



MACROSCOPIA

Divulgación técnico científica del patrimonio natural
y cultural del Parque Nacional Nahuel Huapi

Autores: Elizabeth Chang Reissig 1, Adriana Massone 1 y Francisco A. Uzal 2. 1 Instituto de Patología, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, Argentina. 2 Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de California, Davis, EUA. E-mail: eli.changreissig@gmail.com

Evaluación sanitaria del ciervo colorado (*Cervus elaphus*) y jabalí (*Sus scrofa*)

Resumen

En Argentina existe escasa información sobre las enfermedades de los mamíferos exóticos y su influencia a la salud de fauna nativa y al hombre. El objetivo de este estudio fue diagnosticar las enfermedades presentes en ciervos colorados (*Cervus elaphus*) y jabalíes (*Sus scrofa*) y generar información básica para el manejo de las prácticas cinegéticas en Patagonia. Muestreos periódicos fueron realizados en animales cazados en los cotos de caza del Parque Nacional Nahuel Huapi y alrededores. Desde 2005 a 2008, las necropsias y recolecta de muestras biológicas fueron realizadas para análisis histopatológicos, serológicos y parasitológicos. Los resultados de este estudio permitieron identificar por primera vez el estado de salud de los mamíferos exóticos en Patagonia Norte. La información básica generada puede ser utilizada para sistemas de relevamientos y monitoreos sanitarios, los cuales son esenciales para las prácticas cinegéticas y para el manejo de la conservación de la fauna autóctona amenazada.

Abstract

The importance of wildlife diseases in exotic mammals and the risk of transmission to native fauna and people have not been yet evaluated in Argentina. The aim of this study was to diagnose the diseases on red deer (*Cervus elaphus*) and wild boar (*Sus scrofa*) and generate basic information for an efficient management of hunting practices in Patagonia. To achieve this, periodical sampling of hunted animals were carried out on hunting sites of the Nahuel Huapi National Park. From 2005 to 2008, necropsy and sampling collection of hunted animals were performed for histopathology, serology and parasitology studies. The results of this study allow us to identify for the first time the health status of introduced exotic mammals in northern Patagonia. This information allowed create a data base that can be use to health monitoring and surveillance system, which are essential for hunting practices and conservation management of threatened fauna.

La salud de los ungulados exóticos

En Argentina existe escasa información sobre las enfermedades de los ungulados exóticos y el riesgo de transmisión de las mismas a la fauna nativa y al hombre (Pastore y Vila 2001, Novillo y Ojeda 2008, Chang Reissig 2009). Sin embargo, es esperable que muchas de las enfermedades comunes de los animales domésticos que son portadas por los ungulados exóticos puedan también afectar a los ciervos nativos, tal como ha sido sugerido por diversos autores (Texera 1974, Povilitis 1978, Flueck y Smith-Flueck 1993 a y b, Díaz y Smith-Flueck 2000, Serret 2000). El objetivo de este estudio fue evaluar el estado de salud de dos ungulados exóticos para establecer que enfermedades están presentes y cuales causarían un serio riesgo para la fauna autóctona y los humanos dentro y en los alrededores del Parque Nacional Nahuel Huapi (PNNH), Argentina. Para este estudio se realizaron necropsias y muestreos periódicos en ciervos colorados y jabalíes cazados en el PNNH y alrededores a fin de realizar estudios patológicos, parasitológicos y serológicos. El estudio se llevó a cabo a partir de un muestreo por conveniencia a partir de muestras obtenidas de ciervo colorado y jabalíes en vida libre cazados por cazadores deportivos y guardaparques.

Implementación y toma de muestras para el estudio sanitario en el Parque Nacional Nahuel Huapi y alrededores.

La Intendencia del PNNH dispone de un registro de guías de caza para actuar durante la temporada de caza. Cada año, el Parque Nacional designa y habilita a los guías registrados para ejercer sus funciones durante la temporada de caza deportiva en jurisdicción del PNNH. Para optimizar la colecta de muestras de los animales en estudio se contactó a los guías de caza y se entregó un protocolo de toma de muestras para ungulados exóticos cazados. Los guías de caza y guardaparques fueron



entrenados para la recolección, mantenimiento y envío de muestras en aquellos casos en que no se pudo realizar la necropsia a campo (Fig. 1). Este entrenamiento incluyó también normas de bioseguridad y recolección de datos básicos de los animales (especie, edad, peso, sexo y procedencia).

Los muestreos de ciervo colorado fueron llevados a cabo en los sitios de coto de caza del PNNH (Fig.2) y además, fuera del parque en las estancias privadas donde se caza frecuentemente ciervo colorado y jabalí, cercanas a las ciudades de San Carlos de Bariloche y Junin de los Andes, provincias de Río Negro y de Neuquén, respectivamente. Durante el período de este trabajo, los cotos de caza en áreas del PNNH correspondieron a 50,000 ha (Cerro Lagunita, Cerro Cuyin Manzano, Arroyo Quemados Norte, Cerro Golondrinas, Cerro Gaucho, Mallín de las Nieblas y Río Minero) y los cotos de caza en áreas privadas (establecimientos ganaderos) ubicadas dentro del PNNH (Arroyo Quemados Sur, Arroyo Verde, Arroyo Filcum y Lago Nuevo) a 10,000 ha (Méndez Guerrero 2007).

El muestreo de ciervo colorado se realizó durante tres temporadas de caza del PNNH en los años 2006, 2007 y 2008 (marzo-abril) y cuatro temporadas de caza en estancias privadas desde el año 2005 al año 2008 (marzo-septiembre). Durante todo el periodo del estudio se trabajó en conjunto con los guías de caza habilitados del PNNH, además de los guardaparques de las seccionales Cuyin Manzano, La Lipela, Villa Traful, Isla Victoria y Tronador. Los sitios de coto de caza de ciervo colorado que participaron del estudio fueron 7 de los 11 cotos del PNNH: Cerro La Lagunita, Cerro Cuyin Manzano, Arroyo Quemados Norte, Cerro Golondrinas, Arroyo Quemados Sur, Arroyo Verde y Río Minero (Fig. 2). Por otro lado, se recolectaron también muestras de ciervo colorado y jabalí cazados por los guarda-parques (Seccionales Isla Victoria y Tronador del PNNH).

Los muestreos de ciervos colorados cazados en las estancias privadas se realizaron en forma simultánea con las inspecciones realizadas por el Servicio Nacional de



Sanidad Animal y Calidad Agroalimentaria (SENASA) en los ahumaderos de la ciudad de San Carlos de Bariloche, donde se pudo recolectar únicamente muestras de tejidos provenientes de ciervo colorado y jabalíes cazados en estancias privadas ubicadas dentro y alrededor al PNNH. Durante el estudio, los muestreos de ambas especies de ungulados exóticos se realizaron con la autorización del PNNH, Delegación Regional Patagonia de la Administración de Parques Nacionales y Direcciones de Fauna de las provincias de Río Negro y Neuquén. El muestreo de ciervos colorados y jabalíes cazados en el PNNH y alrededores consistió en la recolección de muestras de:

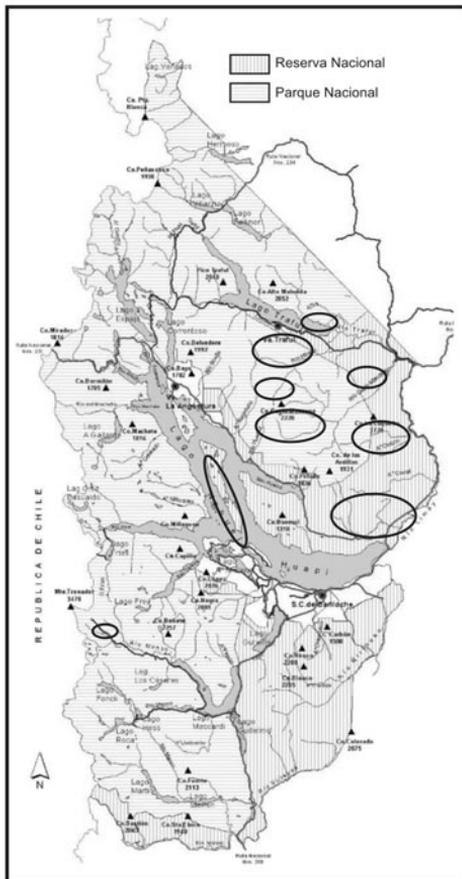
- 1- Tejidos para estudio anatomopatológico: a partir de necropsia y recolección de tejidos provenientes de animales cazados.
- 2- Medula oblonga a nivel del obex para estudio de Encefalopatías espongiiformes transmisibles (TSE): la muestra fue obtenida directamente de la cabeza del animal cazado (trofeo), a través del agujero magno.
- 3- Suero para estudio serológico: a partir de muestras de sangre entera coagulada se obtuvo el suero de cada animal cazado.
- 4- Heces frescas y parásitos adultos para estudio parasitológico: se recolectaron las formas adultas de los parásitos hallados durante la necropsia e inspección de órganos. Además, para evaluar la presencia de huevos de endoparásitos se recolectaron muestras de heces frescas del recto de cada animal.

Muestreo de ciervos colorados y jabalíes cazados en vida libre.

Durante los años 2005, 2006, 2007 y 2008 se recolectaron muestras en un total de 118 ciervos colorados y 15 jabalíes cazados en el PNNH y alrededores (Figs. 3, 4 y 5).

La caza en el PNNH es controlada y registrada por el Departamento de División de Manejo de Recursos del PNNH. Durante la temporada de caza del año 2006 se acordó con los guías de caza de la población de Cuyin Manzano la toma de muestras de los ciervos colorados cazados en los cotos de esta región. Se obtuvieron muestras de animales cazados en los cotos Lagunita, Cuyin Manzano y Quemado Norte, sin embargo, durante la temporada de caza de 2007, se implementó en el reglamento de caza del Parque Nacional, la toma de muestras de ciervo colorado y jabalíes para estudios sanitarios. Esto permitió obtener muestras de los demás





cotos de caza del área de Cuyín Manzano y también de los cotos del área de Villa Traful (Tabla 1). El total de ciervos colorados cazados durante las temporadas de caza 2006, 2007 y 2008 del PNNH fue de 286 animales (Tabla 2). De estos, el 60% correspondió a animales cazados dentro de cotos de caza de áreas privadas y el 40% dentro de cotos de caza de áreas fiscales (Tabla 2). Para este estudio, se tomaron muestras en su mayoría en cotos de caza de áreas fiscales y se registró un muestreo del 25,2% (29/115 animales) para total de ciervos colorados cazados en estas áreas de caza durante los años 2006, 2007 y 2008.

Enfermedades diagnosticadas

Se hallaron infestaciones parasitarias por *Fasciola hepática* y *Dyctiocaulus eckerti* en ciervo colorado e infestaciones por *F. hepática*, *Metastrongylus pudendotectus* y *Trichinella spiralis* en jabalíes. Quistes hidatídicos causados por el estadio larval del

Echinococcus granulosus no fueron hallados en los animales estudiados. Los resultados de los estudios anatomopatológicos realizados en muestras de tejido de ciervos colorados y jabalíes incluyeron el hallazgo de sarcocistosis en corazón; neumonías, bronquitis y enfisema pulmonar; hepatitis, colangiohepatitis, colangitis y necrosis centro lobulillar. Los análisis para TSE fueron negativos en el total de las muestras de médula oblonga analizadas de 28 ciervos colorados. Según análisis serológicos en 29 ciervos colorados y 4 jabalíes, el 100% resultó positivo para Rotavirus; 5 (17,5%) ciervos colorados y 3 (75%) jabalíes positivos para para-influenza tipo 3; y 7 (24,1%) ciervos colorados y un (25%) jabalí positivo para Leptospirosis. Los análisis para Leucosis bovina enzootica, Lengua azul, Enfermedad epizootica hemorrágica de los ciervos, Rinotraqueitis infecciosa bovina, Diarrea vírica bovina, Fiebre aftosa, Enfermedad de Aujeszki, Circovirus Porcino tipo 2, Brucelosis y Paratuberculosis resultaron negativos en la totalidad de las muestras analizadas.

Influencia para la salud de la fauna nativa y la salud del hombre.

En este estudio no encontramos diferencias significativas entre los animales muestreados dentro y fuera del PNNH por lo que sugerimos que el ciervo colorado y el jabalí pueden servir como propagadores de las enfermedades diagnosticadas debido a su alta densidad y a las condiciones ambientales que favorecen a su dispersión y movimiento en ambientes esteparios y boscosos. Si bien estas dos especies de ungulados exóticos comparten áreas con densidades relativamente bajas de ganado bovino y ovino, ha sido registrado frecuentes infecciones con *F. hepática* en ganado doméstico de la región. Este contacto directo entre los ungulados exóticos y el ganado doméstico puede afectar a la salud de las poblaciones de fauna silvestre autóctona de la región, especialmente los ciervos nativos raros (pudú) y amenazados de extinción (huemul). Por otro lado, la presencia de muchas especies de animales en un mismo hábitat requiere la implementación obligatoria de medidas preventivas a fin de evitar el contagio de enfermedades de importancia de salud pública (ej. Distomatosis, Triquinosis, Hidatidosis, Tuberculosis, Brucelosis), más aún por el contacto que tienen los cazadores, guías de caza y guarda-parques con los animales cazados. En este sentido, recomendamos que se realicen monitoreos y mapeos de las poblaciones de los ungulados exóticos, relevamientos sanitarios e implementación de medidas de profilaxis durante la temporada de caza, capacitaciones sobre las ventajas ambientales y cinegéticas de mantener densidades bajas de ungulados exóticos, y estudios futuros sobre las interacciones entre fauna exótica y nativa. Los resultados obtenidos en este estudio permitieron identificar por primera vez datos sobre enfermedades y lesiones patológicas en mamíferos introducidos en vida libre en el PNNH y áreas alrededores estableciendo información de base útil para sistemas de relevamiento y monitoreos sanitarios que son esenciales para prácticas cinegéticas y manejo de conservación de especies de fauna amenazada.

Bibliografía

- Chang Reissig E. 2009. Estado de salud del ciervo colorado (*Cervus elaphus*) y jabalí (*Sus scrofa*): descripción de las principales enfermedades y lesiones y su influencia en la salud de la fauna autóctona del Parque Nacional Nahuel Huapi y alrededores. Tesis Doctoral. La Plata, Argentina: Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Veterinarias.
- Díaz N.I. y J.A. Smith-Fluek. 2000. El huemul patagónico: un misterioso cérvido al borde de la extinción. Buenos Aires, Argentina: L.O.L.A.
- Flueck W.T. y J.A. Smith-Flueck. 1993a. Strategies for management of introduced red deer in Patagonia considering sensitive native species and habitat. 1993; Costa Rica: Intern.Wildlife Management Congress.
- Flueck W.T. y J.A. Smith-Flueck. 1993b. Threats to the huemul, principal herbivore of the southern Andean *Nothofagus* forests. 1993; Costa Rica: Intern.Wildlife Management Congress.
- Méndez Guerrero F. 2007. Sistemas de caza en los Parques Nacionales de Argentina, el caso Nahuel Huapi. 2007 Nov. 6-9; Tafi del Valle [Tucumán], Argentina: Congreso Nacional de Mastozoología.
- Novillo A. y R.A. Ojeda. 2008. The exotic mammals of Argentina. *Biol. Invasions*; 10:1333-44.
- Pastore H. y A.R. Vila. 2001. Registro de mortalidad de huemules (*Hippocamelus bisulcus*) en Argentina: 1899-2000. Informe inédito. San Carlos de Bariloche, Argentina: Administración de Parques Nacionales, Delegación Técnica Regional Patagonia.
- Povilitis A. 1978. Part I: The IUCN Threatened Deer Programme. 2. Endangered, vulnerable and rare species under continuing pressure. The Chilean Huemul Project. A Case History (1975-76). En: Threatened Deer. IUCN: 109-128.
- Serret A. 2000. El Huemul. Fantasma de la Patagonia. Buenos Aires, Argentina: Zagier & Urruty Pub.
- Texera W. 1974. Algunos aspectos de la biología del huemul en cautividad. III.- Agentes causales de endoparasitismo en *Hippocamelus bisulcus*. *Ans. Inst. Patag. [Punta Arenas, Chile]*; V (1-2): 175-81.

Tabla 1. Obtención de muestras de ciervos colorados cazados en los cotos de caza del Parque Nacional Nahuel Huapi durante los años 2006, 2007 y 2008.

Cotos de Caza del PNNH	Cantidad de ciervos colorados
	muestreados
Co. La Lagunita	8
Co. Cuyín Manzano	6
Arroyo Quemados Norte	5
Arroyo Quemados Sur *	3
Co. Golondrina	2
Rio Minero	8
Arroyo Verde	3
Total	32

* Arroyo Quemados Sur = 3 ciervos colorados cazados en coto de caza del PNNH en área privada.

Tabla 2. Cantidad de ciervos colorados cazados en el Parque Nacional Nahuel

Temporada de caza	Cantidad de ciervos colorados cazados		
	Total	Áreas fiscales	Áreas privadas
2006	69	31	38
2007	115	46	69
2008	102	38	64
Total	286	115 (40%)	171 (60%)

Los Simúlidos del Parque Nacional Nahuel Huapi.

Resumen

Aquí se describe brevemente un trabajo taxonómico realizado sobre los Simúlidos (Diptera: Simuliidae) del Parque Nacional Nahuel Huapi (PNNH). Este trabajo forma parte de la tesina o trabajo final de la Licenciatura en Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional del Comahue, CRUB. Se presenta un listado de las especies de Simuliidae del PNNH, basado en colectas puntuales en ambientes patagónicos. Además se presentan comentarios sobre la morfología y biología de los estados inmaduros de los simúlidos.

Los simúlidos pertenecen al grupo de los llamados insectos acuáticos. El desarrollo de los estados inmaduros (huevo, larva y pupa) de esta familia de dípteros, se realiza en cuerpos de agua corriente mientras que el adulto, es aéreo. En este trabajo se planteó: Conocer la fauna actual de simúlidos del Parque Nacional Nahuel Huapi (PNNH) y alrededores; estudiar la morfología y biología de las especies encontradas; y actualizar el catálogo de especies descriptas para Patagonia Norte. Para esto, se realizaron colectas de larvas y pupas que fueron conservadas en alcohol etílico al 80%. También se colectó material para criar en el laboratorio especialmente pupas maduras. Los adultos obtenidos de la cría de las pupas maduras fueron montados en microfíleras. La identificación de los especímenes se basó en Coscarón & Wygodzinsky (1972), Wygodzinsky & Coscarón (1989), Coscarón (1991) y Coscarón & Coscarón-Arias (2007). Se identificaron y estudiaron 15 especies de simúlidos reunidas en 5 géneros, de las cuales 2 tienen comportamiento antropofílico. Se estudiaron además, algunos rasgos biológicos de las especies colectadas. En general los resultados señalan que los simúlidos prefieren cuerpos de agua de bajas temperaturas y con escasa materia orgánica en suspensión; los estados inmaduros utilizan cualquier sustrato disponible para sujetarse en la corriente. También se observó que la mayor riqueza de especies de simúlidos dentro del PNNH es el área de Puerto Blest, con el género *Gigantodax* presentando el mayor número de especies, nueve de quince especies halladas. Las especies halladas en este trabajo representan el 60% de las conocidas para Patagonia Norte.

Abstract

In this paper briefly described taxonomic work done in the area of Nahuel Huapi National Park (NHNP), about a family of dipterans, commonly called midges or blackflies (Diptera: Simuliidae). This work is part of the thesis or final project for the degree in Biological Sciences of the Universidad Nacional del Comahue, CRUB. It presents a list of species NHNP, based on specific collections Patagonian environments. Also to describes the morphology and biology of immature stages of "black flies". The "black flies" is a group of aquatic insects. The development of immature stages (egg, larva and pupa) of this Family occurs in water flows whereas adults are

winged. The objectives in this work were: to study the Simulid fauna present in the Nahuel Huapi National Park and surrounding areas; to study the morphology and biology of the species; to update the catalog of species in the area of Northern Patagonia of this poorly studied family of insects in our country comparing with previous work. All the immature stages collected were preserved in 80% alcohol solution. Fresh material was also collected material for rearing in the laboratory. Adults were then mounted using micropins. Specimens identification was based on Coscarón & Wygodzinsky (1972), Wygodzinsky & Coscarón (1989), Coscarón (1991) and Coscarón & Coscarón-Arias (2007). I identified and analysed 15 species of Simuliidae grouped in five genera, two of them which were anthropophilic. Finally, I studied some biological characteristics of the species. Simuliids prefer cold water, with little suspended organic matter; the immature stages, attach themselves to different substrates in order to survive the water flow. The area of Puerto Blest, showed the highest species richness. Simuliidae found in this study represent 60% of the species of northern Patagonia.

Introducción:

Los arroyos y ríos presentes en el Parque Nacional Nahuel Huapi (PNNH), albergan importantes formas de vida como por ejemplo, el grupo de los insectos acuáticos, del cual los simúlidos (Diptera: Simuliidae) forman parte. Los estados inmaduros (huevo, larva y pupa) de esta familia de dípteros se desarrollan en cuerpos de agua corriente, mientras que el adulto es aéreo.

Los estados inmaduros prefieren cuerpos de agua con alto contenido de oxígeno, limpios y con escasa presencia de algas, junto con otros macroinvertebrados bentónicos cumplen una importante función ecológica en cuanto al reciclado de la materia orgánica. También, forman parte, de la dieta de peces y aves acuáticas de la zona. Además, se incluyen en estudios de monitoreo de la calidad de agua, como indicadores de la calidad de la misma. (Coscarón-Arias 2001); (Malmquist et al. 2001, 2004); (Naranjo y Ávila 2003).

La familia Simuliidae tiene una distribución casi mundial, ausentes sólo en la región Antártica y algunas islas oceánicas. Para la Región Patagónica se conocen aproximadamente 30 especies de simúlidos; las primeras especies descriptas para la región fueron hechas principalmente por Edwards (1931) y más tarde por Wygodzinsky (1958), Wygodzinsky & Coscarón (1973a) y Coscarón (1991). A pesar de esto la información sobre los simúlidos en Patagonia sigue siendo escasa, ya que gran parte de las especies son solo conocidas por su localidad tipo.

Las larvas de simúlidos (Fig. 1) son filtradoras no selectivas y la mayor parte del tiempo se las encuentra sujetas a algún sustrato, ubicadas a favor de la corriente, filtrando su alimento. Las pupas (Fig. 2) son inmóviles y se las suele encontrar apoyadas sobre distintos sustratos formando grandes masas aglutinadas. Los adultos (Fig. 3) son voladores, se alimentan mayormente de jugos vegetales. Existen ciertas especies en las cuales, la hembra de simúlido necesita alimentarse de sangre de vertebrados. Estas especies con actividad antropofílica causan molestias picaduras a sus víctimas y algunas especies de zonas tropicales pueden causar enfermedades, al transmitir agentes infecciosos a sus presas (Crosskey 1993). Con los objetivos de conocer la fauna actual de simúlidos del PNNH, estudiar la morfología y biología de las especies



del parque y además actualizar la información de las especies descritas para Patagonia Norte, se llevó a cabo un trabajo de investigación sobre todas las especies de Simúlidos presentes en distintos cuerpos de agua lóticos del PNNH.

Desarrollo:

Durante el verano 2007/08 y una vez por mes, se visitaron los siguientes sitios de colecta: Puerto Blest (río Frías, arroyos Cántaros, Blest, Grande, La Araña y Temporario), Gutiérrez (arroyos Van Titter y del Obrador), Nirihuau (río Nirihuau, arroyos Tristeza y Botella) y el arroyo La Lana. Los sitios elegidos se encuentran ubicados dentro de los ambientes presentes en el PNNH, esto permitió obtener mayor información acerca de las especies de simúlidos en estos ambientes. Se tuvo en cuenta también, el gradiente de precipitaciones existente en el área, así como la diferencia de temperaturas existentes entre los ambientes de altamontaña y las planicies de la estepa (Martín y Mermoz 2005).

En cada sitio se tomaron datos generales del ambiente: profundidad y ancho aproximado de cada arroyo o río, datos fisicoquímicos del agua, presencia de vegetación acuática, tipo de vegetación cercana al cuerpo de agua, presencia sobre el lecho del cuerpo de: troncos, ramas y/o hojarasca.

La colecta de ejemplares (larvas, pupas y exuvias pupales), se llevó a cabo en dos etapas: en primer lugar, se inspeccionó el cuerpo de agua levantando ramas, hojas y piedras sumergidas, en busca de pupas vivas y no dañadas, para poder criarlas. La cría de la pupa madura es fundamental para la taxonomía del grupo, ya que la configuración de las branquias de este estado junto con la morfología del adulto, son los únicos caracteres que permiten la correcta identificación de las especies. Este material fue colocado junto con parte del sustrato en bolsas plásticas y herméticas y luego transportado en una conservadora de frío para su cría en el laboratorio. En una segunda etapa, se procedió a coleccionar material para identificar en el laboratorio, larvas, pupas y exuvias, estas se separaron del sustrato (piedras, hojas, etc.) donde se hallaban sujetas, usando pinzas de punta fina. Dicho material se conservó en frascos de vidrio (con tapa hermética) con alcohol etílico al 80%, cada frasco fue rotulado con los datos de localidad, fecha y colector. También se estudiaron los adultos obtenidos en el laboratorio a partir de la cría de pupas maduras y los adultos capturados con la utilización de: cebo humano (a estos ejemplares se los etiquetó como "picando al hombre", esto indicó la actividad antropofílica de la especie) o trampas del tipo Malaise. En ningún caso se realizó un recuento de individuos para la estimación de las densidades poblacionales.

La cría de pupas se llevó a cabo en el laboratorio. Para esto se utilizó el material previamente trabajado en el campo. Se seleccionaron pupas maduras las cuales se reconocieron por su coloración oscura. Cada pupa madura fue separada del sustrato (utilizando pinzas de punta fina) y colocada en frascos de vidrio con tapa, junto a un trozo de papel secante (para evitar el exceso de humedad o mantener una humedad constante según el caso) y a una etiqueta señalando la localidad y la fecha. Los frascos con pupas maduras se dejaron por 48 a 72 horas en un sitio fresco y oscuro, en espera de que ocurrieran las emergencias (para más detalles consultar: Montes de Oca 2009). Luego de la emergencia del adulto se preparó el material (adulto y exuvia pupal) para montarlo en microafileres; esto permite observar distintos caracteres importantes para la identificación de los especímenes. La metodología que se empleó para el montaje y disección de los ejemplares es la propuesta por Hernández (2007).

Para la identificación del material se utilizaron las claves y descripciones de Coscarón y Wygodzinsky (1972), Wygodzinsky y Coscarón (1973, 1989), Coscarón (1991), Coscarón y Coscarón-Arias (2007) y el material identificado en el Museo de Historia Natural de Londres (NHM siglas en inglés) donde, además, se tomaron fotografías digitales que posteriormente se utilizaron para la ilustración de los caracteres taxonómicos de las descripciones efectuadas en este trabajo (para más detalles consultar Montes de Oca 2009).

De los sitios estudiados se colectaron y describieron cinco géneros, un subgénero y 15 especies de la familia Simuliidae (Tabla 1). Con los datos obtenidos se realizaron claves de identificación sencilla y breves descripciones de la morfología y biología de los estados inmaduros de las especies colectadas (Para más detalles consultar Montes de Oca 2009).

En general Puerto Blest mostró un alto número de especies dentro del área estudiada, presentando diez especies de simúlidos distribuidas en cinco géneros: *Cnesia* (2 especies), *Gigantodax* (5 especies) y los géneros *Cnesiamima*, *Paraustrosimulium* y *Simulium* (cada uno con 1 especie). En Gutiérrez se colectaron cinco especies pertenecientes a tres de los géneros citados para Patagonia: *Cnesia* (1 especie), *Gigantodax* (3 especies), *Simulium* (1 especie). En Nirihuau se hallaron cinco especies pertenecientes a los siguientes géneros: *Cnesia* (1 especie), *Gigantodax* (3 especies) y *Simulium* (1 especie). En el arroyo La Lana se colectaron los géneros *Cnesia* (1 especie), *Gigantodax* (4 especies) y *Simulium* (1 especie).

La mayor parte de las especies del género *Gigantodax* se hallaron en casi todos los arroyos del área de estudio: en arroyos de altura (próximo a los 1700 m.s.n.m), de estepa, del bosque cerrado, así como en arroyos del área de transición. Dos especies del género *Gigantodax* (*G. dryadicaudicis* y *G. shannoni*) y las especies *Cnesiamima atroparva* y *Paraustrosimulium anthracinum* fueron halladas solo en Puerto Blest.

Las hembras de *Simulium* (*Pternaspatha*) *memorale* y *Paraustrosimulium anthracinum* fueron capturadas como picando al hombre.

Las especies de los géneros *Simulium* y *Cnesia* fueron comúnmente halladas en ríos y arroyos de mayor profundidad y caudal y en sitios donde existen poblaciones humanas (Montes de Oca, obs. pers.), estas especies se hallaron sujetas a bolsas y botellas plásticas y otros residuos dentro de los cuerpos de agua.

Las larvas y las pupas de las especies que se colectaron en los arroyos y ríos del bosque fueron halladas principalmente apoyadas sobre ramas y hojas de caña colihue, de mañi macho y mañi hembra. En el arroyo de la estepa, los estados inmaduros se localizaron en el envés de las hojas de gramíneas, que crecen a los márgenes del arroyo y en pocas ocasiones, fueron halladas en rocas sumergidas. Mientras que en los arroyos altoandinos y del bosque de transición, las larvas y las pupas estaban apoyadas solamente sobre piedras sumergidas. En general, tanto larvas como pupas, se encontraron agregadas formando masas aglutinadas. Actualmente para la región norpatagónica se conocen cinco géneros, tres subgéneros y 32 especies de Simuliidae (Coscarón-Arias 2002); (Coscarón & Coscarón-Arias 2007). En este trabajo se presentan los resultados del estudio morfológico y biológico de cinco géneros, un subgénero y 15 especies de simúlidos hallados en el

Parque Nacional Nahuel Huapi (PNNH) y alrededores. De este estudio se desprende que: las especies *Cnesia dissimilis* y *Gigantodax marginalis*, que se encontraron tanto en ríos y arroyos de todos los sitios elegidos, serían las especies que poseen el mayor rango de distribución respecto del resto de los simúlidos del Parque. Se podría inferir que las especies *Cnesiamima atroparva*, *G. shannoni* y *G. dryadicaudicis*, halladas solamente en Puerto Blest, tendrían una distribución restringida al bosque valdiviano, un área de características prístinas (Tabla 2).

Sólo se registraron dos especies de simúlidos que se alimentan de sangre humana: *Paraustrosimulium anthracinum* y *Simulium* (*Pternaspatha*) *memorale*. No existen registros que indiquen a estas especies como transmisoras de agentes infecciosos. En cuanto a las restantes especies los datos obtenidos en este estudio concuerdan con la información obtenida por otros autores (Wygodzinsky & Coscarón 1989); (Coscarón 1991); (Coscarón & Coscarón-Arias 2007).

Los muestreos realizados en este estudio permitieron describir algunos aspectos de la biología de los estados inmaduros de este grupo de dípteros. En relación a la sujeción al sustrato, las larvas de simúlidos no prefieren uno en particular y utilizan cualquier material disponible para sujetarse (ramas de la vegetación terrestre cercana al cuerpo de agua, rocas y/o hojarasca). *Cnesia dissimilis* y *Simulium* (*Pternaspatha*) *memorale* y *S. (Pt)* *memorale* son las únicas especies de simúlidos halladas en arroyos y ríos con presencia de basura (bolsas y botellas plásticas, latas, etc) producto de actividades humanas; al parecer serían éstas las especies de simúlidos que podrían prosperar en estos sitios, ya que las demás especies fueron colectadas en cuerpos de agua con escasa materia orgánica y en ambientes prístinos.

En conclusión, se registraron quince especies de la familia Simuliidae, ampliándose el conocimiento de esta familia en el PNNH y alrededores, a partir del estudio de casi el 60 % de las especies registradas para Patagonia Norte. El área de Puerto Blest presenta la mayor riqueza de especies, por el número de especies halladas (10/15). En este trabajo, que incluyó los distintos ambientes del PNNH, se describieron algunos aspectos de la biología, como por ejemplo los sustratos que utilizan los inmaduros para sujetarse en la corriente; y distribución de este grupo de dípteros acuáticos en el PNNH. Además se concluye que en general los simúlidos presentes en el PNNH prefieren cuerpos de agua con escasa materia orgánica disuelta, aguas cristalinas y frías. Sin embargo especies como *Cnesia dissimilis* y las pertenecientes al género *Simulium*, *S. (Pternaspatha)* *memorale* y *S. (Pt)* *memorale* también prefieren ambientes más productivos, con impacto humano. Las especies con actividad antropofílica halladas son *Simulium* (*Pt.*) *memorale* y *Paraustrosimulium anthracinum*, ninguna de ellas tiene importancia sanitaria. Se pudo elaborar claves para la identificación de larvas, pupas y adultos de simúlidos. Esta es la primera que se realiza para el área, constituyendo una importante herramienta para la identificación de estos insectos acuáticos de la región Patagónica. Creemos que es necesario continuar el estudio de este grupo de dípteros en relación a su ecología y a su importancia en la cadena alimentaria en los ecosistemas acuáticos, así como también, continuar estudiando la taxonomía y sistemática de las especies presentes en Patagonia.

Género /especies	Citas previas	Este estudio
1. <i>Cnesia dissimilis</i> (Edwards, 1931)	X	X
2. <i>C. pusilla</i> Wygodzinsky y Coscarón, 1973	X	-
3. <i>C. ornata</i> Wygodzinsky y Coscarón, 1973	X	X
4. <i>Cnesianima atroparva</i> (Edwards, 1931)	X	X
5. <i>Gigantodax antarcticus</i> (Bigot, 1888)	X	X
6. <i>G. araucanius</i> (Edwards, 1931)	X	-
7. <i>G. brophyi</i> (Edwards, 1931)	X	-
8. <i>G. carmenae</i> Wygodzinsky y Coscarón, 1989	X	-
9. <i>G. chilensis</i> (Philippi, 1865)	X	X
10. <i>G. dryadicaudicis</i> Wygodzinsky y Coscarón 1989	X	X
11. <i>G. femineus</i> (Edwards, 1931)	X	X
12. <i>G. fulvescens</i> (Blanchard, 1852)	X	X
13. <i>G. igniculus</i> Coscarón y Wygodzinsky, 1962	X	X
14. <i>G. marginalis</i> (Edwards, 1931)	X	X
15. <i>G. minor</i> Wygodzinsky y Coscarón, 1989	X	-
16. <i>G. rufidulus</i> Wygodzinsky y Coscarón, 1989	X	-
17. <i>G. rufescens</i> (Edwards, 1931)	X	X
18. <i>G. shannoni</i> (Edwards, 1931)	X	X
19. <i>G. trifidus</i> Wygodzinsky y Coscarón, 1989	X	-
20. <i>Paraustrosimulium anthracinum</i> (Bigot, 1888)	X	X
21. <i>Simulium (Pternaspatha) annulatum</i> Philippi, 1865	X	-
22. <i>S. (Pt) limay</i> Wygodzinsky, 1958	X	-
23. <i>S. (Pt) nemorale</i> Edwards, 1931	X	X
24. <i>S. (Pt) nigristrigatum</i> (Enderlein, 1930)	X	-
25. <i>S. (Pt) simile</i> Silva Figueroa, 1917	X	X
26. <i>S. (Pt) walterwittmeri</i> (Wygodzinsky, 1958)	X	-
TOTAL	26	15

Tabla 2. Especies de Simuliidae colectadas en el Parque Nacional Nahuel Huapi y alrededores, por áreas y sitios de colecta.

Familia Simuliidae Género / especies	Puerto Blest						Gutierrez			Ñirihuan			Perito Moreno
	Río Frías	Arroyo Blest	Arroyo Cartaros	Arroyo La Araña	Arroyo Grande	Arroyo Temporario	Arroyo Van Titter Tramo I	Arroyo Van Titter Tramo II	Arroyo del Obrador	Río Ñirihuan	Arroyo Tristaza	Arroyo Boella	Arroyo La Loma
<i>Crestia dis similis</i> (Edwards, 1931)	X	X	X	X	X			X		X	X		X
<i>Crestia ornata</i> Wygodzinsky y Coscarón, 1939				X									
<i>Cnesta</i> sp.*		X				X				X			X
<i>Cnestantaria atropurva</i> (Edwards, 1931)				X	X					X			X
<i>Gigantodes antarcticus</i> (Bigot, 1859)		X	X										X
<i>G. chilensis</i> (Philippi, 1865)		X	X			X							X
<i>G. abyrdandicus</i> Wygodzinsky y Coscarón, 1939					X								X
<i>G. femineus</i> (Edwards, 1931)										X			
<i>G. fulvovirens</i> (Bhachhad, 1852)										X			
<i>G. igniculus</i> Coscarón y Wygodzinsky, 1962							X						
<i>G. marginalis</i> (Edwards, 1931)	X	X	X		X				X	X	X		X
<i>G. rufescens</i> (Edwards, 1931)							X		X				
<i>G. shannoni</i> (Edwards, 1931)						X							
<i>Gigantodes</i> sp.*	X		X		X					X	X	X	
<i>Paracosmia similis anthracinus</i> (Bigot, 1858)		X			X								
<i>Simulium (Pternaspatha) nemorale</i> Edwards, 1931	X		X										
<i>Simulium (Pternaspatha) simile</i> Silva Figueroa, 1917									X	X	X		X
<i>Simulium</i> sp.*	X	X											

* Sólo larvas y/o adultos no criados, difíciles de identificar.

Las identificaciones fueron realizadas a partir de los estados inmaduros y de adultos obtenidos de la cría de pupas maduras.

Bibliografía:

- Coscarón-arias, C.L. 2002. Los simúlidos de Patagonia (Simuliidae, Diptera, Insecta). Serie Enfermedades Transmisibles Publicación monográfica 2, Actualizaciones en Entomología Sanitaria Argentina., Fundación Mundo Sano, Compilador D. Salomón 69-83.
- Coscarón, S. 1991. Insecta, Diptera, Simuliidae. En: Z.A Castellanos (ed.). Fauna de Agua dulce de la República Argentina FECIC. Buenos aires 38 (2): 304pp.
- Coscarón, S. & C.L. Coscarón-Arias. 2007. Aquatic Biodiversity in Latin America. Volume 3. Neotropical Simuliidae (Diptera: Insecta). Eds. Adis, J., Arias, J. G., Rueda-Delgado, G. y Wantzen, K. M. 685pp.
- Coscarón, S & P. Wygodzinsky. 1972. Taxonomy and distribution of the black fly subgenus Simulium (Pternaspatha) ENDERLEIN (Simuliidae, Diptera, Insecta). Bulletin of the American Museum of Natural History. 147: 199-240.
- Crosskey, R.W. 1993. Blackflies (Simuliidae). En R. Lane y R. Crosskey (eds). Medical Insects and Arachnids. Chapman y Hall, Andover. 241-287.
- Edwards, F.M. 1931. Simuliidae. En: Diptera of Patagonia and South Chile. Part II. Fascicle 4 British Museum (Natural History). p121-154.
- Hernández, L. M. 2007. Recommendations by The Natural History Museum (NHM) on Methods for Collecting, Preserving, Rearing and Marling of Simuliid Specimens. www.blackflies.info
- Malmquist, B.; P.H. Adler; K. Kuusela; R.W. Merrit y R.S. Wootton. 2001. Suspension feeders transform massive amounts of seston in large northern rivers. Oikos. 92: 35-43.
- Malmquist, B.; P.H. Adler; K. Kuusela; R.W. Merrit y R.S. Wootton. 2004. Black flies in the boreal biome, key organisms in both terrestrial and aquatic environments; a review. Écoscience. 11: 187-200.
- Martín, C.E. y M.A. Mermoz. 2005. Mapa de vegetación del Parque y la Reserva Nacional Nahuel Huapi. Anales de Parques Nacionales. 17: 51-62.
- Montes de Oca, F.M. 2009. Biología y taxonomía de simúlidos (Diptera: Simuliidae) del Parque Nacional Nahuel Huapi, Patagonia Argentina. Trabajo final de la Licenciatura en Ciencias Biológicas. Universidad Nacional del Comahue, Centro Regional Bariloche (Argentina).
- Naranjo, L.G. y V.J. Ávila. 2003. Distribución habitacional y dieta del Pato de Torrentes (*Merganetta armata*) en el Parque Regional Natural Ucumari en la cordillera central de Colombia. Revista Ornitológica Colombiana. 1:22-28.
- Wygodzinsky, P. 1958. Notas y descripciones de Simuliidae Patagónicas y Andinos (Diptera). Acta Zoológica Lilloana. 16: 121-148.
- Wygodzinsky, P & S. Coscarón. 1973a. A Review of the Mesoamerican and South American Black Flies of the Tribe Prosimiliini (Simuliinae, Simuliidae). Bulletin of the American Museum of Natural History, 151: 133-199.
- Wygodzinsky, P & S. Coscarón. 1989. A revisión of blackflies genus Gigantodes ENDERLEIN (Simuliidae, Diptera, Insecta). Bulletin of the American Museum of Natural History 189: 269pp.

Invasiones de plantas: el caso de *Heracleum*

Resumen

Entre las especies invasoras, existe un grupo con la capacidad de modificar en forma sustancial las características de las comunidades en que habitan. Una de estas especies, *Heracleum mantegazzianum*, la hierba de Hércules, pone en riesgo no solamente la biodiversidad de las comunidades que invade sino también, debido al efecto fototóxico de su savia, la salud de las personas. En otros países se realizan grandes gastos para controlarla. En el noroeste patagónico, *H. mantegazzianum* se encuentra en el inicio de su invasión y podría ser controlada o erradicada de áreas de reserva natural si se toman las medidas adecuadas con rapidez.

Abstract

There is a group of invasive species with the capacity to modify substantially the communities where they live. One such species is *Heracleum mantegazzianum*, the giant hogweed, which is harmful not only to the biodiversity of the invaded communities but also, through the phototoxic effect of its sap, to human health. The control of this species demands large investments in other countries. In northwestern Patagonia, the invasion of giant hogweed is beginning and could still be controlled or eradicated from protected areas by taking proper and swift actions.

Las plantas invasoras no son todas iguales. Invadir es, en términos coloquiales, traspasar barreras para conquistar terreno. En el caso de las plantas, hacemos referencia a una invasión cuando se produce el poblamiento de una región determinada por parte de una planta originaria de otra región (preferentemente lejana) por efecto de la acción, intencional o no, del ser humano (Pyšek y Richardson 2008). Cada especie vegetal dispone de medios de dispersión de sus semillas de manera de aumentar su área de ocupación a medida que se multiplica el número de plantas. Pero hay barreras físicas y ambientales que las plantas no pueden superar (por lo menos en el corto o mediano plazo) sin intervención humana. Los traslados de gente a lo largo y ancho del mundo son oportunidades para el cruzamiento de barreras que muchas especies de plantas no desaprovechan. A veces, las personas transportan consigo semillas de un continente a otro y otras veces las semillas "utilizan" a las personas como transporte sin que éstas lo sepan, como ocurre, por ejemplo, con las semillas que pueden encontrarse en un poco de barro en los zapatos. Una vez que la barrera ha sido superada, se abre para la especie vegetal un mundo de posibilidades. Dada la variedad de resultados posibles después de la llegada de una semilla al otro lado de una barrera, se emplean, en el ámbito científico, diferentes calificativos para la planta que, ahora, crece en un lugar del planeta donde no había estado antes. Si la planta recién llegada no puede reproducirse por sus propios medios sino que depende para ello de la ayuda permanente de las personas, diremos

que se trata, simplemente, de una especie exótica o introducida. Si la planta recién llegada puede reproducirse por sus propios medios, sin necesidad de asistencia humana, diremos que la especie, además de ser exótica, se ha convertido en una planta naturalizada. El éxito de la planta exótica es mayor cuando, además de naturalizarse, es capaz de ir ganando terreno a lo largo del tiempo (años o décadas), en cuyo caso calificamos a la especie de invasora. Para mencionar algunos ejemplos familiares relativos a la Patagonia, podríamos decir, siguiendo esta clasificación, que las secuoias son especies exóticas (no se reproducen espontáneamente en Patagonia, por lo menos hasta donde tengo conocimiento), las hierbas del género *Lobularia* (las rocallas de flores blancas) son exóticas naturalizadas, porque pueden reproducirse sin nuestra intervención en sectores pequeños, y los cardos son hierbas invasoras, porque van avanzando sobre nuevos terrenos. Para el Parque Nacional Nahuel Huapi hay muchos ejemplos de cada una de estas categorías de especies introducidas por el ser humano en los últimos siglos.

Pero existen niveles adicionales de éxito de una especie exótica que solamente los alcanzan aquellas especies que, una vez que cruzaron la barrera y se instalaron en una región nueva, son capaces no solamente de invadir sino de monopolizar los ambientes que invaden, impidiendo el desarrollo de las especies que habitaban en esos sitios antes de su llegada. A este tipo de especies invasoras las denomina transformadoras, cuando provocan cambios en áreas sustanciales de los ecosistemas que invaden, y malezas, cuando producen un daño económico y/o ambiental detectable (Pyšek y Richardson 2008). Hoy en día existe cierto grado de consenso en el ámbito científico acerca de la influencia negativa que ejercen estas especies invasoras sobre las comunidades biológicas invadidas. Entre estas influencias se encuentran: el cruzamiento de las especies invasoras con especies emparentadas nativas (en un intercambio de genes de derivaciones imprevisibles) y la alteración de las relaciones ecológicas de los organismos nativos de la región, modificando, por ejemplo, la actividad de insectos polinizadores. En el caso de las especies invasoras más nocivas, los efectos son más espectaculares, ya que se modifica el aspecto o fisonomía del área invadida. En áreas dedicadas a la producción, la expansión de especies invasoras puede reducir muy significativamente el rendimiento económico tanto debido al costo de las actividades de control como debido al efecto de la planta invasora sobre la calidad y cantidad de aquello que se cultivó. Un ejemplo elocuente de invasión por especies nocivas puede encontrarse en los numerosos sitios de la Patagonia andina invadidos por rosa mosqueta y por retama. El estudio de las invasiones de plantas es fundamental para conocer sus medios de dispersión y las actividades que pueden ayudar a impedir que sigan avanzando.

Esta introducción da contexto a lo que podemos llamar "el inicio de una nueva invasión que todavía puede detenerse". El objeto de estudio es *Heracleum* (de la especie *Heracleum mantegazzianum*) una especie invasora que en varios países es calificada como transformadora, y que ingresó a la Patagonia en las últimas décadas (Figura 1). Quizás muchos de los lectores no la conozcan y espero que no llegue a ser, para los habitantes de la Patagonia, tan popular como la rosa mosqueta o la retama.



Heracleum: una hierba gigante

Pertenece a la familia botánica de la zanahoria, el apio y la cicuta (las Umbelíferas). Heracleum comparte con estas especies su forma de crecimiento: desarrolla hojas amplias y divididas que emergen de un tallo corto al nivel del suelo y forma, en su segundo o tercer año de vida, un tallo vertical rematado en una inflorescencia con numerosas flores y, posteriormente, frutos, tras lo cual la planta muere (Figura 1). Hasta ahí sería una hierba bienal o perenne como muchas otras. Pero en Heracleum todo es, diríamos, hercúleo (Heracleum viene de Heracles, o sea Hércules, el héroe de la mitología griega). Cada una de sus hojas puede medir hasta 3 m de largo (no muy distintas de las hojas de nalca), el tallo, hueco y de hasta 10 cm de diámetro, eleva a las flores hasta 5 m de altura, y cada inflorescencia produce miles de semillas. Todo esto crece de una sola vez en primavera y verano a partir de un tallo y una raíz derivados de una semilla un año antes.

Además de convertirla en la hierba más grande del mundo, estas características hacen que Heracleum sea notablemente exitosa en su ocupación de un terreno y en su posterior reproducción. Las decenas de miles de semillas producidas por una planta se liberan progresivamente, a medida que maduran, y son dispersadas por el aire y el agua, aunque la mayoría se depositan cerca de la planta madre. En el invierno y primavera siguientes a su liberación, estas semillas habrán generado una densa población de pequeñas plantas hijas (Figura 2). No obstante, un bajo porcentaje de las semillas producidas puede permanecer en el suelo varios años (Moracová et al. 2007). Su tamaño y capacidad reproductiva le permiten a Heracleum tomar el control de las comunidades donde se instala.

Además, Heracleum produce sustancias que se liberan al suelo y que impiden la germinación de plantas de otras especies (en un proceso llamado alelopatía). Y por si esto fuera poco, su savia contiene una fuerte combinación de sustancias tóxicas para los potenciales herbívoros. Una de estas sustancias se denomina furanocumarina y es particularmente nociva para los mamíferos. Al romper sus



hojas o, incluso, al rozarlas, se libera esta sustancia que actúa como fototóxica: provoca la migración de los pigmentos de la piel, y ésta se vuelve sensible a la luz solar que, literalmente, la quema. Esto nos afecta tanto a nosotros como a otros mamíferos con poco pelo por lo menos en parte de su cuerpo. Precisamente, una de las razones para no dejar que el ganado utilice esta planta como alimento es este efecto fototóxico sobre las partes más delicadas de su piel, como labios y ubres. El arsenal de defensas químicas de Heracleum hace que muy pocos animales lo tengan incorporado en sus dietas.

¿De dónde viene y adónde va?

La especie de Heracleum que nos ocupa es originaria de la región del Cáucaso (políticamente de Georgia y áreas cercanas de Rusia), donde vive en bordes y claros de zonas boscosas y márgenes de ríos y arroyos. Fue introducida en Europa central hacia principios del siglo XIX y en Norteamérica a principios del siglo XX, en ambos casos como planta ornamental y de interés científico. A partir de los ejemplares introducidos se fueron produciendo las respectivas invasiones que hoy en día se pretenden controlar. Tristemente, algunas de estas invasiones se iniciaron en jardines botánicos donde la planta había sido introducida con fines científicos. Por aquel entonces no se le daba gran importancia a las invasiones de plantas, por lo cual no se realizaban controles de las poblaciones que se iban estableciendo fuera de los lugares de plantación originales. Heracleum proliferó densamente en zonas de alta humedad, en especial a lo largo de costas de ríos y arroyos, dificultando el acceso a los mismos. Esto produjo notables perjuicios en áreas de esparcimiento (playas, áreas de pesca) donde muchas personas, al querer acceder a través de la cubierta de hojas de esta planta, sufrieron quemaduras por el efecto fototóxico de la savia de Heracleum. Además, Heracleum causó modificaciones significativas del paisaje por su predominio y la exclusión de otras especies. Con el tiempo, se hizo evidente que era necesario un control sistemático de la invasión. Las actividades organizadas de control de Heracleum en Europa y Norteamérica recién empezaron hace algunas décadas, cuando ya habían sido invadidas cientos de miles de hectáreas. Los costos de erradicación, para ésta como para otras especies invasoras, aumentan exponencialmente con la superficie invadida. En el caso de Heracleum, el trabajo que al inicio de la invasión podría haberlo hecho una persona con una pala, ahora requiere, en esos países, del empleo de maquinaria pesada y de herbicidas (como el glifosato y el triclopir) ambientalmente

poco deseables y de efectos colaterales poco previsibles. Los costos de control de esta hierba se han calculado en varios millones de euros por año en los países más afectados (Nielsen et al. 2005). Las investigaciones que se realizan en el área de distribución natural de *Heracleum* con el fin de encontrar "enemigos naturales" no han dado los resultados esperados así que, por el momento, no hay posibilidades de controlarlo con medios biológicos. Ante este panorama, en varios países invadidos por *Heracleum* se ha tomado conciencia de los problemas derivados de su invasión y se tiende, mediante legislación acorde, a prohibir su plantación y a hacer compulsivo su control por parte de los propietarios de tierras. Debería quedar claro que la capacidad de invasión de esta especie y los perjuicios que puede producir, justifican que se realicen actividades para controlar la extensión de sus poblaciones. Veremos ahora cuál es la situación para nuestra región.

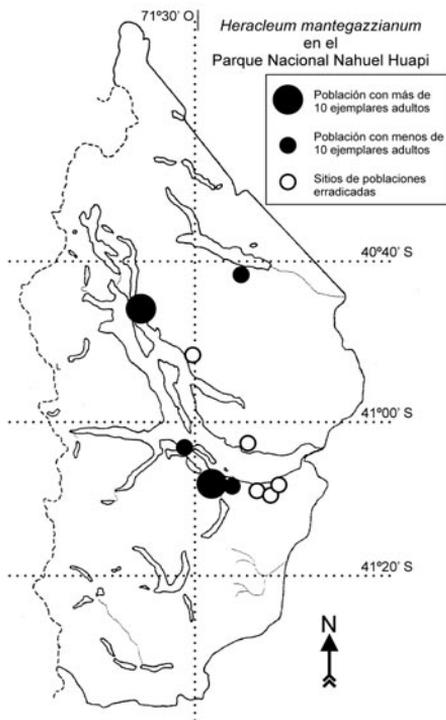
¿Dónde encontramos *Heracleum* en Patagonia?

Por comentarios de personas de buena formación botánica, *Heracleum* se encuentra plantada en varios jardines privados de esta región tanto fuera como dentro del Parque Nacional Nahuel Huapi (PNNH), pero con el fin de ser lo más estricto posible con la información que se presenta aquí, solamente haré mención de aquellos casos que verifiqué personalmente. Voy a limitar la información al PNNH, incluyendo los municipios que se encuentran en su interior, donde considero que la invasión de *Heracleum* podría tener peores consecuencias en el mediano plazo. Por las observaciones que varias personas han aportado y otras de mi parte, he elaborado un pequeño mapa de la distribución actual (a fines de 2009) de *Heracleum* en el PNNH (Figura 2a).

La población de *Heracleum* más antigua que conozco (desde hace unos 20 años) se encuentra en Villa La Angostura, abarcando desde el centro del pueblo hasta los muelles sobre el lago Nahuel Huapi. Existe una población próxima a la anterior casi sobre la costa del lago Nahuel Huapi junto a la desembocadura del arroyo Correntoso. Es probable que existan otras poblaciones más recientes en esa localidad, derivadas de las semillas liberadas de las dos poblaciones mencionadas. En varias ocasiones a lo largo de los últimos diez años, crecieron individuos aislados de *Heracleum* a lo largo de la ruta entre Villa La Angostura y San Carlos de Bariloche pero, mediante repetidas actividades de control, se evitó la formación de poblaciones estables.

En cercanías de Villa Trafal, se observaron dos ejemplares florecidos en enero de 2008. Desconozco si esa población progresó o no en número de ejemplares y superficie ocupada.

En San Carlos de Bariloche la situación es más compleja debido a la superficie abarcada, su topografía, vegetación y grado de urbanización, los cuales dificultan el avistaje de ejemplares de *Heracleum* y el monitoreo de las poblaciones. De las poblaciones que conozco, la de mayor tamaño es la que se encuentra en el barrio Don Orione, en el km 15 de la ruta a Llao-Llao (Figura 3). Según vecinos de ese barrio, *Heracleum* fue plantado en jardines hace más de diez años y desde entonces se fue dispersando en los mismos jardines, bordes de calles y terrenos húmedos de uso comunal (A. Ruffini, comunicación personal). En noviembre de 2008 realicé actividades de remoción con pala de unos veinte ejemplares de *Heracleum* con capacidad para florecer y de varias decenas de plantas



pequeñas de esta especie que se desarrollaban en esa área (Figuras 4 y 5). Para ello seguí los protocolos de seguridad recomendados en publicaciones anteriores (Nielsen et al. 2005; Puntieri et al. 2006). A fin de 2009 volví a visitar el sitio, en el cual crecieron otros ejemplares aunque en menor número que en 2008, y repetí la operación con la ayuda de voluntarios. Esta especie continúa siendo cultivada en jardines privados de ese





barrio. Existen otras poblaciones menores en San Carlos de Bariloche, aparentemente iniciadas a partir de plantaciones independientes. No tengo registro de poblaciones espontáneas (no cultivadas) de *Heracleum* al sur de Bariloche.

¿Hasta dónde podría llegar la invasión de *Heracleum* en Patagonia?

Los datos de que disponemos sobre las preferencias ambientales de *Heracleum* indican que esta especie está muy a gusto en sitios de clima templado y templado-frío con variaciones estacionales pronunciadas. Crece bien en sitios parcialmente sombreados, pero alcanza su crecimiento óptimo bajo insolación directa y con abundante provisión de agua en primavera y verano. Prefiere suelos fértiles y no le gustan los sitios ventosos (Nielsen et al. 2005, Klingenstein 2007).

En base a esta información, infero que *Heracleum* tendría los atributos como para ocupar, en nuestra región, aquellos ambientes en los cuales encontramos actualmente especies nativas como el arrayán (*Luma apiculata*), la patagua (*Myrceugenia exsucca*), la siete camisas (*Escallonia rubra*), el chapel (*Escallonia virgata*) y el maitén (*Maytenus boaria*) y especies exóticas como la cicuta (*Conium maculatum*) y, hasta cierto punto, el sauce (*Salix fragilis*); que soporta mejor el anegamiento). De manera que los lugares del noroeste patagónico potencialmente adecuados para el crecimiento de *Heracleum* son abundantes. Tomando como centro de dispersión la zona del lago Nahuel Huapi, donde es más frecuente, podría habitar desde los sitios húmedos y protegidos del viento próximos al límite con Chile (por ejemplo Puerto Blest), hasta el valle del río Limay. Pero se trata solamente de conjeturas: en lo que respecta al comportamiento de las especies introducidas en un sitio desde otra región, las predicciones son difíciles, debido a la diversidad de factores que determinan el éxito de una especie en una comunidad.

En el caso de *Heracleum*, se conoce que el ser humano cumple un papel fundamental en su dispersión no solamente a gran distancia (entre continentes o regiones

separadas por barreras físicas) sino también a corta distancia, dentro de una misma región (Nehrbass et al. 2007). Parece que, por lo menos en los países para los cuales se estudió esta especie, su plantación como ornamental en varios sitios dentro de una misma región, genera los principales focos de dispersión a partir de los cuales *Heracleum* incrementa su área de ocupación. En otras palabras, la afinidad de las personas por esta especie, en especial por su atractivo ornamental, es el principal factor determinante de su alto grado de invasión. De modo que sería primordial evitar que se continúe plantando *Heracleum* dentro o cerca del perímetro de áreas de reserva de la Patagonia. Una medida que podría colaborar en este aspecto sería el transferir la responsabilidad del control de las poblaciones espontáneas de esta especie a aquellos propietarios de los jardines y parques aledaños en los cuales se plantó *Heracleum*.

Agradecimientos

Agradezco a Carla Pozzi (Intendencia del Parque Nacional Nahuel Huapi), Alfredo Passo, Javier Grosfeld, Alejandra Ruffini y María Belén Giménez Gowland por el apoyo brindado en la difusión de la problemática de *Heracleum* y en el control de sus poblaciones, y a Priscilla Berger, Ana Lara y Rubén Pablos por sus contribuciones en el avistaje de poblaciones de *Heracleum*.

Bibliografía

- Klingenstein, F. 2007. NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Heracleum mantegazzianum*. Online Database of the North European and Baltic Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org. Fecha de acceso 15/11/2009.
- Moracová, L., Gudziński, Z., Pyšek, P., Pergl, J. & Perglova, I. 2007. Seed Ecology of *Heracleum mantegazzianum* and *H. sosnowskyi*, two invasive species with different distributions in Europe. En: P. Pyšek, P., Cock, M.J.W., Nentwig, W. & Ravn, H.P. CAB International 2007. Ecology and Management of Giant Hogweed (*Heracleum mantegazzianum*).
- Nehrbass, N., Winkler, E., Müllerova, J., Pergl, J., Pyšek, P. & Perglova, I. 2007. A simulation model of plant invasion: long-distance dispersal determines the pattern of spread. *Biological Invasions* 4: 383–395.
- Nielsen, C., Ravn, H.R., Nentwig W. & Wade, M. 2005. The Giant Hogweed Best Practice Manual. Guidelines for the management and control of an invasive weed in Europe. Forest and Landscape Denmark, Hoersholm, Dinamarca. 44 pp.
- Puntieri, J., Passo, A. & Pyšek, P. 2006. Hércules y su invasión de la Patagonia. Desde la Patagonia, difundiendo saberes 4: 2-9.
- Pyšek, P. & Richardson, D.M. 2008. Invasive Plants. En: Joergensen, S.E. & Fath, B.D. (Editores). *Ecological Engineering*, Encyclopedia of Ecology, Vol. 3, Oxford, Elsevier. pp. 2011–2020.

Leyendas de las figuras

Figura 1. Planta de *Heracleum mantegazzianum* en pleno desarrollo. Foto tomada al sur del Lago Tralaf, Parque Nacional Nahuel Huapi.

Figura 2. Plantas jóvenes de *Heracleum mantegazzianum* en una población espontánea. Las hojas mayores tienen unos 10 cm de diámetro.

Figura 3. Avistajes y sitios de poblaciones erradicadas de *Heracleum mantegazzianum* en el Parque Nacional Nahuel Huapi.

Figura 4. Población espontánea de *Heracleum mantegazzianum* (antes de su floración). Barrio Don Orión, San Carlos de Bariloche, noviembre de 2008. Se observan las hojas divididas y agudas de esta especie emergiendo de entre las retamas en flor.

Figura 5. Base del tallo cortado de una planta de *Heracleum mantegazzianum*. El área cortada tiene alrededor de 15 cm de ancho. Los peciolos de las hojas manchados se asemejan a los de la cicuta, que pertenece a la misma familia botánica (las Umbelíferas).

1Parque Nacional Nahuel Huapi, Administración de Parques Nacionales, jmassaferro@apn.gov.ar
2CONICET
3 Laboratorio de Sistemática y Biología evolutiva. Museo de Ciencias Naturales de La Plata, La Plata, Argentina. mdonato@fcnym.unlp.edu.ar
4 Museo de Historia Natural de Londres, UK
l.hernandez@nhm.ac.uk

Estado actual del conocimiento taxonomico de insectos acuáticos del parque nacional Nahuel Huapi.

parte 1: díptera: familias chironomidae y simuliidae.

El conocimiento de la biodiversidad en las áreas protegidas a través de la actualización de los inventarios de especies es una de las prioridades para la Administración de Parques Nacionales y en este sentido el Parque Nacional Nahuel Huapi (PNNH) entre los años 2006 y 2009 participó de un proyecto de investigación cuyo principal objetivo fue la conservación de la biodiversidad de insectos acuáticos de este parque nacional.

El Proyecto Biodiversidad de insectos acuáticos del PNNH, que fue financiado por la Iniciativa Darwin (programa de subsidios del Departamento de Ambiente, Desarrollo y Agricultura de Gran Bretaña) tuvo como coordinadora a la Dra. Julieta Massaferro y contó con la participación de especialistas, técnicos y guardaparques del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), de la Universidad Nacional de la Patagonia Austral, de la Universidad Nacional del Comahue, del Instituto de Limnología Raúl Ringuelet, del Museo de Ciencias Naturales de la Plata, del Museo de Historia Natural de Londres y del PNNH.

Algunos de los grupos de insectos acuáticos trabajados en el proyecto incluyeron: Dípteros, Coleópteros, Heterópteros, Plecópteros y Tricópteros. En respuesta a su principal objetivo se presenta, en esta primera etapa, un resumen del estado taxonómico actual de las familias Chironomidae y Simuliidae del PNNH.

Orden DIPTERA

Familia CHIRONOMIDAE

Para Patagonia se conocen 9 subfamilias, 53 géneros y 177 especies. A continuación se presenta un listado de las subfamilias y especies presentes en el PNNH (Donato et al.2009).

Sub-familia Tanypodinae

Tribu Pentaneurini

Ablabesmyia infumata Edwards, 1931
Ablabesmyia punctulata (Philippi, 1865)
Ablabesmyia reissi Paggi & Añón-Suárez, 2000
Labrundinia separata (Edwards, 1931)
Larsia pallescens Edwards, 1931
Pentaneura cinerea (Philippi, 1865)

Sub-familia Podonominae

Parochlus ayseni Brundin, 1966
Parochlus crassicornis Brundin, 1966
Parochlus cristatus Brundin, 1966
Parochlus duseni Brundin, 1966
Parochlus fascipennis Brundin, 1966
Parochlus montivagus Brundin, 1966
Parochlus nigrinus nigrinus (Edwards, 1931)
Parochlus patagonicus Brundin, 1966
Parochlus squamipalpis (Edwards, 1931)
Parochlus trigonocerus Brundin, 1966
Parochlus tubulicornis Brundin, 1966
Podochlus robsoni Brundin, 1966
Podochlus sp. «Nireco» Brundin, 1966
Podochlus tenuicornis Brundin, 1966
Podonomopsis brevipalpis Brundin, 1966
Podonomopsis mutica (Edwards, 1931)
Podonomus albinervis Edwards, 1931
Podonomus besti Brundin, 1966
Podonomus decarthus Edwards, 1931
Podonomus inermis Brundin, 1966
Podonomus montanus Brundin, 1966
Podonomus nudipennis Edwards, 1931
Podonomus rivulorum Brundin, 1966
Podonomus sp. «Rigi II» Brundin, 1966
Rheochlus insignis Brundin, 1966

Sub-familia Aphroteniinae

Paraprotenia excellens Brundin, 1966

Sub-familia Diamesinae

Heptagya annulipes Philippi, 1865
Limaya longitarsis Brundin, 1966
Mapuchheptagya brundini Willassen, 1995
Paraheptagya nitescens (Edwards, 1931)
Paraheptagya semiplumata (Edwards, 1931)
Reissmesa antiqua (Brundin, 1966)

Sub-family Orthoclaadiinae

Austrocladius hamulatus (Edwards, 1931)
Austrocladius heterogeneous (Edwards, 1931)
Austrocladius hirtinervis (Edwards, 1931)
Austrocladius obliquus (Edwards, 1931)
Botryocladus edwardsi Cranston & Edward, 1999
Botryocladus glacialis Cranston & Edward, 1999
Botryocladus mapuche Cranston & Edward, 1999
Botryocladus tronador Cranston & Edward, 1999
Bryophaenocladus emarginatus (Edwards, 1931)
Stictocladus calanotus (Edwards, 1931)

INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

Macroscopia es una revista de edición cuatrimestral que publica trabajos de investigación en jurisdicción del Parque Nacional Nahuel Huapi exclusivamente y cuyas temáticas estén relacionadas a las ciencias naturales, sociales y humanas.

Los artículos deberán ser originales y escritos en idioma español en la modalidad "artículo de divulgación técnica" donde el autor presente y analice los resultados de su proyecto dentro del parque nacional.

Junto a la presentación del original, el autor (o autores) presentará una nota firmada autorizando su publicación.

Los artículos serán evaluados en una única instancia por el comité editorial. Una vez aceptado será remitido para su revisión de estilo y posteriormente solicitar la conformidad del autor. Los artículos no tienen cargo para los autores.

Estructura y formato del documento

El artículo deberá llevar un título que no debe exceder las 10 palabras. El texto del artículo puede incluir subtítulos.

Debajo del título los siguientes datos del/los autores: nombre y apellido, institución y dirección de correo electrónico (si más de un autor pertenece a la misma institución, indicarlo una sola vez con subíndices).

Si fuera necesario utilizar siglas, éstas deberán ser explicadas al mencionarlas por primera vez.

Si fuera necesario utilizar nombres científicos, éstos deberán escribirse en itálica, seguido por su nombre vulgar. Para unidades se utilizará el sistema internacional de medidas (SIMELA, por ejemplo: m, l, etc).

Los autores citados en el texto se indicarán entre paréntesis y seguidos del año de la publicación, (si son más de uno citarlos por orden cronológico y separados con punto y coma); por ejemplo: (Grigera 1982); (Milat y Klimaitis 1988); (Hayman et. al 1986).

Resumen

El texto deberá acompañarse con un resumen escrito en español e inglés.

El artículo y el resumen deberán estar escritos en hoja A4, en letra Arial, cuerpo 12, y en total no deberá exceder los 17.500 caracteres con espacio.

El procesador de texto deberá ser Word versión 1997 o superior.

La bibliografía

La bibliografía deberá citarse de la siguiente manera:

Artículos:

Grigera, D.A. 1982. Ecología alimentaria de algunas paseriformes insectívoras frecuentes en los alrededores de la S. C. de Bariloche. *Ecología Argentina*, 7:67-84.

Milat, J.A. y F.J. Klimaitis. 1988. Datos nidificatorios sobre Remolinera Patagónica *Cinclodes patagonicus* en el sur argentino. *Garganchillo*, 6:9-10.

Libros:

Hayman, P., J. Marchant & T. Parker. 1986. *Shorebirds. An identification guide to the Waters of the World*. Croom Helm Ltd. London, 412 pp.

Capítulo de un libro:

De Fina, A.L. 1972. El clima de la región de los bosques andino-patagónicos argentinos. En: Dimitri, M.J. *La Región de los Bosques Andino-Patagónicos – Sinopsis General*. Colección Científica del INTA, 10:35-58.

Las figuras (fotos y dibujos), tablas y gráficos

Se enviarán en archivos separados en el programa original de preparación, o en el caso de imágenes, como jpg con una resolución de 300 dpi.

Las figuras, tablas y gráficos deberán numerarse y cada uno deberá contar con una leyenda explicativa indicando además los créditos de los mismos.

Extensión:

con 8 fotos o gráficos: texto de 13.500 caracteres con espacios

con 5 fotos o gráficos: texto de 15.200 caracteres con espacios

con 3 fotos o gráficos: texto de 16.800 caracteres con espacios

con 2 fotos o gráficos: texto de 17.500 caracteres con espacios

Envío de los artículos: Por correo electrónico a: pcerisola@apn.gov.ar