueden ver los sitios elegidos (Figura 1): **Bajo**: ubicado a pocos metros por encima de la cota actual del Río Santa Cruz; **Medio**: ubicado pocos metros por encima de la cota de llenado del dique; y **Alto**: ubicado más arriba de la cota de llenado del dique. Para cada sitio se colocaron 8 unidades de muestreo (Figuras 2 y 3), lo que permite analizarlas estadísticamente. Cada unidad de muestreo estuvo separada de otra por al menos 10 metros de distancia y se conformó por cuatro vasos de plástico (trampas de caída=pitfall) ubicados en los vértices de un cuadrado de 1 m<sup>2</sup> del terreno (Cheli & Corley 2010). Estudios previos realizados por nuestro grupo de investigación han demostrado que si se coloca una sola trampa de caída por unidad se corre el riesgo de no colectar la mayoría de especies presentes por lo que la muestra no sería representativa del sitio. Otro inconveniente de colocar una sola trampa es tener ausencias totales, ya sea debido a que no caigan ejemplares, se colmaten de tierra o porque la única trampa de caída sea rota por





**Figura 2.** Grupo de cuatro trampas las cuales consistieron luego en una unidad de muestreo.

animales del campo o personas. Con el fin de preservar adecuadamente los ejemplares, las trampas de caída fueron rellenas con Propilenglicol al 30% (sustancia no tóxica para la fauna de vertebrados) (Figura 4) y dejadas en el campo durante 10 días.

También se llevó a cabo en cada sitio un muestreo manual (Figuras 5 y 6) que consistió en la inspección por parte de cuatro observadores del suelo, debajo de rocas, arbustos, o cualquier otro objeto ubicado en el suelo que pueda ofrecer de refugio a los insectos. Durante 30 minutos de reloj en cada sitio se buscaron y colectaron ejemplares de insectos ya sean vivos o muertos. Este tipo de muestreo ha sido utilizado en diversos trabajos, donde se constató que 30 minutos es el tiempo suficiente para lograr una colecta representativa de especies por sitio con cuatro observadores (Carrara *et al.* 2011, Cheli *et al.* 2016, 2019). El área cubierta por cada muestreo fue aproximadamente de 0,5 hectáreas y todos los sitios fueron inspeccionados por los mismos observadores. Luego se procedió a tomar los datos de georreferenciación y de la vegetación y tipo de suelo (Figura 7).

El material colectado manualmente fue analizado mientras esperábamos que transcurrieran los 10 días para concluir el muestreo (Figuras 8 y 9).

Luego el material colectado en las trampas de caída fue

procesado en el Laboratorio de Entomología del IADIZA, en donde se lo identificó y procedió a su análisis.

En total se colectaron 3631 ejemplares pertenecientes a 83 especies/morfoespecies: 1440 (que se correspondieron a 40 especies) durante las colectas



**Figura 3.** Ubicación de las trampas en el suelo y llenado con Propilenglicol.





**Figura 4.** Colecta manual.

manuales y 2191 (pertenecientes a 72 especies) en el material colectado en las trampas de caída.

Las especies identificadas pertenecen a taxones que habitan o bien la región de la Estepa Austral, desde Tierra del Fuego hasta el norte del Río Santa Cruz) o bien a especies que habitan la región de la Estepa Central y se distribuyen hacia el norte del Río Santa Cruz. Del primer grupo de especies encontramos tanto especies muy frecuentes como *Taurocerastes patagonicus*, y otras no tan frecuentes como *Scysciophthalmus bruchi* pero que han sido registradas en otras localidades fuera del área de las presas.

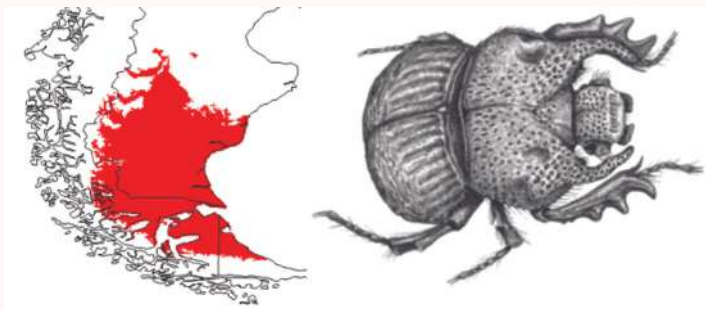


**Figura 5.** Toma de datos de vegetación y tipo de suelo.

**Figura 6.** Los Dres. Carrara, Cheli y Flores analizando el material colectado manualmente.







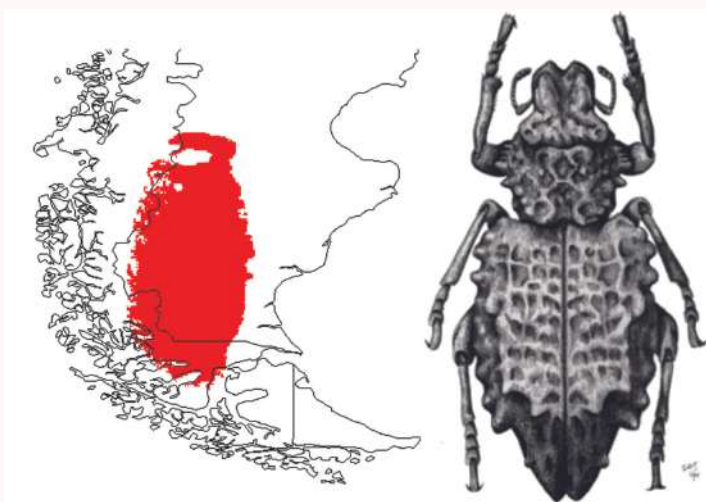
**Taurocerastes patagonicus**

**Figura 7.** Hábito y distribución modelada de *Taurocerastes patagonicus* (Geotrupidae).

Otras especies de la Estepa Austral son *Baripus clivinooides*, *Tristira magellanica*, *Cylydrorhinus angulatus*, *Cylydrorhinus nodipennis*. Por otra parte, de la Estepa Central tenemos también especies que se encuentran distribuidas en otras localidades del centro y norte de Santa Cruz, como *Cnemalobus curtisi*, *Pseudomeloe* sp. y *Petrichus* sp.

También pudimos hacer aportes acerca de 36 especies de las que disponíamos suficiente información aplicamos modelos predictivos de distribución de especies y que el área de impacto de las represas representa una fracción insignificante en comparación con las áreas de distribución de las especies, por ejemplo, las de *Taurocerastes patagonicus* (Geotrupidae) (Figura 10) y *Sysciophthalmus bruchi* (Curculionidae) (Figura 11).

En este estudio hemos podido ver que el muestreo efectivo fue de 10 días y permitió obtener información suficiente para ser analizada. Luego debemos sumar unos dos a tres meses de trabajo en laboratorio (limpieza de trampas, separación de muestras, análisis de datos y



**Sysciophthalmus bruchi**

**Figura 8.** Hábito y distribución modelada de *Sysciophthalmus bruchi* (Curculionidae).

y distribuciones, y redacción del informe). Es decir que se puede efectuar un estudio de este tipo en tres a cuatro meses, obviamente teniendo en cuenta que el muestreo debe ser llevado a cabo en periodos favorables para la colecta.

### Bibliografía citada:

Carrara R., Cheli G.H. & Flores G.E. 2011. Patrones biogeográficos de los tenebriónidos epigeos (Coleoptera: Tenebrionidae) del Área Natural Protegida Península Valdés, Argentina: implicaciones para su conservación. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 82 (4): 1297-1310.

Cheli G.H. 2009. Efectos del disturbio por pastoreo ovino sobre la comunidad de artrópodos epigeos en Península Valdés (Chubut, Argentina). Tesis doctoral. Universidad Nacional del Comahue, Centro Regional Universitario Bariloche, Río Negro, Argentina.

Cheli G.H. & Corley J.C. 2010. Efficient Sampling of Ground-Dwelling Arthropods Using Pitfall Traps in Arid Steppes. *Neotropical Entomology* 39(6): 912-917.

Cheli G.H., Martínez F., Pazos G., Udrizar Sauthier D., Coronato F. & Flores G.E. 2016. Epigeic Tenebrionids (Coleoptera: Tenebrionidae) from Leones and Tova-Tovita Islands, Chubut, Argentina and its comparison with the mainland assemblage. *Annales Zoologici* 66(4): 631-642.

Cheli G.H. & Martínez F.J. 2017. Artrópodos terrestres, su rol como indicadores ambientales. En: Udrizar Sauthier D.E., Pazos G.E. & Arias A.M. (Eds), *Reserva de Vida Silvestre San Pablo de Valdés: 10 años protegiendo el patrimonio natural y cultural de la Península Valdés*. Fundación Vida Silvestre Argentina & CONICET, Buenos Aires, Argentina, pp 98-117.

Martínez F., Cheli G.H., Dellapé P.M. & Bisigato A.J. 2020. Native shrubs and their importance for arthropod diversity in the southern Monte, Patagonia, Argentina. *Journal of Insect Conservation* 25:1-12.  
doi: 10.1007/s10841-020-00283-7

Ministerio de Energía y Minería, Presidencia de la Nación. 2017. Estudio de impacto ambiental de los aprovechamientos hidroeléctricos del río Santa Cruz presidente Dr. Néstor Carlos Kirchner y gobernador Jorge Cepernic.

<https://www.minem.gob.ar/prensa/26446/estudio-de-impacto-ambiental-de-los-aprovechamientos-hidroelectricos-del-rio-santa-cruz-presidente-dr-nessor-carlos-kirchner-y-gobernador-jorge-cepernic>.