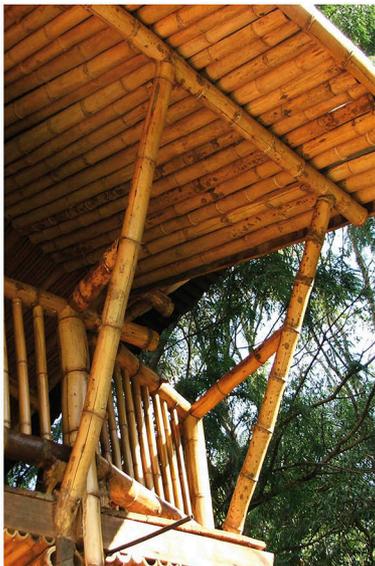
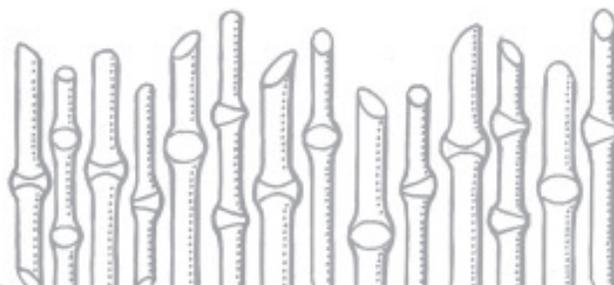


BAMBÚES LEÑOSOS

NATIVOS Y EXÓTICOS
DE LA ARGENTINA

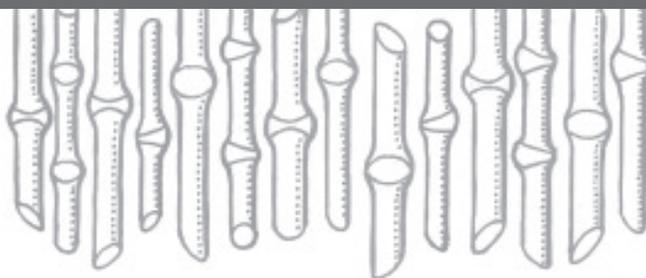


Editora
Zulma E. Rúgolo



BAMBÚES LEÑOSOS

NATIVOS Y EXÓTICOS DE LA ARGENTINA



EDITORA
ZULMA E. RÚGOLO

2016

IBODA

CONICET
ANCEFN

Rúgolo, Zulma Esther
Bambúes leñosos nativos y exóticos de la Argentina / Zulma Esther Rúgolo. - 1a ed. -
Hurlingham : Zulma Esther Rúgolo, 2016.

248 p. ; 28 x 21 cm.

ISBN 978-987-42-1284-9

1. Botánica. I. Título.
CDD 570

Impreso en Talleres Trama S.A.
Pasaje Garro 3160/70, CABA,
en el mes de Agosto 2016.

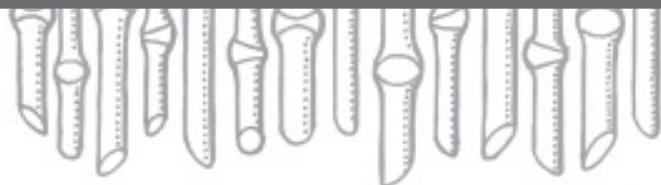
El papel de este libro fue elaborado con fibras de «caña de azúcar»
(*Saccharum officinarum* L.) en el establecimiento LEDESMA.

Coordinación general y edición:

Zulma E. Rúgolo
zrugolo@gmail.com

Edición y diseño:

Mariana Alda Valente (IBODA)



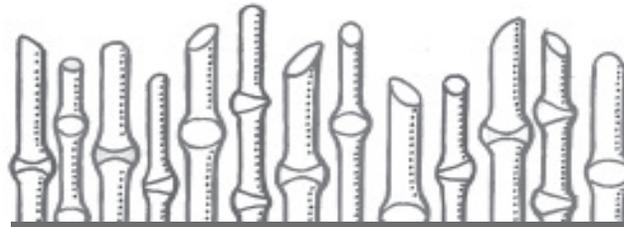
Diseño de viñeta:
Francisco G. Rojas (IBODA)

Contratapa y solapas: Follaje de *Chusquea valdiviensis* E. Desv. (foto: Zulma E. Rúgolo)

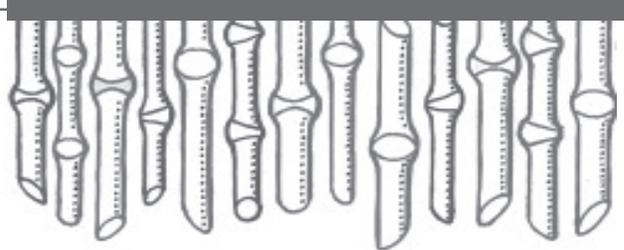
El presente libro fué realizado íntegramente
en el Instituto de Botánica Darwinion - IBODA
(CONICET - ANCFN)

Hecho el depósito que marca la ley 11.723
Impreso en la Argentina - Printed in Argentina

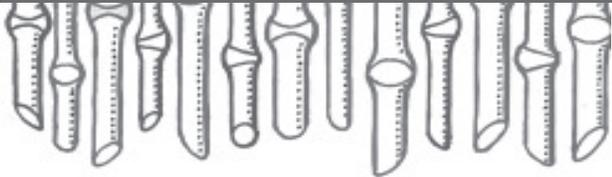
Prohibida su reproducción, almacenamiento y distribución por cualquier medio, total o parcial, sin el
permiso previo y por escrito de los autores y/o editor. Está totalmente prohibido su tratamiento
informático y distribución por internet o por cualquier otra red.

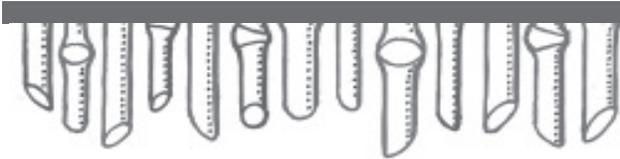


Efectos eco-epidemiológicos de la
floración masiva de la caña Colihue



Por: Piudo, L. & M. J. Monteverde





Introducción

La caña «colihue» (*Chusquea culeou*) es una gramínea arbustiva perenne, perteneciente a la subfamilia de los bambúes (Bambusoideae). Se distribuye a lo largo de la Cordillera de los Andes entre los 35° y los 47° de latitud Sur y en Argentina se la encuentra desde el norte de Neuquén hasta el sur del Chubut. Crece en las zonas húmedas del bosque andino-patagónico, donde es el principal componente del sotobosque de colihues (Caracotche et al., 2011). Como la mayoría de las bambúceas, esta especie se caracteriza por reproducirse de forma vegetativa y manifestar una reproducción sexual con floración masiva en ciclos de varias décadas, al cabo del cual estas plantas mueren. Normalmente se producen floraciones de forma esporádica y escasa, donde algunas matas aisladas producen semillas, generalmente estériles, casi todos los años. Sin embargo, en los eventos cíclicos (25-70 años) de floración masiva, donde poblaciones enteras de caña florecen a escala regional, se genera como consecuencia una excepcional producción de semillas que puede alcanzar los 600g/m² y con posterioridad se produce abundante materia seca por la muerte de las plantas que florecieron (Bonino et al., 2011; Caracotche et al., 2011). La extraordinaria oferta y disponibilidad de alimento que surge abruptamente con la fructificación de la caña colihue es aprovechada por gran parte de la fauna granívora como aves y roedores. Sin embargo, es en el segmento de roedores sigmodontinos silvestres donde este aprovechamiento produce su efecto más notorio.

Numerosas especies de ratones habitan el bosque andino-patagónico y el número de individuos que conforman sus poblaciones fluctúa según el alimento disponible y las condiciones ambientales. De manera general, sus períodos reproductivos se limitan a la primavera y parte del verano presentando mayor mortalidad durante las estaciones más frías (Pearson, 1983; Murua et al., 1996). Excepcionalmente, como en años muy cálidos o con mayor oferta de alimento, la actividad reproductiva se extiende al otoño e invierno (Pearson, 1983). Los roedores tienen la capacidad de responder rápidamente a una gran oferta de alimento produciendo más crías por camada y más camadas por año desencadenando los fenómenos conocidos como «ratadas». Las «ratadas» pueden ocurrir en sitios puntuales y en áreas pequeñas, o bien pueden manifestarse a escala regional, como sucede durante las semillazones masivas de la caña colihue.

Del conjunto de especies que conforman esta comunidad de roedores, el ratón colilargo (*Oligoryzomys longicaudatus*) es una de las que responde numéricamente de manera más significativa a este extraordinario recurso alimenticio que ofrece la caña colihue (Murúa et al., 1996, Sage et al., 2007). Esto cobra especial interés para la salud pública dado que este roedor es el principal reservorio del hantavirus causante de la enfermedad conocida como síndrome pulmonar por hantavirus (SPH) en la región patagónica.

Síndrome Pulmonar por Hantavirus

El Síndrome Pulmonar por Hantavirus, (SPH) es una enfermedad que transmiten los ratones a los humanos, que causa a menudo un cuadro respiratorio severo, provocando la muerte de aproximadamente el 40% de los casos confirmados en Patagonia (Martínez et al., 2010). Esta enfermedad no es exclusiva de la Patagonia, pero sí dentro del país, es la región en donde cobra la mayor relevancia epidemiológica durante los episodios de floración de la caña a causa del estrecho vínculo entre la semilla, la ratada y el riesgo de exposición para las personas al SPH.

La enfermedad por hantavirus es conocida desde hace muchos años en Asia y Europa y años más tarde se describió su presencia en América del norte (Nichol et al., 1993; Duchin et al., 1994). En Asia y Europa, la enfermedad por hantavirus se manifiesta como fiebre hemorrágica con síndrome renal o como nefritis epidémica, mientras que en América la enfermedad vinculada con los hantavirus es el SPH. En Sudamérica se han confirmado casos de SPH en Argentina, Chile, Brasil, Paraguay, Uru-

guay y Bolivia (PAHO, 2002). En Argentina los primeros casos se caracterizaron en 1995 (López et al., 1996) y a partir de entonces es el país con la mayor incidencia de SPH de Sudamérica. Existen cuatro zonas afectadas del país aisladas geográficamente (Figura 1): la región noroeste, la región noreste, la región central y la región sur o Patagónica (Martínez et al., 2010). En la Argentina, así como en Chile y Uruguay, el virus circulante es el virus Andes. Hasta el momento se han podido distinguir al menos 6 variantes genéticas, cada una característica de una región (Levis et al., 2004; Padula et al., 2007) observándose grandes variaciones en la letalidad según la región afectada (Figura 1) (Martínez et al., 2010).

Zonas afectadas

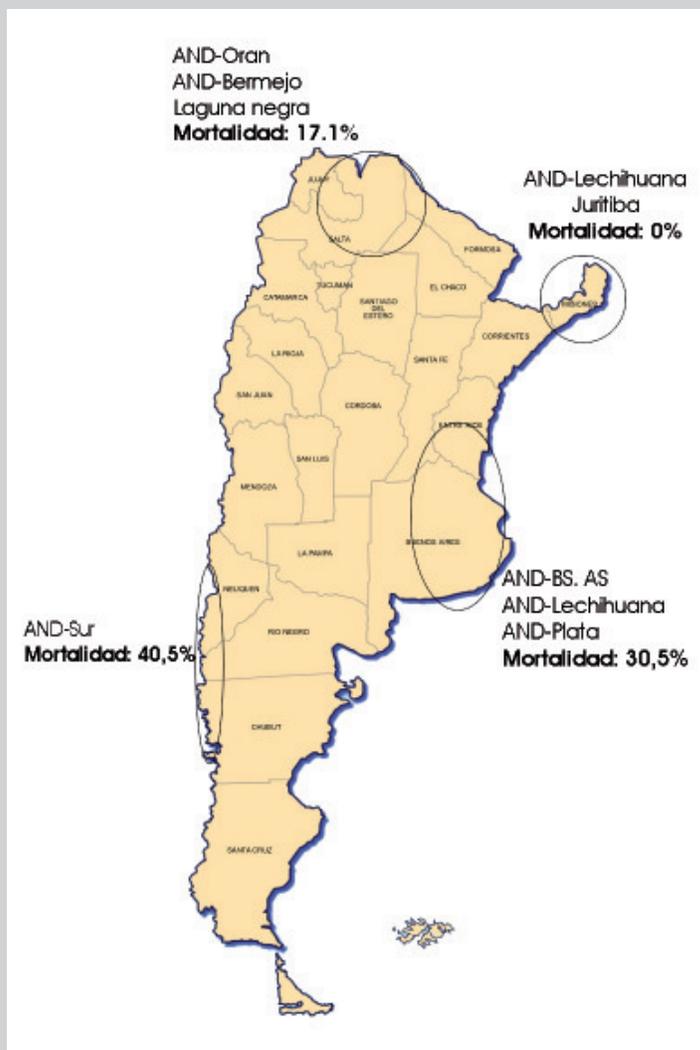


Figura 1. Distribución geográfica de las variantes genéticas del hantavirus y tasa de mortalidad de los casos diagnosticados de SPH desde el 1995 al 2008.

Particularmente en la región patagónica, la enfermedad es causada por el virus Andes-Sur (AND) (Figura 1) y como ya se ha mencionado anteriormente, el principal reservorio de este virus es el roedor colilargo (López et al., 1996; Levis et al., 1998; Murúa, 1998). Otras 3 especies han sido reportadas como portadoras de AND en esta región: el ratón pelilargo (*Abrothrix longipilis*), el ratón oliváceo (*Abrothrix olivaceus*) y el pericote patagónico (*Loxodontomys micropus*) (Cantoni et al., 2001; Padula et al., 2004; Piudo et al., 2005; Polop et al., 2010). Sin embargo, no existen evidencias hasta el momento que sugieran que estas especies puedan estar involucradas en la transmisión del virus a humanos.

Los roedores de las ratadas

El ratón colilargo es un roedor granívoro cuya abundancia poblacional está regulada fuertemente por la disponibilidad de alimento y el espacio (Murúa et al., 2003). No es raro entonces, que justamente sea esta especie la que responda mas irruptivamente a los incrementos abruptos de alimento producidos durante el florecimiento y semillazón de la caña colihue (Pearson, 2002; Sage et al., 2007).

Otras de las especies que también pueden alcanzar abundancias poblacionales elevadas durante las ratadas, son el ratón pelilargo y el ratón oliváceo, y en una segunda etapa en ambientes mas antropizados la rata noruega (*Rattus norvegicus*) y la rata negra (*Rattus rattus*). El ratón pelilargo y oliváceo, al igual que el colilargo, son especies nativas silvestres características de los bosques patagónicos, mientras que ambas ratas son especies exóticas originarias de Europa.

El ratón colilargo pertenece a un género de ratones de pequeño porte de la tribu Oryzomyini (Cricetidae: Sigmodontinae). Posee una coloración dorsal marrón claro con tonos levemente más oscuros hacia la línea central del dorso, ventralmente posee una coloración clara en tonos de grises (Fotos 1 y 2). La cola es notoriamente más larga (12-13 cm) que el largo cuerpo-cabeza (9,5-10 cm). Su abundancia, dependiendo del ambiente, puede estar entre 0 a 7 animales/100 trampas en primavera y de 5 a más de 80 animales/100 trampas en otoño-invierno. Su dieta es principalmente granívora-frugívora y presenta algunas variaciones estacionales o latitudinales (Pearson, 1983, 1995; Palma et al., 2007). Es de hábitos principalmente nocturnos y muy buen escalador (Pearson, 1983). Este ratón puede producir hasta 3 camadas de 3-5 crías por año. Las hembras alcanzan la madurez sexual a los pocos meses de nacidas (Greer, 1966; Mann, 1978; Pearson, 1983) y los individuos de esta especie rara vez viven más de 12 meses (Guthmann et al., 1997).



Foto 1



Foto 2

Foto 1 y 2. *Oligoryzomys longicaudatus* o ratón colilargo.

Proceso de la ratada

En cuanto al proceso de la ratada, probablemente la mejor descrita y estudiada en la Argentina sea la ocurrida en el 2000-2001 durante la floración de la caña colihue en el Parque Nacional Lanín, Provincia del Neuquén. Particularmente, para este sitio se describe que posteriormente a la floración de la caña colihue, durante la primavera de 2000, la actividad reproductiva de los roedores continuó hacia el otoño e invierno siguiente, momento en el cual el número de colilargos alcanzó sus valores máximos (fase de crecimiento poblacional) (Sage et al., 2007). Fue en esta época, cuando muchos de los ratones comenzaron a dispersarse hacia otros sitios como viviendas rurales y luego zonas urbanas (fase de dispersión) y cuando una gran cantidad de roedores ahogados empezó a hallarse en las costas de los lagos (Fotos 3 y 4). Este fenómeno de dispersión junto con la alta mortalidad general probablemente se deba a la búsqueda de alimento y espacio, recursos que con el aumento poblacional de los ratones comienzan a escasear y a hacerse limitantes. Esta dramática mortalidad de roedores o «crash poblacional» marca el fin de la fase de dispersión. En la siguiente primavera, la reproducción de los colilargos estuvo retrasada o suprimida causando una abundancia poblacional inusualmente baja hacia el otoño del 2002 (Sage et al., 2007; Piudo et al., 2005). La abundancia poblacional retomó sus valores característicos (fase de recuperación) recién al tercer año posterior a la floración (Sage et al., 2007). Normalmente los ciclos de vida de estos roedores silvestres presentan una duración de 1-2 años (Pearson, 1983, 1995, Guthmann et al., 1997, Meserve et al., 1999) por lo que estos fenómenos de ratada terminan rápidamente.



Foto 3



Foto 4

Fotos 3 y 4. Ratones colilargos en su fase de dispersión, refugiados en un galpón en la zona de El Manso inferior (Pcia. de Río Negro) en julio 2011 y muerte masiva de roedores en la misma zona.

La invasión masiva de roedores hacia las viviendas humanas durante la fase de dispersión ha sido reportada desde 1552 por los conquistadores españoles (de Vivar, 1987) y estuvo usualmente asociada a calamidades debido a la destrucción de cosechas y bienes domésticos, hambruna y enfermedades (González Cargas & González, 2006). La aparente relación causal entre la semillazón y la enfermedad está dada por la deducción lógica del hecho que cuando aumenta de manera desmedida la densidad de roedores, aumenta el riesgo de infección en humanos dado el aumento del reservorio natural (Scharg & Winener, 1995).

IMPLICANCIAS EPIDEMIOLÓGICAS

Dentro de las tres fases o etapas que caracterizan a una ratada, probablemente la de dispersión sea la más riesgosa y con las mayores implicancias para la salud humana. Es en esta fase cuando los roedores entran en contacto con el hombre, con los sitios donde vive, donde frecuenta y donde desarrolla sus actividades. Grandes cantidades de roedores comienzan a utilizar de manera anormal sitios domiciliarios especialmente en aquellas zonas de interfase entre el hombre y las zonas silvestres. Comienza entonces, por algún tiempo, una convivencia forzada y altamente riesgosa entre humanos y roedores. Este aumento desmedido de las poblaciones de roedores cercanos al hombre tiene efectos diversos, tales como la invasión de viviendas, galpones y otras edificaciones, la contaminación de tomas de agua, la contaminación y consumo de alimentos y forraje, el posible incremento en la incidencia de casos de hantavirus, el posible cierre de áreas de uso público y perjuicio para la industria turística, entre otros problemas. En la provincia del Neuquén los casos de Síndrome Pulmonar por Hantavirus se triplicaron, pasando de 1 o 2 casos por año a 6-7 casos por año, durante los años de ratada.

No existe predador ni método totalmente efectivo para controlar o detener este gran aumento poblacional de roedores y su posterior dispersión. Si bien muchos predadores como las aves rapaces, los zorros o los gatos silvestres también aumentan sus densidades ante el aumento de sus presas (tal cual pasara en la ratada en el PN Lanín), esto no logra compensar ni balancear el extraordinario aumento de roedores que si bien es discreto en el tiempo (se extiende por solo algunos meses), sucede con asombrosa velocidad.

Existen algunas estrategias plausibles de ser aplicadas para sobrellevar los meses de mayor riesgo durante una ratada. Una opción sería abandonar la zona de riesgo durante ese período, sin embargo implica un mayor compromiso en cuanto a la limpieza, desinfectación y desinfección de las viviendas, tomas de aguas e instalaciones anexas a su retorno y aun así no siempre es posible realizar la evacuación. Otra opción sería intentar aislar o hermetizar las viviendas, construcciones y tomas de aguas para evitar o minimizar el ingreso de roedores. Durante la ratada ocurrida en invierno 2011 como consecuencia de la floración de la caña colihue, en una extensa zona de la región andino-patagónica, los pobladores de El Manso inferior implementaron el uso de zanjas con agua rodeando el perímetro de sus viviendas y de chapas colocadas de canto cubriendo las paredes de sus casas o galpones a modo de barreras. De esta manera lograron disminuir notablemente el ingreso de roedores a estas construcciones (Foto 5 y 6). Es importante, en todos los casos, el uso de barbijos, guantes y lavandina como medidas mínimas e indispensables de prevención contra el SPH.

Foto 5



Foto 6

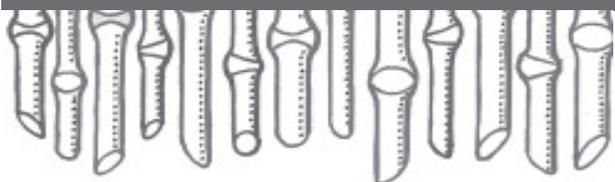


Fotos 5 y 6. Zanja realizadas alrededor de los galpones en la zona de El Manso inferior para reducir el ingreso de roedores (se observa un número de ratones ahogados) y un método sencillo utilizado para disminuir el número de ratones en las inmediaciones de las viviendas.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Es interesante destacar que la bibliografía da cuenta de ratadas asociada a floraciones masivas de caña desde finales del 1800 (en Jaksic & Lima, 2003). Inclusive se han documentado casos de explosiones demográficas de roedores desencadenadas por otros factores independientemente de las floraciones masivas de la caña (Jaksic & Lima, 2003). Sin embargo son nulos los registros de floraciones masivas que no desencadenen en ratadas.

En el año 2012, cerca de 70.000 ha de caña colihue florecieron masivamente en la región norte del parque Nacional Lanin. Adicionalmente a la extraordinaria producción de semilla de caña coligue se sumó otro fenómeno: la mayor producción de semillas «piñones» de *Araucaria* (*Araucaria araucana*) de los últimos 30 años (Sanguinetti, 2014), por lo cual los bosques de araucarias con sotobosques de caña presentaron en simultáneo la abundancia de ambas semillas con la consecuente expectativa de una ratada (explosión demográfica y dispersión en masa) de roedores granívoros. Sin embargo y en contraste a lo esperado, los resultados del monitoreo sistemático de este evento mostraron siempre una baja densidad general y actividad reproductiva normal en la comunidad de roedores de estos bosques, inclusive la población de ratones colilargo (*Oligoryzomys longicaudatus*). Este es un hecho novedoso en estas dinámicas que se presentan como habituales entre la floración masiva de Caña colihue y las explosiones demográficas de roedores (Guichón et al., 2014, Milesi et al., 2014, Monteverde et al., 2014).



AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer al Dr. Richard Sage por sus aportes a este capítulo y a la Dra. Cecilia Nuñez por facilitarnos las fotos que lo ilustran.

Bibliografía

- Bonino, N. & Sage, R. 2011. Caña colihue, superpoblación de roedores y su control. Folleto informativo.
- Cantoni, G., Padula, P., Calderón, G., Mills, J., Herrero, E., Sandoval, P., Martínez, V., Pini, N. & Larrieu, E.,. 2001. Seasonal variation in prevalence of antibody to hantaviruses in rodents from southern Argentina. *Tropical Medicine and International Health*. 6:811–846
- Caracotche, MS., Pérez, A. & Núñez, C. 2011. Floración masiva de Caña Colihue. Informe de situación Agosto 2010 / Mayo 2011. Delegación Regional Patagonia, Administración de Parques Nacionales Argentinas.
- de Vivar, G. 1987. De Crónicas y relación copiosa y verdadera de los reinos de Chile. En Jaksic FM y Lima M. 2003. Myths and facts on ratadas: Bamboo blooms, rainfall peaks and rodent outbreaks in South America. *Austral Ecology* 28: 237-251.
- Duchin, JS., Koster, FT., Peters, CJ., Simpon, GL., Tempest, B., Zaki, SR., Ksiazek, TG., Rollin, PE., Nichol, S., Umland, ET., Moolenaar, RL., Reef, SE., Nolte, KB., Gallaher, MM., Butler, JC., Breiman, RF. & the Hantavirus Study Group. 1994. Hantavirus pulmonary syndrome: A clinical description of 17 patients with a newly recognized disease. *N Engl J Med*. 330:949–55.
- González Cangas, Y. & González, ME. 2006. Memoria y Saber cotidiano. El florecimiento de la Quila en el sur de Chile: de Pericotes, ruinas y remedios. *Revista Austral de Cs. Sociales*, 10:75-102.
- Greer, JK. 1966. Mammals of Malleco Province, Chile. Publications of the Museum, Michigan State University, Biological Series 3:49–152. En *The Quintessential Naturalist Honoring the Life and Legacy of Oliver P. Pearson*. 2007. Edited by Douglas A. Kelt, Enrique P. Lessa, Jorge Salazar-Bravo y James L. Patton Vol 134.
- Guichón ML, FA Milesi, M Monteverde, L Piudo & J Sanguinetti. 2014. Efectos de la floración masiva de Caña colihue (*Chusquea culeou*) y la superproducción de semillas de *Araucaria* (*Araucaria araucana*) a diferentes niveles de la trama trófica. Dirección de Ecosistemas terrestres (CEAN), INIBIOMA (UNCo - CONICET) y Parque Nacional Lanín – Administración de Parques Nacionales.
- Guthmann, N., Lozada, M., Monjeau, JA. & Heinemann, KM. 1997. Population dynamics of five sigmodontine rodents of northwestern Patagonia. *Acta Theriologica*. 42(2):143–152.
- Jaksic F, & Lima M. 2003. Myths and facts on ratadas: Bamboo blooms, rainfall peaks and rodent outbreaks in South America. *Austral Ecology* 28, 237-251.
- Levis, S., Garcia, J., Pini, N., Calderón, G., Ramírez, J., Bravo, D., St Jeor, S., Ripoll, C., Bego, M., Lozano, E., Barquez, R., Ksiazek, TG. & Enría, D. 2004. Hantavirus pulmonary syndrome in northwestern Argentina: circulation of Laguna Negra virus associated with *Calomys callosus*. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 71:658–663.
- Levis, S., Morzunov, SP., Rowe, JE., Enría, D., Pini, N., Calderón, G., Sabbatini, M. & St. Jeor, S. 1998. Genetic diversity and epidemiology of hantaviruses in Argentina. *Journal Infectious Disease*. 177(3):529–538.
- López, N., Padula, PJ., Rossi, C., Lázaro, ME. & Franze-Fernández, MT. 1996. Genetic identification of a new hantavirus causing severe pulmonary syndrome in Argentina. *Virology*. 220:223–226.
- Mann, G. 1978. Los pequeños mamíferos de Chile. *Gayana Zoología* (Chile). 40:1–342.
- Martinez, VP., Bellomo, CM., Cacace, ML., Suarez, P., Bogni, L. & Padula, PJ. 2010. Hantavirus pulmonary síndrome in Argentina, 1995-2008. *Emerging Infectious Diseases*. 16(12):1853–1860.
- Meserve, PL., Martinez, DR., Jaime, RR., Murúa, R., Lang, BK. & Muñoz-Pedreras, A. 1999. Comparative demography and diversity of small mammals in precordilleran temperate rainforest of southern Chile. *Journal of Mammalogy*. 80(3):880–890.
- Milesi F, ML Guichón, M Monteverde, L Piudo y J Sanguinetti. 2014. Efecto de la semillazón masiva de caña colihue (*Chusquea culeou*) y de araucaria (*Araucaria araucana*) sobre los vertebrados en el norte del Parque Nacional Lanín (Neuquén – Argentina). XXVI Reunión Argentina de Ecología. Comodoro Rivadavia, Pcia. de Chubut, Argentina.
- Monteverde MJ, L Piudo, FA Milesi, ML Guichón y J Sanguinetti. 2014. Ratones y floración de caña colihue no siempre es igual a ratada. XXVII Jornadas Argentinas de Mastozoología (SAREM). Esquel, Pcia. de Chubut, Argentina.

- Murúa, R., González, LA. & Lima, M. 2003. Population dynamics of rice rats (a hantavirus reservoir in southern Chile: feedback structure and non-linear effects of climatic oscillations. *Oikos* 120:137-145.
- Murúa, R., González, LA., González, M. & Jofre, C. 1996. Efectos del florecimiento del arbusto *Chusquea quila* (Bambucea) sobre la demografía de poblaciones de roedores de los bosques templados fríos del sur chileno. *Boletín Sociedad de biología de Concepción* 67:37-42.
- Murúa, R. 1998. Ecología de los reservorios silvestres de Hantavirus en Chile. *Rev Chil Infect.* 15:79-83.
- Nichol, ST., Spiropoulou, CF., Morzunov, S., Rollin, P., Ksiazek, T. & Feldmann, H. 1993. Genetic identification of a Hantavirus associated with an outbreak of acute respiratory illness. *Science*. 5:914-917.
- Padula, P., Figueroa, R., Navarrete, M., Pizarro, E., Cadiz, R., Bellomo, C., Jofre, C., Zaror, L., Rodriguez, E. & Murua, R. 2004. Transmission study of Andes hantavirus infection in the wild sigmodontine rodents. *Journal of Virology*. 78(21):11972-11979.
- Padula, P.J., Martínez, VP., Bellomo, C., Maidana, S., San Juan, J., Tagliaferri, P., Bargardi, S., Vazquez, C., Colucci, N., Estévez, J. & Almiron, M. 2007. Pathogenic hantaviruses, northeastern Argentina and eastern Paraguay. *Emerging Infectious Disease*. 13:1211-1214.
- Palma, RE., Torres-Pérez, F. & Boric-Bargetto, D. 2007. The Ecology and Evolutionary History of *Oligoryzomys longicaudatus* in Southern South America. Edited by Douglas A. Kelt, Enrique P. Lessa, Jorge Salazar-Bravo y James L. Patton University of California Publications In Zoology; no. 134.
- Pearson, OP. 2002. A perplexing outbreak of mice in Patagonia, Argentina. *Studies on neotropical Fauna and Environment* 37:187-200.
- Pearson, OP. 1983. Characteristics of a mammalian fauna from forests in Patagonia, Southern Argentina. *Journal of Mammalogy*. 64(3):476-492.
- Pearson, OP. 1983. Reproduction in South American mouse, *Abrothrix longipilis*, *Anatomical record*. 234:73-88.
- Pearson, OP. 1995. Annotated keys for identifying small mammals living in or near Nahuel Huapi National Park, southern Argentina. *Mastozoología Neotropical*. 2(2): 99-148.
- Piudo, L., Monteverde, MJ., González Capria, S., Padula, P. & Carmanchahi, P. 2005. Distribution and abundance of sigmodontine rodents in relation to hantavirus in Neuquén, Argentina. *Journal of Vector Ecology*. 30(1):119-125.
- Polop, F.J., Provencal, MC., Pini, N., Levis, SC., Priotto, JW., Enría, D., Calderon, GE., Costa, F. & Polop, J. 2010. Temporal and Spatial Host Abundance and Prevalence of Andes Hantavirus in Southern Argentina. *EcoHealth*. 7(2):176-184
- Sage, RD., Pearson, OP., Sanguinetti, J. & Pearson, AK. 2007. Ratada 2001: A rodent outbreak following the flowering of bamboo (*Chusquea culeou*) in southern Argentina. Edited by Douglas A. Kelt, Enrique P. Lessa, Jorge Salazar-Bravo y James L. Patton University of California Publications In Zoology; no. 134.
- Sanguinetti, J. 2014. Producción de semillas de *Araucaria araucana* (Molina) K. Koch durante 15 años en diferentes poblaciones del Parque Nacional Lanín (Neuquén-Argentina). *Ecología Austral* (En Prensa)
- Schrag, SJ. & Wiener, P. 1995. Emerging infectious disease: what are the relative roles of ecology and evolution? *Trends in Ecology and Evolution* 10:319-324
- Wolf, JO. 1996. Population fluctuations of mast-eating rodents are correlated with productions of corns. *Journal of Mammalogy* 77:850-856.

