

*“Síndrome Pulmonar por Hantavirus: Estudio poblacional y de prevalencia de infección en roedores en zonas de uso antrópico para determinar un perfil de riesgo en la Provincia del Neuquén”*

*Lic. Luciana Piudo*

*Lic. Martín J. Monteverde*

**Depto. Fauna Terrestre**

**Centro de Ecología Aplicada del Neuquén**

**Ministerio de Producción y Turismo**

**Septiembre 2001- Diciembre 2006**

## RESUMEN EJECUTIVO

El primer paso en el estudio de la ecología de roedores que actúan como reservorios de enfermedades como el hantavirus es determinar su distribución geográfica y el rango de distribución del patógeno (hantavirus) dentro del rango de su hospedador (Mills y Childs, 1998). De esta manera se puede determinar el grado de riesgo de cada área (real y potencial). Para ello, durante el periodo septiembre 2001-septiembre 2002, se realizaron muestreos de roedores estacionales en 7 sitios, representativos de las 4 provincias fitogeográficas del Neuquén (bosque subantártico, estepa patagónica, estepa altoandina y monte) de manera de estimar la distribución espacial, las variaciones temporales y la prevalencia de infección por Hantavirus en la comunidad de roedores y especialmente en la población de *Oligoryzomys longicaudatus* (principal hospedador del virus en la región). De la misma manera y durante este periodo se estudiaron 5 sitios peridomésticos. Esta primera etapa permitió identificar al ratón colilargo, *O. longicaudatus*, como la especie que presenta la distribución más amplia dentro de la provincia del Neuquén, ya que fue encontrada en cada región fitogeográfica muestreada con excepción de la estepa altoandina, siendo además, la especie más comúnmente capturada. Trece especies distintas fueron analizadas para hallar la presencia de anticuerpos contra hantavirus, pero sólo *O. longicaudatus* y *A. longipilis* presentaron serología positiva. Los individuos seropositivos fueron capturados en el bosque subantártico durante la primavera y verano, y asociados a peri-domicilios dentro de la estepa patagónica en el invierno 2001.

En una segunda etapa comprendida entre enero 2003-diciembre 2004, se decidió incrementar los esfuerzos en estas dos zonas de riesgo potencial (bosque subantártico y estepa patagónica), de manera de tener un seguimiento más certero del comportamiento de dichos roedores y del virus. Asimismo permitiría estudiar factores ambientales y del comportamiento de las personas, relacionados con la transmisión del Hantavirus y así buscar posibles asociaciones de estos factores a variaciones en la abundancia de roedores y prevalencia/incidencia del virus

Durante esta etapa se realizaron estudios mensuales en tres sitios silvestres, dos

dentro del bosque subantártico y uno en la estepa patagónica, y en tres ambientes peridomiciliarios cercanos a éstos. Asimismo se realizaron encuestas para conocer acerca de los saberes y prácticas sobre el Hantavirus de aquellas personas que han estado enfrentadas con el riesgo de distintas maneras.

En esta etapa se observó que *O. longicaudatus* y *A. longipilis* (hospedadores del virus hanta) fueron las únicas especies capturadas en todos los sitios peridomésticos muestreados, inclusive en la estepa patagónica, donde no se registró durante estos dos años su presencia en los ambientes silvestres. Además, fueron las especies más capturadas de los muestreos peridomésticos, comprendiendo el 70% de las capturas totales y fueron las únicas especies que presentaron serología positiva contra hantavirus. Con respecto al riesgo percibido por las personas en general, se concluye que todo visitante y/o habitante de zonas propensas a la transmisión de enfermedades como el Hantavirus conoce, pero no necesariamente pone en práctica, acciones preventivas para protegerse a sí mismo y a sus semejantes. En este sentido, se considera ineludible orientar procesos educativos y comunicacionales referidos al Hantavirus y su prevención, en función de las maneras de pensar y de actuar que prevalecen en los grupos y la comunidad. Para ello es necesario continuar investigando y profundizando sobre los aspectos socioculturales y ambientales con relación a la problemática en cuestión.

En general se observa que el *O. longicaudatus* tiene suficiente plasticidad fisiológica, demográfica, ecológica y de uso de hábitats, entre otras, como para poder presumiblemente afectar la susceptibilidad a la infección y por ende la probabilidad de transmisión viral al humano. Es por ello que se requiere realizar estudios a largo plazo con análisis de la dinámica del huésped, colonización de ambientes peridomésticos y los efectos en las fluctuaciones de la densidad del huésped para tener una descripción menos especulativa del patrón de riesgo.

## INTRODUCCIÓN

Hasta Abril de 2004 inclusive, en la Provincia del Neuquén se notificaron los diagnósticos de Síndrome Pulmonar por Hantavirus (SPH) de 30 personas con confirmación por laboratorio, sumándose un trigésimo primer caso por nexo epidemiológico con un caso confirmado. Ello derivó en siete defunciones (letalidad del 45.2%). Los conocimientos actuales de esta enfermedad señalan que el reservorio de los Hantavirus esta constituido por roedores sigmodontinos, que eliminan el virus por intermedio de la orina, heces, saliva (Lee *et al.* 1981) e ingresa al ser humano por la nariz, boca (inhalación o ingestión), los ojos, o a través de lesiones en la piel (heridas y eventuales mordeduras) (Glass *et al.* 1997; Tsai *et al.* 1987). En el sur argentino y chileno se ha comprobado mediante análisis epidemiológico y genético la transmisión interhumana (Enría *et al.* 1996; Wells *et al.* 1997; Padula *et al.* 2000).

La aparición de personas afectadas por SPH en la provincia del Neuquén obligó a buscar una explicación y también brindó la oportunidad de ampliar los conocimientos sobre dicho virus con relación al reservorio y otros factores. Por ello, se comenzó a implementar un estudio poblacional de roedores relacionados con Hantavirus con el objetivo de integrar y aplicar la información recabada en el desarrollo o refinamiento de modelos predictivos que ayuden a las autoridades de Salud Pública a identificar momentos y lugares específicos que puedan significar una amenaza para la salud humana en cuanto a zoonosis se refiere. Estos modelos pueden sugerir cuándo, dónde y cómo intervenir y, eventualmente, prevenir y controlar su transmisión.

Dentro del marco del “Programa Síndrome Pulmonar por Hantavirus: Estudio poblacional y de prevalencia de infección en roedores en zonas de uso antrópico para determinar un perfil de riesgo en la Provincia del Neuquén” llevado a cabo por el Departamento de Fauna Terrestre del Centro de Ecología Aplicada del Neuquén, la Subsecretaría de Salud y el I.N.E.I.-A.N.L.I.S. Carlos G. Malbrán, se realizaron estudios poblacionales y de seroprevalencia de roedores en dicha provincia. Dichos estudios fueron realizados en siete sitios de muestreo, seleccionados por sus características fitogeográficas, durante el periodo 24 de septiembre de 2001 al 11 de septiembre de 2002.

Mediante el mencionado estudio, realizado con el esfuerzo particular de cada una de las tres instituciones involucradas, se logró obtener información preliminar acerca de la distribución temporo-espacial de roedores sigmodontinos (particularmente de *Oligoryzomys longicaudatus*), así como también información de distribución y prevalencia de infección del Hantavirus “Andes” (ANDV).

Estos resultados dan cuenta de que, a pesar de que el reservorio estaría ampliamente distribuido en la provincia, el ANDV estaría restringido a la sección sud-oeste de la provincia (que comprende el bosque subantártico) y a la zona cordillerana de los departamentos Ñorquín y Loncopué. De acuerdo a estos resultados se decidió incrementar los esfuerzos de muestreo en estas dos zonas de riesgo potencial, de manera de tener un seguimiento más certero del comportamiento de dichos roedores y del virus, que permita estudiar factores ambientales y del comportamiento de las personas relacionados con la transmisión del Hantavirus y buscar posibles asociaciones de estos factores a variaciones en la abundancia de roedores y prevalencia/incidencia del virus. Esto busca la predicción de las épocas de mayor riesgo para mejorar e incrementar los conocimientos relativos al riesgo de infección para las personas y orientar medidas/acciones preventivas integrales para la protección de la salud humana.

En este informe se resumen los resultados obtenidos durante la etapa del muestreo provincial (primavera 2001-invierno 2002) y del periodo comprendido entre enero 2003–diciembre 2004, correspondiente a los muestreos intensivos realizados en las zonas de riesgo potencial de la provincia.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

Durante el periodo comprendido entre los meses de septiembre 2001 y septiembre 2002, se seleccionaron seis zonas dentro de la Provincia del Neuquén para llevar a cabo el estudio (primera etapa). Los sitios de muestreo elegidos son representativos de las provincias fitogeográficas presentes. Esto permite extrapolar con ciertas precauciones los resultados a otros sitios con el mismo ambiente. Asimismo, dentro de cada provincia fitogeográfica se eligieron diferentes tipos vegetacionales. La provincia del Neuquén se divide en cuatro macroambientes o provincias fitogeográficas: bosque subantártico, estepa patagónica, estepa altoandina y monte, dentro de los cuales se eligieron para muestrear los siguientes sitios: bosque subantártico, Paraje El Contra y Villa la Angostura; estepa patagónica, Las Coloradas, Chos Malal, El Morado y Tralahitue; estepa altoandina, Paraje Cochico; y monte, Añelo y Planicie Banderita. El Morado, Tralahitue, Añelo y Planicie Banderita fueron muestreados por la Subsecretaría de Salud

### Trampeo de roedores

En cada uno de los sitios seleccionados se dispusieron grillas de trapeo de 10x10 trampas Sherman de captura viva (separadas unas de otras 10 m), por lo que el total de trampas colocadas fue de 100, operando la grilla durante cinco días consecutivos. En algunos sitios como en el Paraje El Contra (bosque subantártico) y en el Paraje San Cabao (estepa patagónica), fue posible la colocación de trampas en áreas domiciliarias.

Para la segunda etapa se muestrearon mensualmente los siguientes sitios: Paraje El Contra, Villa La Angostura (bosque subantártico) y Paraje San Cabao (estepa patagónica). En estos sitios se dispusieron grillas de 100 trampas en una zona silvestre y entre 20 y 40 trampas repartidas en los peridomicilios cercanos a los sitios silvestres. Las mismas fueron mantenidas activas en el campo durante tres noches consecutivas.

Los animales capturados fueron anestesiados y marcados. Se les extrajo una muestra de sangre del seno retro-orbital (para el análisis serológico, realizado por el Instituto Malbrán). Luego fueron sexados, pesados y liberados en el mismo sitio de captura. Los individuos capturados en los peridomicilios fueron sometidos al mismo procedimiento pero luego fueron sacrificados.

### Análisis de abundancia

El análisis de la abundancia en las grillas se realizó utilizando el software **2CAPTURE** debido a que así lo permitieron la calidad y cantidad de datos disponibles. En la segunda etapa la abundancia se estimó utilizando una técnica de enumeración que permite determinar el mínimo número vivo de animales (MNA o MNP) (Chitty *et al.* 1996).

### Seroprevalencia en humanos (Realizado por la Subsecretaría de Salud)

Se efectuó la toma de muestras de suero a 102 pobladores residentes expuestos en diversos parajes (El Contra, San Cabao, Lago Falkner, Nonthué, periurbano de San Martín de los Andes) cercanos a Junín y San Martín de los Andes, Departamentos Lácar y Huiliches, (Zona Sanitaria IV), y en las localidades de Loncopué y El Huecú, Departamento Ñorquín, (Zona Sanitaria II), entre agosto 2001 y marzo 2004, vinculados a enfermos de Síndrome Pulmonar por Hantavirus (SPH) del período, siendo algunos de aquellos sitios los elegidos para el trapeo de roedores.

### **Selección de la población humana de riesgo (Realizado por la Subsecretaría de salud)**

Para conocer acerca de los saberes y prácticas sobre el Hantavirus de aquellas personas que han estado enfrentadas con el riesgo de distintas maneras, se caracterizó a la población de estudio en tres grupos diferentes:

- visitantes turistas en las áreas de Junín y San Martín de los Andes, que fueron encuestados durante febrero y marzo 2002
- pobladores residentes en San Martín de los Andes, entrevistados durante agosto 2003
- pobladores residentes trashumantes en proximidades de las localidades de Loncopué y El Huecú, entrevistados durante octubre y noviembre 2003, utilizando un cuestionario-guía más amplio que con el grupo anterior sobre los distintos ejes temáticos (hábitat, actividades con riesgo, información/saberes y conocimientos/fuentes o medios de información, prácticas con relación a la prevención de la transmisión y actitudes y sentimientos en relación al Hantavirus)

Para la exploración y análisis de las representaciones y prácticas, desde un enfoque principalmente cualitativo, se realizaron entrevistas en domicilio, de corta duración y para la realización de las mismas se utilizó un cuestionario con preguntas abiertas sobre los distintos ejes temáticos.

## **RESULTADOS**

### **Primera etapa: Trampeo de roedores**

**Ambiente silvestre.** En la tabla 1 se presenta la densidad (ind./ha), el Mínimo Número de individuos Presentes (MNP) y la prevalencia de infección por Hantavirus ANDES en roedores Sigmodontinos de las cuatro regiones fitogeográficas muestreadas durante el periodo septiembre 2001-septiembre 2002.

**Ambiente peridoméstico.** En la tabla 2 se resumen los datos obtenidos durante el mismo periodo en trampas dispuestas en ambientes peri e intradomiciliarios.

### **Segunda etapa: Trampeo de roedores**

**Ambiente silvestre.** En las figuras 1, 2 y 3 se presentan las curvas de la abundancia de roedores en cada sitio de muestreo y el número de individuos que presentaron anticuerpos contra ANDV, durante el periodo enero 2003-diciembre 2004.

***Seroprevalencia:*** En el Pje. El Contra y en Villa La Angostura se registraron 8 y 9 roedores infectados con Hantavirus respectivamente. En San Cabao no fueron capturados roedores seroprevalentes. El paraje El Contra registro 3 individuos Colilargos, 3 Pelilargos y 2 Oliváceos infectados. Mientras que en Villa La Angostura la mayoría de los individuos infectados fueron de la especie *O. longicaudatus* (n=8) y se halló solo un ratón oliváceo con serología positiva para hantavirus.

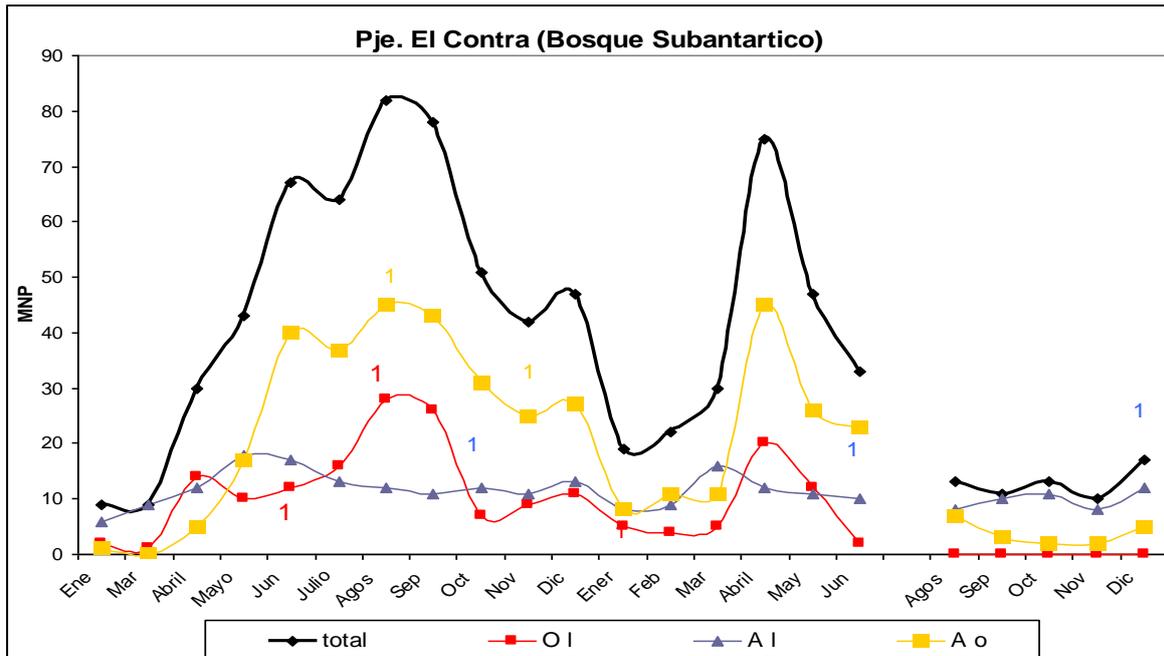


Figura 1. Abundancia de roedores (MNP) en el Paraje El Contra, periodo enero 2003- diciembre 2004. El cuadrado indica el número, periodo y color de la especie que presentó serología positiva contra ANDV (hasta septiembre 2004.). Referencias: Ol: *Oligoryzomys longicaudatus* (ratón colilargo), Al: *Abrothrix longipilis* ratón pelilargo), Ao: *Abrothrix olivaceus* (ratón oliváceo).

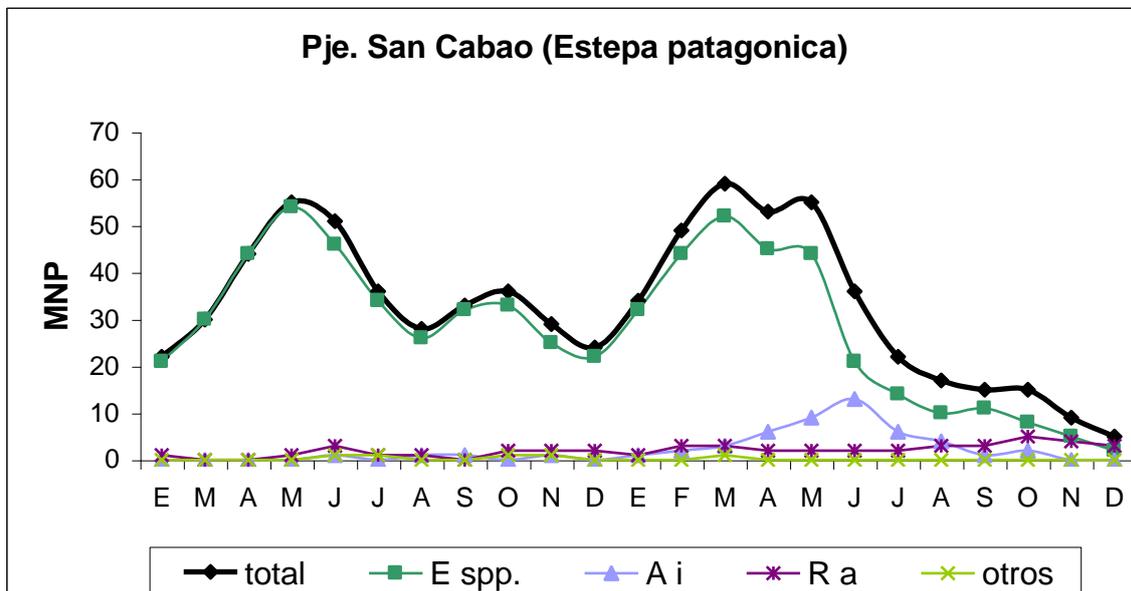
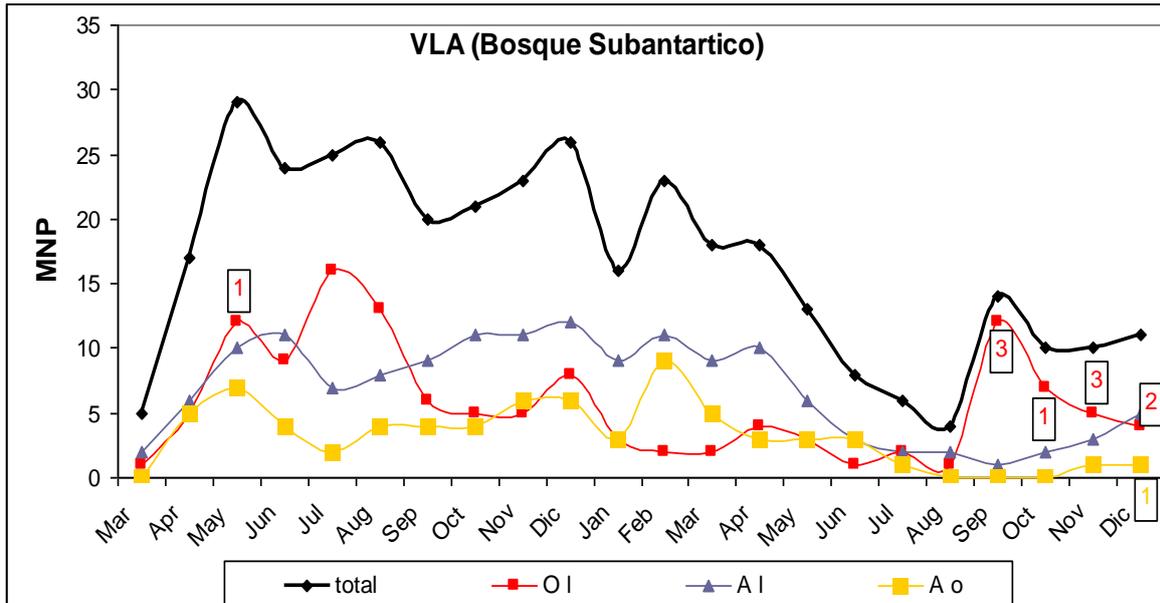


Figura 2. Abundancia de roedores (MNP) en el Paraje San Cabao, enero 2003- diciembre 2004. Referencias: E spp. : *Eligmodontia* spp. (laucha sedosa), Ai: *Akodon iniscatus* (ratoncito patagónico).

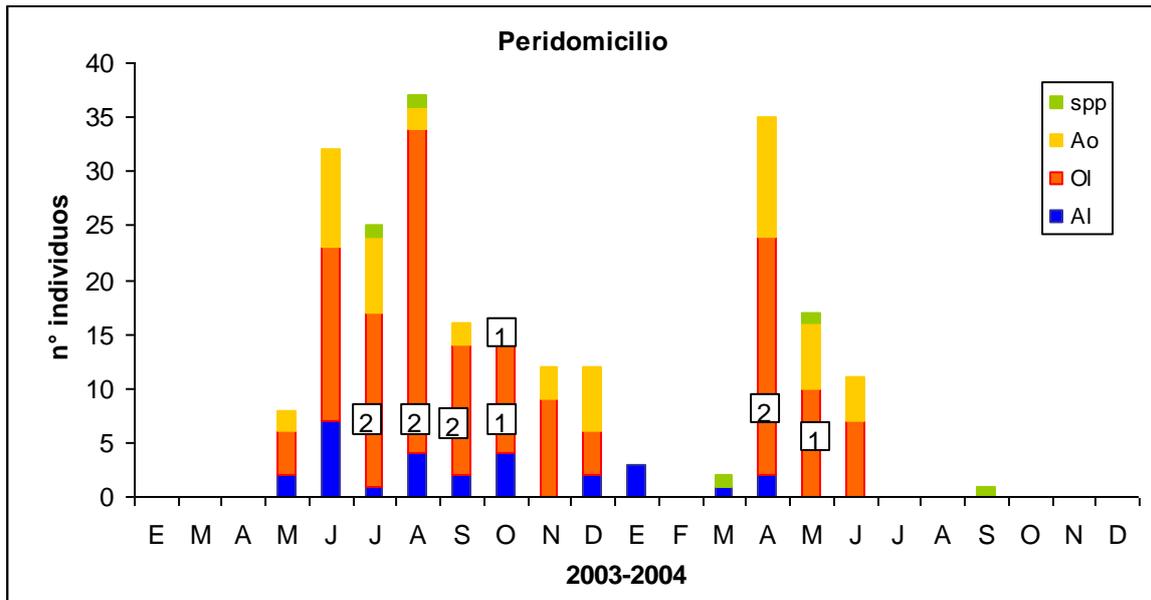


**Figura 3.** Abundancia de roedores (MNP) en Villa la Angostura, periodo marzo 2003-diciembre 2004. El cuadrado indica el número, periodo y color de la especie que presentó serología positiva contra ANDV (hasta septiembre 2004). *Referencias:* OI: *Oligoryzomys longicaudatus* (ratón colilargo), AI: *Abrothrix longipilis* (ratón pelilargo), Ao: *Abrothrix olivaceus* (ratón oliváceo).

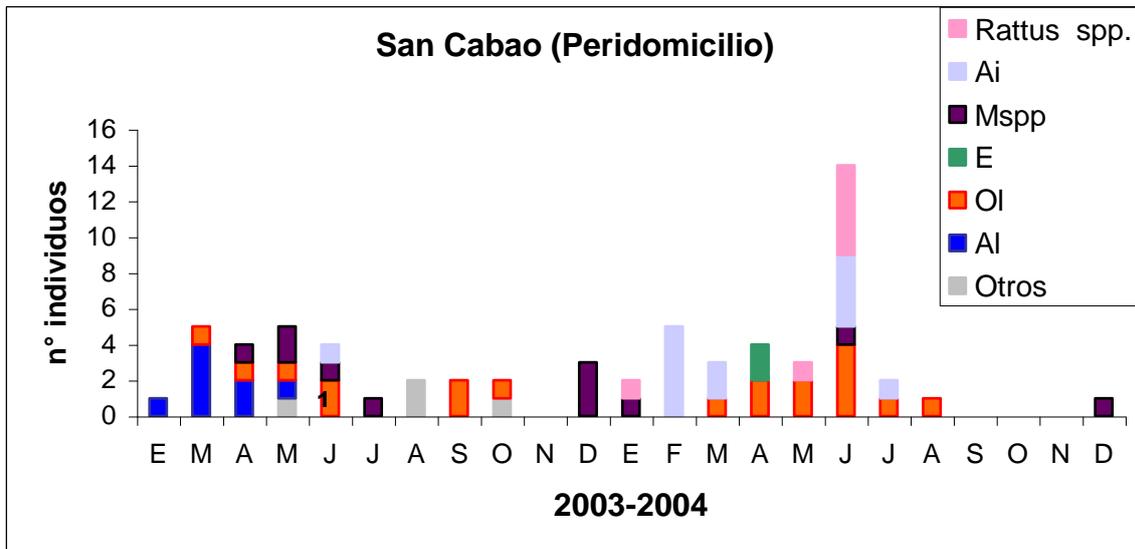
**Ambiente peridoméstico.** Durante este mismo periodo se colocaron entre 40 y 70 trampas en tres peridomicilios cercanos a los sitios anteriores, capturándose individuos de siete especies distintas (*O. longicaudatus*, *A. olivaceus*, *A. longipilis*, *Eligmodontia* spp., *Mus* spp., *A. iniscatus* y *L. micropus*). En las figuras 4, 5 y 6 se presentan el número de individuos capturado en cada periodo en cada lugar estudiado.

*Seroprevalencia:* A diferencia de los muestreos silvestres en este caso se encontraron roedores con serología positiva en los tres sitios muestreados.

En el caso del Pje. El Contra el número de individuos infectados en este ambiente fue mayor respecto a su ambiente silvestre (n=11 peridomicilios vs. n=8 Silvestre).



**Figura 4.** Abundancia de roedores (individuos capturados en 99 trampas noche) en el Paraje El Contra, período enero 2003-diciembre 2004. El cuadrado indica el número, periodo y la especie que presentó serología positiva contra ANDV.



**Figura 5.** Abundancia de roedores (individuos capturados en 96 trampas noche) en el Paraje San Cabao, periodo enero 2003-diciembre 2004. El cuadrado indica el número, periodo y la especie que presentó serología positiva contra ANDV. *Referencias:* Rattus sp. Rata noruega y negra, Ai: *A. iniscatus*, Mspp: *Mus musculus* y *domesticus* (laucha domiciliaria), E: *Eligmodontia* spp., Oi: *Oligoryzomys longicaudatus*, Ai: *Abrothrix longipilis*.

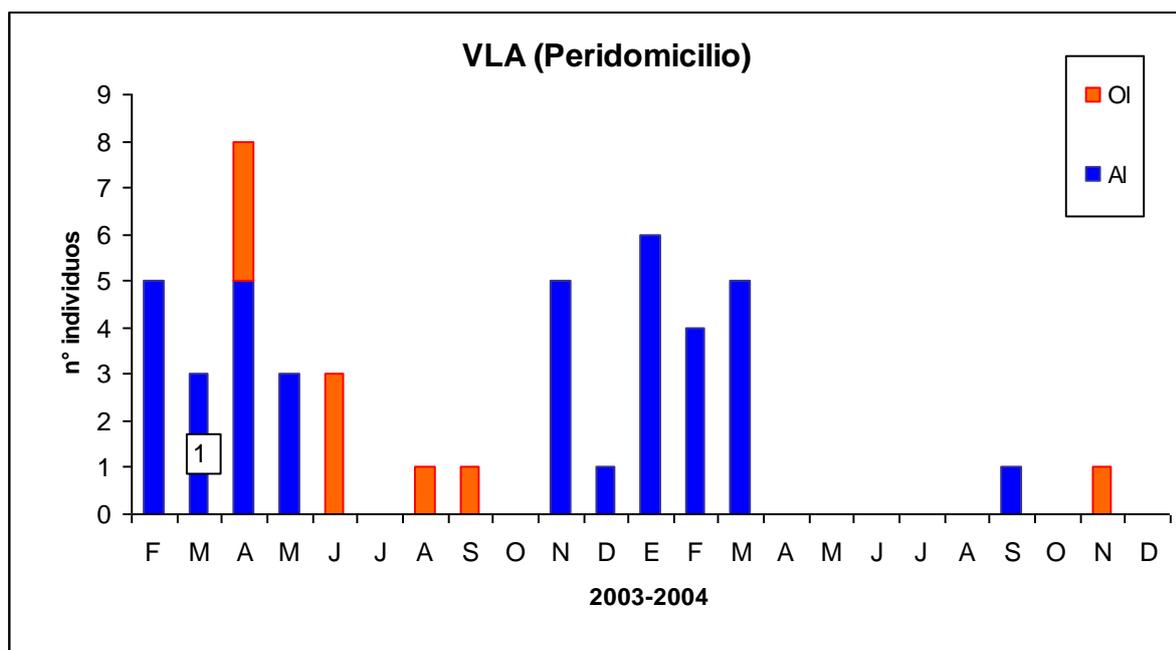


Figura 6. Abundancia de roedores (individuos capturados en 75 trampas noche) en Villa La Angostura, periodo febrero 2003- diciembre 2004.

### Trabajo realizado por la Subsecretaria de Salud

**Seroprevalencia en humanos.** Todos los resultados en las personas relacionadas con enfermos o con la actividad de riesgo en sitios de trapeo fueron negativos para IgG (informes del Instituto Nacional de Enfermedades Infecciosas-ANLIS "Dr. C. G. Malbrán" de Buenos Aires), por lo que la seroprevalencia ha sido cero. No se trabajó con la población general dada la muy baja seroprevalencia (0.5%) observada desde 1996 hasta agosto 2001 en las personas estudiadas, todos integrantes de grupos con mayor riesgo.

**Hallazgos en la población humana de riesgo.** Entre los turistas encuestados en San Martín y Junín de los Andes se evidenció una concurrencia predominante desde el Gran Buenos Aires, y en menor medida desde las Provincias de Río Negro y Neuquén, predominando los adultos jóvenes en edad productiva y con un nivel de instrucción superior, tanto mujeres como hombres. Hubo una proporción importante que recibió información previa sobre Hantavirus, predominando como fuentes los medios de comunicación, Parques Nacionales y las oficinas de turismo, y en menor medida los sectores de salud y educación. Los turistas encuestados en San Martín de los Andes parecieron tener menos conocimiento de la enfermedad. Durante la segunda etapa, la mayoría de los entrevistados en San Martín de los Andes asoció la problemática con la floración de la caña y con la proliferación de ratones.

El ciclo trashumante de los crianceros en áreas áridas y semiáridas de la meseta patagónica y en zonas de precordillera y cordillera los ubica en una práctica pastoril en ambientes, donde la prevalencia de exposición a los factores de riesgo para el Hantavirus es mayor que en otros lugares de la provincia. La mayor parte de los pobladores entrevistados en proximidades de Loncopué y Trolope se mostraron informados, tanto en lo que se refiere a la transmisión como a las acciones preventivas que son necesarias. Sin embargo, es importante destacar que la transmisión de persona a persona fue mencionada por una sola entrevistada quien había padecido la enfermedad, siendo necesario indagar las causas de esta omisión predominante.

## CONCLUSIONES

### Primera etapa:

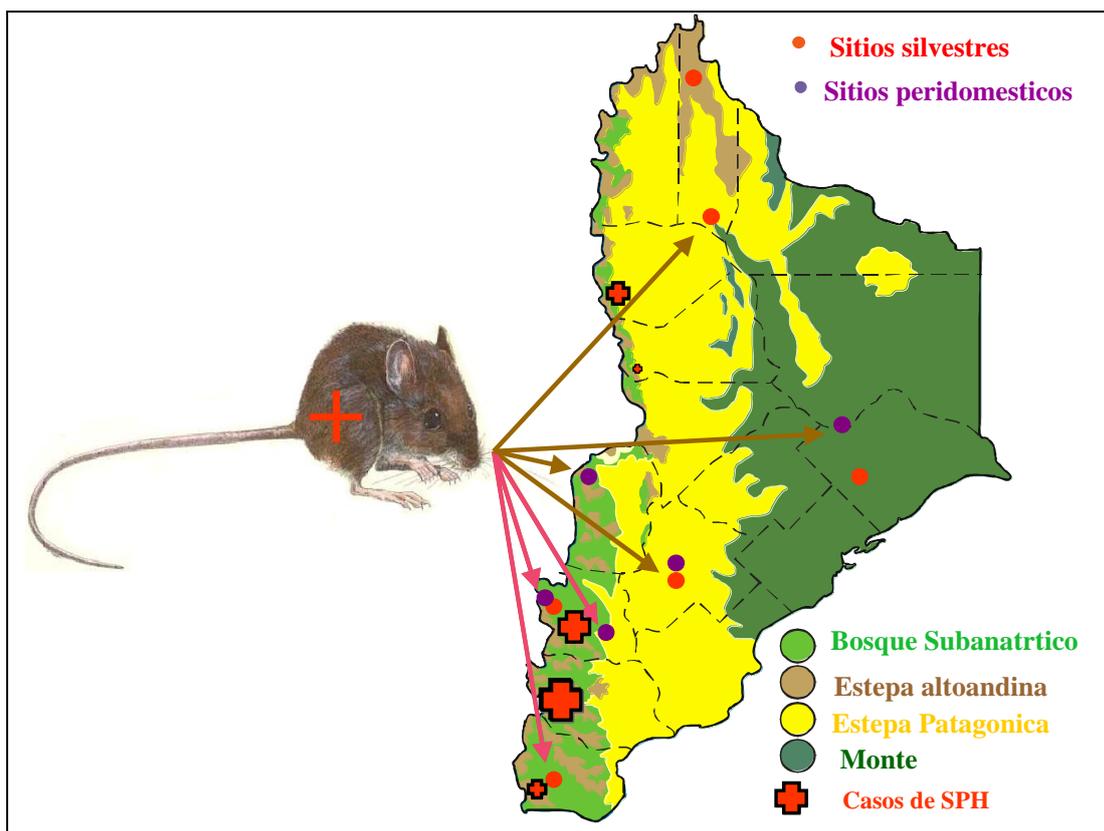
Esta primera etapa del estudio permitió obtener la información inicial sobre la abundancia y distribución temporo-espacial de la comunidad de roedores sigmodontinos en relación con el Hantavirus Andes. Anteriormente a este trabajo no se conocía en la provincia del Neuquén la distribución del principal hospedador de Hantavirus, el *O. longicaudatus*.

Este estudio sugiere que el ratón colilargo es el roedor con la distribución más amplia en Neuquén ya que fue hallado en todas las regiones fitogeográficas estudiadas, con excepción de la estepa altoandina, sin que necesariamente implique una ausencia absoluta en este último ambiente. Asimismo, fue el roedor más abundante, representando el 26% de las capturas totales.

La presencia de anticuerpos positivos contra Hantavirus Andes, fue verificada solamente en el bosque subantártico, y coincidió con los periodos de mayor abundancia del reservorio, por lo que la probabilidad de contraer la enfermedad sería mayor en ese ambiente.

Si bien dentro de la estepa patagónica no fueron hallados individuos positivos en ambientes silvestres, el colilargo capturado en las cercanías de Junín de los Andes (Paraje San Cabao), representa al roedor positivo más al este encontrado hasta el momento.

La presencia de colilargos en la mayoría de los lugares estudiados, incluida áreas donde previamente no se habían tenido registros o inclusive se los creía ausentes, deben ser tenidos en cuenta a la hora de diseñar estrategias preventivas contra el Síndrome Pulmonar por Hantavirus. A partir de estos estudios la Subsecretaría de salud del Neuquén ha comenzado una serie de estudios exploratorios para monitorear un posible frente de avance del virus dentro de la ecoregión de monte hacia la zona de Neuquén Capital. Mapa 1.



**Mapa 1.** Mapa de distribución del colilargo y de los individuos con serología positiva para Hantavirus, en la Provincia del Neuquén. Las flechas indican los sitios donde fue hallado *O. longicaudatus*, ya sean silvestres o peridomésticos. Las flechas rojas indican a su vez los lugares donde se encontraron los individuos infectados. Las cruces rojas representan la ubicación y su tamaño la proporción de casos Humanos de HPS.

### Segunda etapa:

Durante el periodo comprendido entre los meses de enero 2003 y diciembre 2004 con muestreos intensivos en la zona sur-oeste de la provincia, se observó una tendencia decreciente en la abundancia de la comunidad de roedores de los tres sitios silvestres estudiados hacia el final del segundo año.

En el Paraje El Contra, es notable que, a pesar de las variaciones de la abundancia de estos ratones sigmodontinos (desde 3 individuos durante julio 2002 hasta cerca de 80 individuos durante septiembre 2003), la riqueza se mantuvo invariable ( $S = 3$ ), dando una idea de lo constante de la composición de la comunidad de roedores en este sitio y de su capacidad para hacer frente a los cambios ambientales estacionales. Esta riqueza también se mantuvo en los muestreos peridomésticos. En Villa La Angostura, la riqueza también se mantuvo constante ( $S = 3$ ) durante toda esta etapa, en los muestreos silvestres. Si bien en los muestreos peridomésticos también se mantuvo la riqueza constante, ésta fue solo de 2. En el Paraje San Cabao esta relación se invirtió, ya que en los muestreos silvestres la riqueza no superó las 2 especies, mientras que en peridomicilio este índice alcanzó en varias oportunidades las 4 especies.

*O. longicaudatus* y *A. longipilis* fueron las únicas especies capturadas en todos los sitios peridomésticos muestreados, inclusive en San Cabao, lugar donde no se registró su presencia en los muestreos silvestres. Asimismo, fueron las especies más capturadas de los

muestreos peridomésticos, comprendiendo el 70% de las capturas totales y junto con *A. olivaceus* fueron las únicas especies que presentaron serología positiva contra ANDV.

La presencia de individuos con serología positiva para ANDV en los muestreos silvestres no necesariamente coincidió con los picos de abundancia de roedores totales. Esto dejaría entrever que los factores que intervienen en la dinámica de transmisión del virus no tienen una relación al menos directa con la densidad.

Dada la complejidad ecológica del sistema huésped-hantavirus, será necesario realizar extensivos estudios replicados durante largo plazo y en diferentes regiones geográficas considerando las fluctuaciones de las poblaciones de reservorios. El *Oligoryzomys longicaudatus* tiene suficiente plasticidad fisiológica, demográfica, ecológica, de uso de hábitats, entre otras, como para poder presumiblemente afectar la susceptibilidad a la infección y por ende la probabilidad de transmisión viral al humano. Es por ello que se requiere realizar estudios a largo plazo, con análisis de la dinámica del huésped y los efectos en las fluctuaciones de la densidad del huésped para tener una descripción no especulativa del patrón de riesgo. Consideramos que nuestro estudio en roedores puede servir de modelo para futuras investigaciones.

El hallazgo de personas seronegativas para Hantavirus coincide con la baja seroprevalencia observada en roedores en los distintos sitios elegidos para el trampeo, aunque no con la ocurrencia de casos humanos. Se concluye que aun las personas estudiadas, con mayor riesgo de exposición, han tenido una muy baja posibilidad de haber adquirido la infección en años recientes.

En general, se concluye que todo visitante y/o habitante de zonas propensas a la transmisión de enfermedades como el Hantavirus conoce, pero no necesariamente pone en práctica, acciones preventivas para protegerse a sí mismo y a sus semejantes. En este sentido, se considera ineludible orientar procesos educativos y comunicacionales referidos al Hantavirus y su prevención, en función de las maneras de pensar y de actuar que prevalecen en los grupos y la comunidad. Para ello es necesario continuar investigando y profundizando sobre los aspectos socioculturales y ambientales con relación a la problemática en cuestión.

## **AGRADECIMIENTOS**

Colaboraron en el presente estudio las siguientes personas e instituciones: Dr. Pablo Carmanchahi, MSc. Martín Funes, Puesto Neira, Sra. Aurelia y Sr. Franklin Briceño (Paraje El Contra), Estancia La Bernal (Las Coloradas), Sr. Luis de la Torre (Chos Malal), Meli Hue (Villa La Angostura), Lic. Paula Bilder (Buenos Aires), Hospital Zonal y Zona Sanitaria III (Chos Malal), Hospitales de Área Loncopué y El Huecú, Centro de Salud Caviahue, Zona Sanitaria II, Hospitales de Área San Martín de los Andes, Junín de los Andes y Villa Angostura, Zona Sanitaria IV, Sr. Carlos Arias (Subsecretaría de Salud), Oscar Pailacura.

**BIBLIOGRAFIA**

- Chitty D, phipps E, 1996. Season changes in survival in mixed populations of two species of vole. *J Animal Ecology* 35: 313-331.
- Enría D, Padula P, Segura E, Pini N, Edelstein A, Riva Pose C, *et al.*, 1996. Hantavirus pulmonary syndrome in Argentina. Possibility of person-to-person transmission. *Medicina*. 56:709-711.
- Glass, G.E. 1997. *Hantaviruses*. Current opinion in infectious diseases. 10:362-6.
- Lee H W, French G R, Lee P W, Baek L J, Tsuchiya K and Foulke R S, 1981. Observations on natural and laboratory infection of rodents with the etiologic agent of Korean Hemorrhagic Fever. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 30:477-82.
- Mills J N and Childs J E, 1998. Ecologic studies of the rodent reservoirs: Their relevance for human health. *Emerging Infectious Diseases*. 4:529-537.
- Padula P, Rossi C, Della Valle M, Martinez V P, Colavecchia S B, Edelstein A, *et al.*, 2000. Development and evaluation of a solid phase enzyme immunoassay based on Andes Hantavirus recombinant nucleoprotein. *Journal of Medical Microbiology*. 49: 149-155.
- Tsai TF. 1987. Hemorrhagic Fever with renal syndrome model of transmission to humans. *Laboratory animal science*. 37:428-430
- Wells R, Sosa S, Yadón Z, Enría D, Padula P, Pini N, *et al.*, 1997. An unusual hantavirus outbreak in south Argentina: person-to-person transmission?. *Emerging Infectious Diseases*. 3:171-174.

**Tabla 1**

Periodo	Ambiente fito-geográfico	Sitio muestreado	Trampas noche	Roed total densidad± ES	OI MNP (# testeado)	OI AC prev (%) (n)	AI MNP (# testeado)	AI AC prev (%) (n)	Otras especies MNA (# testeados)				
									Ao	Ai	E	Pd	Ax
Primavera 2001	BS	Pje. El Contra	400	93.9 ± 23.60	<b>31</b> (29)	<b>3.4</b> (1)	<b>37</b> (34)	<b>8.8</b> (3)	4 (4)	0	0	0	0
	EP	Las Coloradas	400	6 ± 2.60	0	0	0	0	0	2 (2)	3 (3)	2 (2)	0
	EP	Chos Malal	400	3 ± 0.09	0	0	0	0	0	2 (2)	3 (3)	0	0
	EA	Pje. Cochico	400	0.8 ± 0.03	0	0	0	0	0	0	0	1 (1)	0
	M	Pje. Challacó	576	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Verano 2001-2002	BS	Pje. El Contra	400	8.8 ± 2.70	<b>3</b> (2)	0	<b>4</b> (2)	0	2 (2)	0	0	0	0
	BS	VLA	320	39.3 ± 12.10	<b>17</b> (17)	<b>29.4</b> (5)	<b>19</b> (19)	0	0	0	0	0	0
	EP	Las Coloradas	400	1 ± 0.05	0	0	0	0	0	2 (1)	0	0	0
	EP	Chos Malal	400	21 ± 5.00	<b>3</b> (3)	0	0	0	0	14 (13)	9 (8)	1 (1)	0
	EA	Pje. Cochico	400	1 ± 0.05	0	0	0	0	0	0	0	1 (1)	0
Otoño 2002	BS	Pje. El Contra	400	8.5 ± 2.50	<b>2</b> (2)	0	<b>4</b> (4)	0	3 (3)	0	0	0	0
	EP	Las Coloradas	400	18 ± 4.90	<b>4</b> (4)	0	0	0	0	3 (2)	4 (4)	7 (6)	0
	EP	Chos Malal	400	43.5 ± 6.30	<b>3</b> (2)	0	0	0	0	8 (6)	43 (42)	1 (0)	0
	EA	Pje. Cochico	400	9.6 ± 0.09	0	0	0	0	0	0	2 (2)	5 (5)	5 (5)
	M	Pje. Challacó	576	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Invierno 2002	BS	Pje. El Contra	400	2 ± 0.02	<b>1</b> (1)	0	<b>1</b> (1)	0	1 (1)	0	0	0	0
	BS	VLA	320	13 ± 2.26	<b>4</b> (4)	0	<b>3</b> (3)	0	0	0	0	0	0
	EP	Las Coloradas	400	1.4 ± 0.07	0	0	0	0	0	3 (3)	0	0	0
	EP	Chos Malal	400	6.52 ± 1.72	0	0	0	0	0	3 (3)	8 (8)	2 (2)	0
	EA	Pje. Cochico	400	12.4 ± 0.37	0	0	0	0	0	0	6 (6)	3 (3)	8 (8)
<b>TOTAL</b>			<b>8016</b>		<b>68</b> (64)	<b>9.3</b>	<b>68</b> (63)	<b>4.8</b>	<b>10</b> (10)	<b>37</b> (32)	<b>78</b> (76)	<b>23</b> (21)	<b>13</b> (13)

Tabla 2

Periodo	Ambiente fito-geográfico	Sitio muestreado	# Trampas noches	# <i>Ol</i> (# testeados)	<i>Ol</i> AC prev (%) (n)	# <i>Al</i> (# testeado)	<i>Al</i> AC prev (%)	# Otros spp. (# testeadas)
Invierno 2001	EP	Pje. San Cabao	492	4 (4)	25.0 (1)	0	0	5 (5)
Primavera 2001	BS	Pje. El Contra	112	15 (15)	13.3 (2)	3 (3)	0	2 (2)
	EP	Las Coloradas	28	0	0	0	0	1(0)
Verano 2001-2002	BS	Pje. El Contra	40	0	0	0	0	1 (1)
	BS	Va. Pehuenia	40	2 (2)	0	1 (1)	0	0
	EP	Las Coloradas	40	0	0	0	0	14 (7)
Otoño 2002	BS	Pje. El Contra	80	0	0	0	0	1 (1)
	BS	Va. Pehuenia	200	2 (2)	0	0	0	0
	M	Pje. Sauzal Bonito	52	2 (2)	0	0	0	16 (15)
Invierno 2002	BS	Pje. El Contra	40	0	0	0	0	0
	EP	Pje. San Cabao	498	3 (3)	0	0	0	1 (1)
TOTAL			1616	28 (28)	10.7	4 (4)	0	41 (32)

**REFERENCIAS TABLAS:** **BS:** Bosque subantártico, **EP:** Estepa Patagonica, **EA:** Estepa Altoandina, **M:** Monte, **AC prev:** presencia de anticuerpos contra hantavirus, **VLA:** Villa La Angostura, **Ol:** *Oligoryzomys longicaudatus*, **Al:** *Abrothrix longipilis*, **Ao:** *Abrothrix olivaceus*, **Ai:** *Akodon iniscatus*, **E:** *Eligmodontia* sp., **Pd:** *Phyllotis darwini*, **Ax:** *Abrothrix xanthorhinus*.

