

**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA**

**Tesina para obtener el grado de Especialista en Salud
Pública Veterinaria**

**ESTUDIO RETROSPECTIVO DE RABIA EN MURCIÉLAGOS
INSECTÍVOROS, EN LA PROVINCIA DE RIO NEGRO 1997-2018**

Tamara Andrea Cornejo

Agosto 2019



**FACULTAD DE
CIENCIAS VETERINARIAS
Universidad Nacional de La Pampa**

Especialidad en Salud Pública Veterinaria

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

**ESTUDIO RETROSPECTIVO DE RABIA EN MURCIÉLAGOS
INSECTÍVOROS, EN LA PROVINCIA DE RIO NEGRO 1997-2018**

NOMBRE Y APELLIDO DEL TESISISTA: M.V. Tamara Andrea Cornejo

NOMBRE Y APELLIDO DEL DIRECTOR: Dr. M.V. Leonardo Luis Molina

LUGAR DE TRABAJO: Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNLPAM

LUGAR DE REALIZACION DE LA TESINA: Ministerio de Salud de la Provincia de Rio Negro.

FECHA DE REALIZACION: 2019

Agradecimientos

A Leonardo Luis Molina, director de la tesina. Por el acompañamiento, predisposición y alentarme a continuar en este camino.

A los colaboradores de Salud Ambiental, Ministerio de Salud de la Provincia de Río Negro.

Dedicatoria

A mi familia por su apoyo incondicional.

ÍNDICE	Pág.
Resumen	6
Capítulo I. Introducción	7
Agente Etiológico	8
Ciclos Biológicos	9
Diferentes variantes antigénicas encontradas hasta el momento en el país	10
Distribución de los ciclos de rabia según provincia argentina	12
Mecanismos de transmisión de la Rabia	13
Cuadro clínico de la Rabia	14
Situación epidemiológica de la rabia Sudamérica	16
Situación epidemiológica de la rabia en Argentina	17
Especies de murciélagos presentes en la provincia de Rio Negro	20
Capítulo II. Materiales y Método	23
Descripción del área de estudio	23
Tipo de investigación	24
Fuentes de Información	24
Procesamiento y análisis de los datos	24
Capítulo III. Resultados	24
Capítulo IV. Discusión	28
Capitulo V. Conclusiones	32
Capítulo VI. Bibliografía	33
Figuras	
Figura 1. Presencia de rabia terrestre por país 2018	8

Figura 2. Estructura del virus rábico	8
Figura 3. Transmisión entre hospedadores ocasionales entre variantes y ciclos	10
Figura 4. Distribución de ciclos de rabia en Argentina	13
Figura 5. Número de casos de rabia en perro. Años 1995 a 2017. Argentina. N=431	18
Figura 6. Número de casos de rabia animal. Años 2012 a 2017. Argentina	18
Figura 7. Casos de rabia notificados en Argentina periodo 1995- 2003	20
Figura 8. Especies de murciélagos presentes en la Provincia de Rio Negro	
Figura 9. Foto Tadarida brasiliensis	
Figura 10. Foto Desmodus rotundus	

Índice de Tablas

Tabla 1. Clasificación de los lyssavirus	9
Tabla 2. Virus rábico. Variantes antigénicas identificadas en Argentina. 1992-2016	10
Tabla 3. Virus rábico. Variantes antigénicas distribuidas por provincia. 1992-2016	11
Tabla 4. Rabia humana transmitida por murciélagos no hematófagos.	12
Tabla 5. Cuadro clínico en animales.	14
Tabla 6. Descripción de la enfermedad en otras Especies	15
Tabla 7. Muestras de murciélagos no hematófagos analizadas para virus rábico en el periodo 1997-2018, Provincia de Rio Negro.	25
Tabla 8. Murciélagos no hematófagos analizados para virus rábico, por año, periodo 1997/2018, Provincia de Rio Negro.	26
Tabla 9. Acciones de control de foco (vacunación en anillo) en murciélago, no hematófagos positivos a Rabia.	27

Índice de Mapas

Mapa 1. Provincia de Rio Negro	23
Mapa 2. Acciones de control de foco (vacunación en anillo) en murciélagos no hematófagos positivos a Rabia. Provincia de Rio Negro	28

Resumen

La Rabia es una enfermedad zoonótica que puede causar un fuerte impacto en la salud pública por su elevada letalidad. En nuestro país en los últimos años hubo una importante reducción de los casos de rabia canina y felina producidos por la variante 1 del virus rábico clásico. Aunque paralelamente se incrementaron los hallazgos de murciélagos insectívoros portadores de virus rábico variante (4 y 6); uno de los más importante es el *Tadarida brasiliensis*, considerándose al ciclo aéreo como un potencial riesgo para la población animal y humana. La vigilancia y control siguen teniendo relevancia por la gravedad del evento. Las alteraciones en el medio ambiente natural como deforestación, agricultura intensiva y falta de planificación en el crecimiento demográfico de las ciudades, han generado cambios con un impacto en la ecología e influyen el movimiento de quirópteros desde áreas naturales hacia ambientes rurales y urbanos. Los murciélagos insectívoros encuentran en las ciudades, condiciones favorables para su permanencia, debido a la gran oferta de abrigos y alimentos donde se refugian formando colonias. El objetivo de esta investigación fue conocer la distribución de murciélagos insectívoros capturados y enviados para ser analizados en los laboratorios oficiales para el posterior diagnóstico de rabia en todo el territorio de la Provincia de Río Negro desde el año 1997 a 2018, a través de un estudio descriptivo retrospectivo. Para ello se analizaron un total de 202 muestras de murciélagos no hematófagos capturados bajo vigilancia pasiva, distribuidos en 22 localidades de la Provincia de Río Negro. La proporción de murciélagos no hematófagos infectados fue del 12,9% en el periodo 1997 a 2018. Siendo las localidades de Viedma y Bolsón las que presentaron mayor número de murciélagos no hematófagos positivos. Este estudio demuestra la importancia de los murciélagos insectívoros como reservorios de virus rábico, la circulación de quirópteros en centros urbanos aumentó los factores de riesgo para caninos, felinos y seres humanos de la Provincia de Río Negro. Se evaluaron las estrategias de control aplicadas hasta el momento, tomadas desde la Guía de Rabia del Ministerio de Salud de la Nación de 2018, la que se aplicó en todo el territorio argentino.

Capítulo I: Introducción

La rabia es una zoonosis de origen viral originada por un virus de la familia *Rhabdoviridae*, género *Lyssavirus*, que afecta al sistema nervioso central (SNC) de todas las especies de mamíferos, incluido el hombre, que en la gran mayoría de los casos presenta desenlace fatal (Fenner et al., 1992).

Esta enfermedad afecta al hombre y los animales desde la antigüedad, siendo temida y observada en Egipto antes del año 2.300 A.C. y en la Grecia Antigua, donde fue claramente descrita por Aristóteles. La rabia tiene la distinción de haber sido la enfermedad que estimuló uno de los primeros y mayores descubrimientos de la investigación biomédica. En 1885, antes de que comenzase a comprenderse la naturaleza de los virus, Louis Pasteur desarrolló, comprobó y aplicó una vacuna frente a la rabia, iniciando de ese modo la era moderna de la prevención de las enfermedades víricas mediante la vacunación (Fenner et al., 1992).

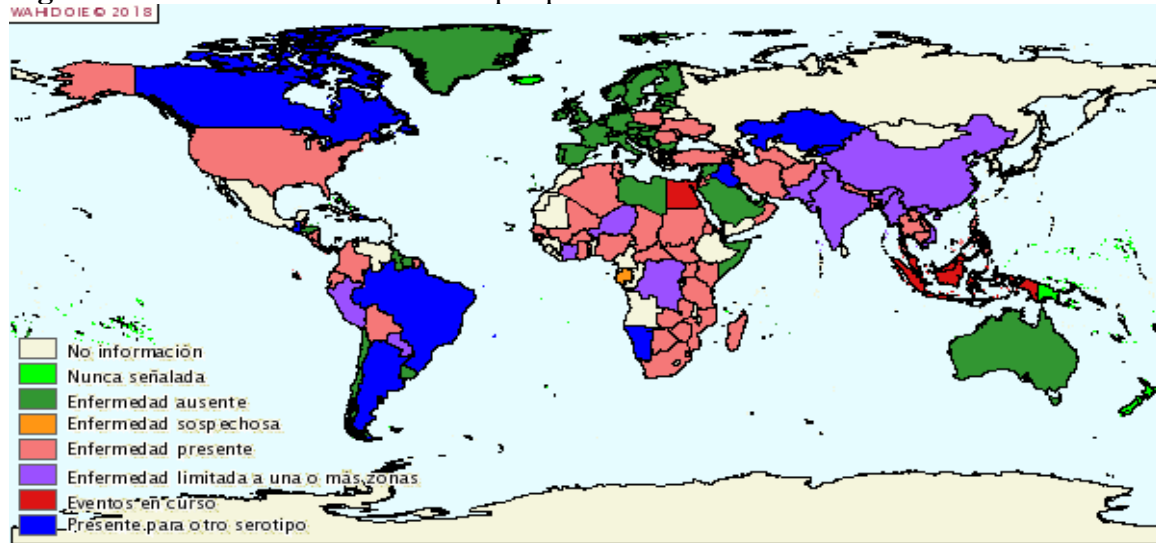
En el mundo es endémica y por esta causa mueren más de 60.000 personas por año. El 40% de las personas mordidas por un animal, del que se sospecha que padece rabia, son niños menores, de 4 a 15 años, registrándose la mayoría de las muertes humanas en África y Asia. Cada año se administran vacunas tras una mordedura a más de 15 millones de personas en todo el mundo, de este modo se previenen cientos de miles de muertes anuales por rabia (OMS, 2018).

Si se suma la distribución de la rabia aérea, todos los países, salvo Nueva Zelanda, están afectados, aunque se observa un menor número de casos anuales atribuibles al ciclo salvaje, en particular producido por murciélagos (OMS, 2015).

En América, se describen los primeros casos a partir de la llegada de los europeos y es muy probable que en América del Norte y del Sur, fuera introducida por los caninos que acompañaban a los conquistadores, muchos de ellos ya afectados. La referencia más antigua de la rabia en México data de 1709, mientras que en los Estados Unidos se reconoce en el año 1753. En Perú, en 1803, se conoce de una epidemia que causó la muerte a más de 42 personas en la ciudad de Ica, localizada al oeste de esa nación, posteriormente en Argentina es notificada en 1810 (Favi y Durán, 1991).

La Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Alianza Mundial para el Control de la Rabia (GARC) han establecido la colaboración mundial «Unidos contra la Rabia» para elaborar una estrategia común destinada a lograr que, para 2030, no haya ninguna muerte humana por rabia

Figura 1. Presencia de rabia terrestre por país. 2018



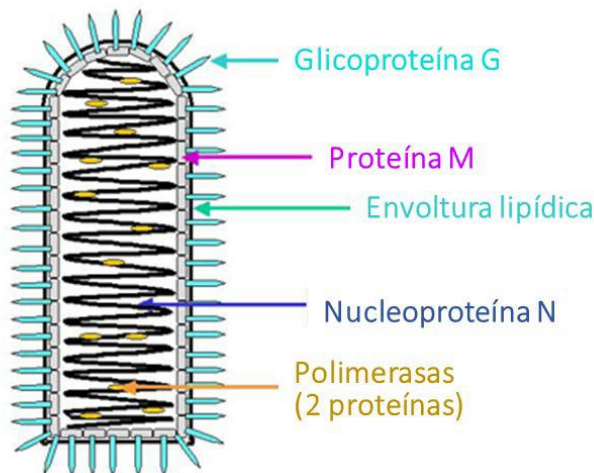
Fuente: WAHIS OIE. Organización Mundial de Sanidad Animal 2018.

Agente Etiológico

El virus rábico, es un virus envuelto por una membrana lipídica y por lo tanto lábil a las condiciones ambientales y sensibles a la mayoría de los antisépticos, en especial a aquellos que reducen la tensión superficial.

Contienen ARN monocatenario no segmentado, de sentido negativo, que codifica para las cinco proteínas constituyentes del virión: nucleoproteína (N), fosfoproteína (P), polimerasa (L), proteína de matriz (M) y glicoproteína (G). Ésta última tiene la doble condición de intervenir en la patogenicidad viral y a su vez constituir el antígeno que induce la producción de una respuesta inmune protectora en el individuo vacunado.

Figura 2. Estructura del virus rábico.



Fuente: Adaptado de Chapter 20: Virology. Microbiology and Immunology On-line. Edited by Richard Hunt. University of South Carolina School of Medicine

Una vez que penetra al organismo animal o humano, el virus permanece en el sitio de inoculación o entrada durante un período de tiempo muy variable. Allí se multiplica fundamentalmente en las fibras musculares en una suerte de período de amplificación de duración también variable. Pasado este período, el virus penetra al sistema nervioso periférico principalmente a través de los receptores de acetil colina de la placa neuromuscular. Una vez en el SNC, se multiplica sin producir modificaciones neuropatológicas significativas, lo que apoya la idea de que la sintomatología de la enfermedad se debería más a un proceso de disfunción que de muerte neuronal. A partir del SNC el virus se difunde por los axones de los nervios periféricos en sentido anterógrado (forma centrífuga) hacia las glándulas salivales y otros órganos. Una vez que aparece el virus en saliva, el individuo puede transmitir la rabia a través de esta.

Se han identificado numerosos genotipos dentro del género *Lyssavirus* (ver tabla 1).

Tabla 1. Clasificación de los Lyssavirus.

CLASIFICACIÓN DE LOS LYSSAVIRUS				
Genotipo	Denominación	Filogrupo	Hospedadores	Distribución geográfica
1	Virus rábico clásico (RAV)	I	Mamíferos terrestres	Mundial
			Murciélagos	América
2	Lagos Bat (LBV)	II	Murciélagos frugívoros	Africa (1956)
3	Mokola (MOKV)	II	Mamíferos terrestres	Africa (Nigeria, 1968)
4	Duvenhage	I	Murciélagos insectívoros	Sud Africa (1970)
5	European Bat Lyssavirus 1 (EBL 1)	I	Murciélagos insectívoros	Europa (1977-1985)
6	European Bat Lyssavirus 2 (EBL 2)	I	Murciélagos insectívoros	
7	Australian Bat Lyssavirus (ABL)	I	Murciélagos insectívoros y frugívoros	Australia (1996)
Otros	Araban Virus (ARAV)	I	Murciélagos insectívoros	Eurasia (2002 - 2007)
	Khujand Virus (KHUV)	I	Murciélagos insectívoros	
	Irkut Virus (IRKV)	I	Murciélagos insectívoros	
	West Caucasian Bat Virus (WCBV)	III	Murciélagos insectívoros	
	Shimoni Bat Virus (SHIBV)	II	Murciélagos insectívoros	Africa (Kenia, 2009)
	Ikoma Lyssavirus (IKOV)	III?	Civeta africana	Africa (2009)
	Bokeloh Bat Lyssavirus (BBLV)	I	Murciélagos insectívoros	Europa (Alemania, 2009)
	Lleida Bat Lyssavirus (LLEBV)	?	Murciélagos insectívoros	Europa (España, 2013)

Fuente: Dirección Nacional de Epidemiología y Análisis de Situación de Salud, Ministerio de Salud de la Nación.

El genotipo 1 corresponde al virus rábico clásico, causante de la gran mayoría de las muertes humanas por rabia. El resto de los genotipos, denominados Lyssavirus asociados a la rabia, han aparecido a partir de la década del 1950 y tienen, por ahora, escasa participación en la casuística humana.

Ciclos Biológicos

Los ciclos se pueden clasificar de la siguiente manera en función a las características de sus reservorios naturales:

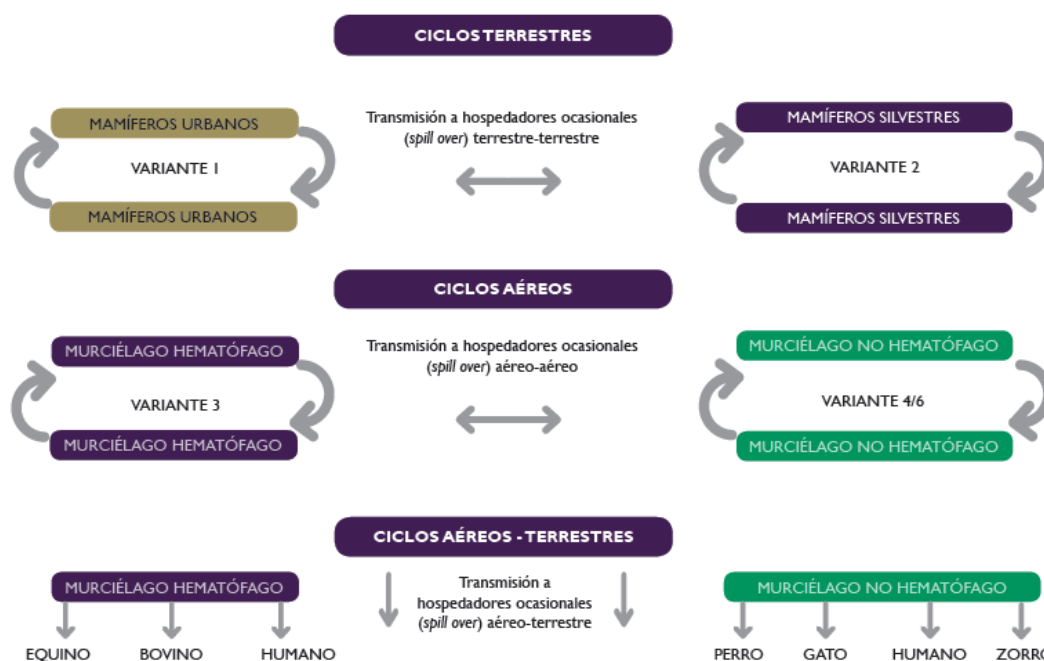
- **Ciclo terrestre:** que comprende genotipos adaptados a mamíferos terrestres.
- **Ciclo aéreo:** que comprenden genotipos adaptados a mamíferos aéreos; quirópteros (murciélagos hematófagos, insectívoros y frugívoros).

Y en función de la distribución geográfica de la enfermedad:

- **Ciclo urbano:** en este ciclo la fuente de infección o reservorio son los caninos y felinos, estos las transmiten por mordeduras de un canino a otro y de este al hombre y otras especies domésticas. Siendo los primeros lo de mayor importancia epidemiológica.
- **Ciclo rural o silvestre:** la fuente de infección o reservorios son los animales silvestres como murciélagos insectívoros, murciélagos hematófagos y zorros.
- Cada uno de estos ciclos, **urbano** y **rural**, contiene a su vez los ciclos **terrestre** y **aéreo**, cada uno de ellos integrado por los respectivos reservorios de la zona

Los huéspedes que mantienen el virus en la naturaleza son los carnívoros y los murciélagos.

Figura 3. Transmisión entre hospedadores ocasionales entre variantes y ciclos



Fuente: Dirección Nacional de Epidemiología y Análisis de Situación de Salud, Ministerio de Salud de la Nación.

Diferentes variantes antigénicas encontradas hasta el momento en el país

En las tablas 2 y 3 se presentan las variantes antigénicas, sus reservorios naturales, el ciclo al que pertenecen y su distribución geográfica. No obstante, se debe tener en cuenta que cualquiera de las variantes virales tiene capacidad potencial para infectar a cualquier especie de mamífero (Ministerio de Salud Presidencia de la Nación Argentina, marzo 2012).

Tabla 2. Virus rábico. Variantes antigénicas identificadas en Argentina. 1992-2016

VARIANTE	RESERVORIO	CICLO
1	Perro- Gato	Ciclo terrestre urbano
2	Cánidos silvestres	Ciclo terrestre rural
3 y 3a	Murciélago hematófago (<i>Desmodus rotundus</i>)	Ciclo aéreo rural
4	Murciélago insectívoro (<i>Tadarida brasiliensis</i>)	Ciclo aéreo urbano
6	Murciélago insectívoro (<i>Lasiurus cinereus</i>)	Ciclo aéreo rural/urbano
Otras variantes	Murciélagos insectívoros (<i>Myotis spp/Eptesicus spp/Histiotus spp.</i>)	Ciclo aéreo

Fuente: Dirección Nacional de Epidemiología y Análisis de Situación de Salud, Ministerio de Salud de la Nación

Tabla 3. Virus rábico. Variantes antigénicas distribuidas por provincia. 1992-2016

PROVINCIA	VAR. 1	VAR. 2	VAR. 3	VAR. 4	VAR. 6	Otras
Buenos Aires				X	X	X
Catamarca			X			
Córdoba			X	X	X	
Corrientes			X	X		
Chaco		X	X			
Chubut				X	X	
Entre Ríos				X	X	
Formosa		X	X			
Jujuy	X		X			
La Pampa				X	X	
Misiones			X			
Neuquén				X	X	
Río Negro				X	X	
Salta	X		X			
Santa Cruz						X
Santa Fe			X	X	X	
Santiago del Estero			X			
Tucumán			X	X		

Fuente: Dirección Nacional de Epidemiología y Análisis de Situación de Salud, Ministerio de Salud de la Nación.

El ser humano puede infectarse potencialmente de cualquier variante y reservorio. Se han reportado casos de rabia humana transmitida por felinos o zorros con diversas variantes de murciélago (Manual de normas y procedimientos para la vigilancia, prevención y control de la rabia en Argentina 2018).

Los murciélagos insectívoros también son portadores de la rabia, la transmiten en forma accidental, no agresiva, o durante su agonía pueden ser predados por animales domésticos como caninos y felinos, transformándose así en un riesgo de transmisión de rabia para las personas (Delpietro et al., 1987), facilitando así la conexión de los ciclos de transmisión urbanos y rurales (Morikawa et al., 2012). Esta hipótesis se vio confirmada con el primer caso de transmisión secundaria (murciélago-felino-humano) en Brasil, ocurrido en el año 2001, en el Estado de São Paulo, donde una gata adquirió el RABV al capturar un murciélago enfermo, probablemente del género *Artibeus*. El felino infectado, transmitió la enfermedad a su dueña, la cual falleció (Kotait et al., 2007).

Tabla 4. Rabia humana transmitida por murciélagos no hematófagos.

Autor	Nº casos de rabia por murciélago insectívoros	Lugar
Scatterday y Galton, 1953; Venters et al., 1954.	1	Estados Unidos
Baer, 1975.	17 3 1 1 1 2	Estados Unidos Canadá Asia África Europa Ex Unión Soviética
Fekadu y Smith 1988.	s/dato	Dinamarca
Scheider 1991	2	Brasil
2013	1	Chile

Fuente propia.

Los murciélagos insectívoros son considerados importantes reservorios epidemiológicos tanto en zonas urbanas como rurales. Siendo el murciélago insectívoro *Tadarida brasiliensis* la especie más abundante y de una distribución amplia en todo el país, habiéndose encontrado ejemplares portadores del virus rábico hasta la provincia de Santa Cruz. (Cisterna et al., 2005). La infección se piensa que se puede adquirir a partir de interacciones con murciélagos hematófagos portadores del RABV -por ejemplo, a través de disputas territoriales, facilitando la transmisión también a través del contacto accidental con otras especies animales y el hombre (Passos et al., 1999).

Distribución de los ciclos de rabia según provincia argentina

Figura 4. Distribución de ciclos de rabia en Argentina



Fuente: Ministerio de salud de la Nación. 2017

Si bien los genotipos de Lyssavirus presentan una marcada restricción de especie, pueden producir el fenómeno de transmisión a hospederos ocasionales (*spill over*), por el cual un genotipo adaptado a un reservorio de uno de los ciclos puede infectar a un individuo perteneciente a una especie del otro ciclo. Pero esta infección es ocasional, y el individuo infectado constituye un hospedador final. Son numerosos los casos descritos de Lyssavirus de ciclo aéreo que infectan humanos y otros mamíferos terrestres (Manual de normas y procedimientos para la vigilancia, prevención y control de la rabia en Argentina 2018).

Mecanismos de transmisión de la Rabia

La rabia puede transmitirse de un individuo infectado a otro sano, principalmente mediante los siguientes mecanismos:

- *A través de la saliva de los animales infectados*, el contacto con la saliva puede producirse por una mordedura o lamedura de mucosas y de piel con solución de continuidad, rasguños.

- *Por predación* es una importante forma de transmisión en el felinos y caninos. Cuando el murciélago se encuentra infectado, suele tener dificultad para volar y se lo encuentra mayormente de día por lo que el felino/canino atrapa, comprime en sus fauces y así recibe el virus directamente desde el encéfalo del murciélago.

Otros:

- *Por trasplante* de córnea, órganos sólidos o tejido vascular provenientes de donantes que estaban infectados con el virus rábico. Hay varios casos documentados en el mundo de transmisión de la rabia por este mecanismo, lo que se debe a que en los estadios terminales de la enfermedad el virus rábico se encuentra en muchos tejidos.

- *Por aerosoles*, la vía aerógena de transmisión por medio de aerosoles cargados con virus, si bien no puede descartarse, no está totalmente documentada. Se la postula como una forma posible de transmisión de rabia dentro de una colonia de murciélagos y también como forma de transmisión al humano que visita las cuevas donde habitan dichos animales. Asimismo, se le adjudica ser la forma de contagio en personas que trabajan en laboratorios donde se manipula el virus rábico (Manual de normas y procedimientos para la vigilancia, prevención y control de la rabia en Argentina 2018).

Cuadro clínico:

Tabla 5. Formas de presentación de la enfermedad en Caninos.

Período prodrómico	Período Drómico	
	Forma furiosa:	Forma paralítica:
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 2 a 3 días de duración ✓ Alteración del comportamiento ✓ Fiebre. ✓ Hiporreflexia ocular. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 2 a 3 días ✓ Irritabilidad-excitación, ✓ Agresividad y ✓ ataques a objetos inmóviles. ✓ Deambular sin dirección ✓ Mirada perdida ✓ Espasmos laríngeos 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 2 a 4 días ✓ Parálisis mandibular y cuerdas vocales (salivación abundante) ✓ Dilatación de pupila ✓ Convulsiones coma y muerte

Fuente: MSN- Dpto Zoonosis-PRESEC

Tabla 6. Formas de presentación de la enfermedad en especie felina, bovina y murciélagos.

ESPECIE ANIMAL	PERÍODO DE INCUBACIÓN	SÍNTOMAS	TRANSMISIÓN
FELINA	10 días a 6 meses media 60 días	Similares a los caninos mayor agresividad	<ul style="list-style-type: none"> • Caninos • Animales silvestres • Murciélagos a través de mordeduras, arañazos
MURCIELAGOS	17 a 30 días	Pierden sus habilidades naturales. Aparecen de día con imposibilidad de volar	Comportamientos sociales en las colonias
BOVINOS	25 a 150 días	Rabia pasesiante mímicas - pasesia post excitación, temblores, atonía ruminal, salivación, parálisis musc. resp. coma, muerte.	<ul style="list-style-type: none"> • Murciélagos hematófagos • Caninos • Animales silvestres A través de mordeduras

Fuente: MSN- Dpto Zoonosis-PRESEC

La sintomatología suele presentarse con una forma furiosa, la que se divide en dos fases:

La fase de excitación: esta dura aproximadamente 3 días. Cursa con signos hipersensibilidad a los estímulos visuales y auditivos, híper excitabilidad refleja, anorexia, agresividad, convulsiones y salivación abundante, mirada perdida y espasmos laríngeos.

La fase de depresión: dura aproximadamente 2 días. Se observa incoordinación motora, parálisis mandibular, disfagia, lengua péndula, babeo, anisocoria, estrabismo y finalmente parálisis ascendente, hasta la muerte.

La forma muda o paralítica, dura de 2 a 5 días. Predominan los síntomas paralíticos; marcada parálisis mandibular, dificultad deglutoria y babeo. En los murciélagos se presentan imposibilitados de volar, pueden caer (vivos o muertos) o realizar vuelos diurnos, comportamiento no habitual de la especie (Constantine, 1988). Sin embargo, en

algunas ocasiones se han constatado casos en los que murciélagos ha perseguido y agredido a personas o a otros quirópteros (Bell, 1980; Constantine, 1967).

El hecho de que los murciélagos presenten lapsos de tiempo durante los cuales la tasa metabólica se reduce, a causa de la hibernación o del descanso diario, podría provocar un alargamiento de la duración de la incubación consiguientemente de las otras fases de la enfermedad. El período de latencia más largo observado es el de un *Eptesicus fuscus*, que desarrollo los primeros síntomas doscientos nueve días de ser capturado, muriendo cuatro días después (Constantine, 1988). El virus rábico suele estar presente en la saliva del hospedador algunos días antes de la aparición de los primeros síntomas. Hay poca información sobre quirópteros; sin embargo, un *Tadarida brasiliensis* infectado experimentalmente, secreto virus por la saliva doce días antes de la aparición de los síntomas (Baer y Bales, 1967).

Los hurones domésticos en general manifiestan rabia paralítica con ataxia, caquexia, inactividad, paresia, paraparesia, atonía de la vejiga, temblores, hipotermia, letargo, estreñimiento, parálisis, anorexia, vocalización anormal o frecuente, estornudos, parestesia y ptialismo (húmedo o pelaje enmarañado alrededor de la boca). Solo alrededor del 10% de hurones rabiosos en infección experimental mostró un comportamiento agresivo.

Situación epidemiológica de la rabia en Sudamérica

En las Américas, la rabia humana transmitida por caninos ha sido casi eliminada. Sin embargo, en los últimos años, la rabia humana transmitida por murciélagos ha resurgido como un problema de salud pública en las Américas. Durante 2011, se informaron eventos de rabia humana transmitida por murciélagos en Ecuador y Perú y se detectaron murciélagos infectados con el virus de la rabia en Argentina, Brasil, Chile, Cuba, Costa Rica y Honduras. En la semana epidemiológica (SE) 49 del 2011 el Ministerio de Salud de Ecuador informó sobre la aparición de un brote de rabia humana transmitida por murciélagos en comunidades indígenas de la parroquia Huasaga de la región de Taisha en la Provincia de Morona Santiago. Entre el 3 de noviembre de 2011 y el 7 de diciembre de 2011, hubo 11 muertes por rabia (Boletín Epidemiológico del Ministerio de Salud de Ecuador, 2011).

A la luz de esta situación, la Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud (OPS / OMS) reitera las recomendaciones hechas a través de la Alerta Epidemiológica del 30 de agosto de 2010, sobre la necesidad de desarrollar estrategias para garantizar el acceso a la profilaxis previa a la exposición para las personas en riesgo de ser mordidas por un murciélago y otros animales portadores de rabia en la vida silvestre.

En Sudamérica la rabia representa un gran impacto para la salud pública. En Chile la rabia silvestre en murciélagos sigue siendo endémica, mientras que la rabia urbana lo fue durante los años 1950 y 1960; registrándose numerosos casos en humanos y animales. Esto llevó a diseñar e implementar en 1960 un programa de control y prevención de la rabia en el país. Este programa fue orientado a tres importantes objetivos: primero, reducir la población canina; segundo inmunizar masivamente a los caninos y finalmente,

aumentar la cobertura del diagnóstico de rabia, tanto en animales sospechosos como a través de la vigilancia epidemiológica activa (Favi y Catalan ,1986; Nuñez et al, 1987).

Desde el año 1980, se han presentado casos de rabia en forma esporádica en animales domésticos sin que su fuente de infección pudiera ser identificada. Estos casos tuvieron la particularidad de ser de bajo poder epidémico, presentándose incluso un silencio epidemiológico en los años 1982 y 1984. Este cuadro epidemiológico sugirió que la fuente de infección en estos eventos podría ser de origen silvestre (Nieto, 1985).

La importancia de los animales silvestres en la transmisión de la rabia fue reconocida en Chile en 1985, cuando se detectó por primera vez rabia en murciélagos insectívoros de la especie *Tadarida brasiliensis* (Nuñez et al, 1987; Favi y Durán 1991; Mann 1978; Favi y Catalán, 1986). A partir de entonces, el patrón epidemiológico de la rabia en Chile se ha caracterizado por una endemia en quirópteros. Esta nueva situación epidemiológica alcanza su mayor relevancia en el país al reportarse el primer caso humano después de 24 años. Esto ocurrió en un niño de siete años, sin antecedentes de mordeduras o exposición al virus, confirmándose como su fuente de infección a murciélago insectívoro (*Tadarida brasiliensis*) (Favi et al, 2002; Favi y Ramírez, 1996).

Actualmente, este país se encuentra libre de rabia canina, pero frente a la sobrepoblación de caninos se realizó una investigación que tuvo como objetivo determinar las áreas potenciales para la propagación de la rabia transmitida por murciélago. Expresada como un mapa de riesgo cotejando algunas características clave de la propiedad, abundancia y manejo de caninos. Para la elaboración del mapa de riesgo, las variables incluyeron una superficie de densidad de canino (canino/ km²) y un modelo de distribución de presencia de rabia transmitida por murciélagos (Astorga et al, 2015).

Para validar el mapa de riesgos, incluyeron casos de rabia en caninos de los últimos 27 años, cayendo todos dentro de las áreas de alto riesgo del mapa, lo que confirma el potencial riesgo. Este resultado confirma que el uso de parámetros de población canina es crucial para determinar las áreas de riesgo de eventos de contagio de la rabia por parte de los murciélagos. Además, confirmaron que la abundancia de caninos es un problema de salud pública emergente y descuidado en Chile, particularmente dentro de las áreas urbanas, que merece una pronta intervención (Astorga et al, 2015).

Otro país de la región con registros de circulación del virus de la rabia variante antigénica 4 es Brasil en donde después de 29 años, se detectó rabia en un gato en Curitiba, sur de Brasil (Morikawa et al, 2012).

Situación epidemiológica de la rabia en Argentina

En la década del 1960, la República Argentina presentaba una compleja situación debido a que en doce provincias había transmisión de rabia a través de caninos (Salta, Jujuy, Tucumán, Formosa, Chaco, Santa Fe, Corrientes, Misiones, Córdoba, San Juan, Mendoza

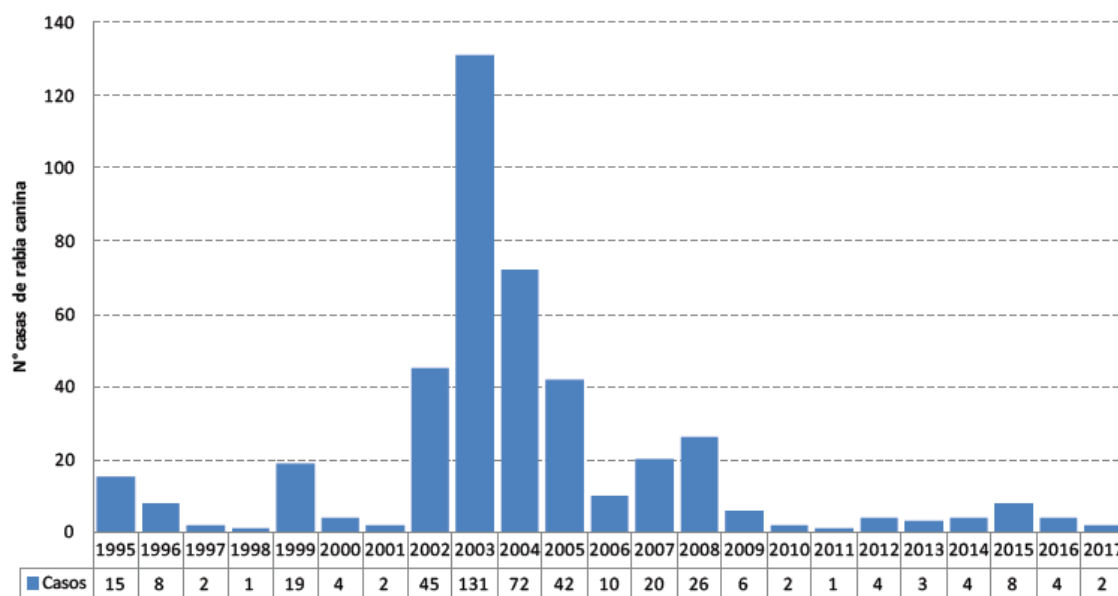
y Buenos Aires), sumándose en la década siguiente una provincia más (Santiago del Estero). La enfermedad adquirió mayor magnitud y gravedad en el año 1976, en el que se registraron 5.573 casos de rabia animal. A raíz de tal situación se fortalecieron las medidas de intervención basadas en la vacunación masiva de animales, eliminación de reservorios sin dueño y sin control, la vigilancia epidemiológica, la educación para la salud, la sanción de legislación específica de control y la promoción comunitaria. Estas acciones tuvieron como consecuencia una marcada disminución en el número de casos, debido principalmente al control efectuado en Buenos Aires, provincia que constituía más del 95% de la casuística nacional (Manual de normas y procedimientos para la vigilancia, prevención y control de la rabia en Argentina 2018)

Así, en el período 1988-1997 se logró reducir a tres las provincias afectadas (Salta, Tucumán y Santiago del Estero). Luego, en el período 1998-2006 sólo se registraron brotes en las provincias de Salta y Jujuy. Fue precisamente el brote ocurrido en la capital de esta última provincia el responsable del significativo aumento de casos ocurrido en el año 2003 que, como puede observarse en la Figura 5, fue la excepción a la tendencia de reducción progresiva de la casuística observada desde el año 1993.

En los últimos 5 años, se ha reducido el número de casos registrados de rabia canina variantes 1 y 2, circulando el virus en las provincias de Salta, Jujuy, Chaco y Formosa.

La situación epidemiología de la rabia en humanos era muy compleja en el año 1976, en el que se registraron 19 fallecidos por rabia, el número se redujo hasta el año 2008, en que se produjo el último registro de rabia humana en el país.

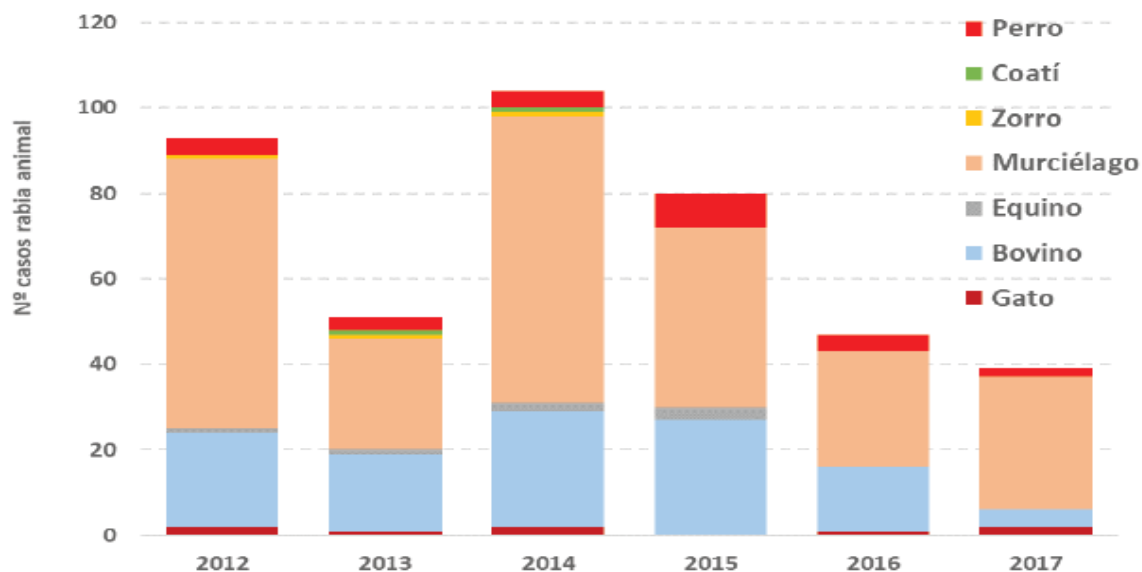
Figura 5. Número de casos de rabia en perro. Años 1995 a 2017. Argentina. N=431



Fuente: SNVS (C2 y SIVILA). Dirección Nacional de Epidemiología y Análisis de la Situación de Salud, Ministerio de Salud de la Nación

En la figura 6 puede apreciarse la reducción en el número de casos de rabia en perros y el aumento de la rabia en murciélagos, coincidente con una mejora en la vigilancia epidemiológica de la rabia aérea.

Figura 6. Número de casos de rabia animal. Años 2012 a 2017. Argentina

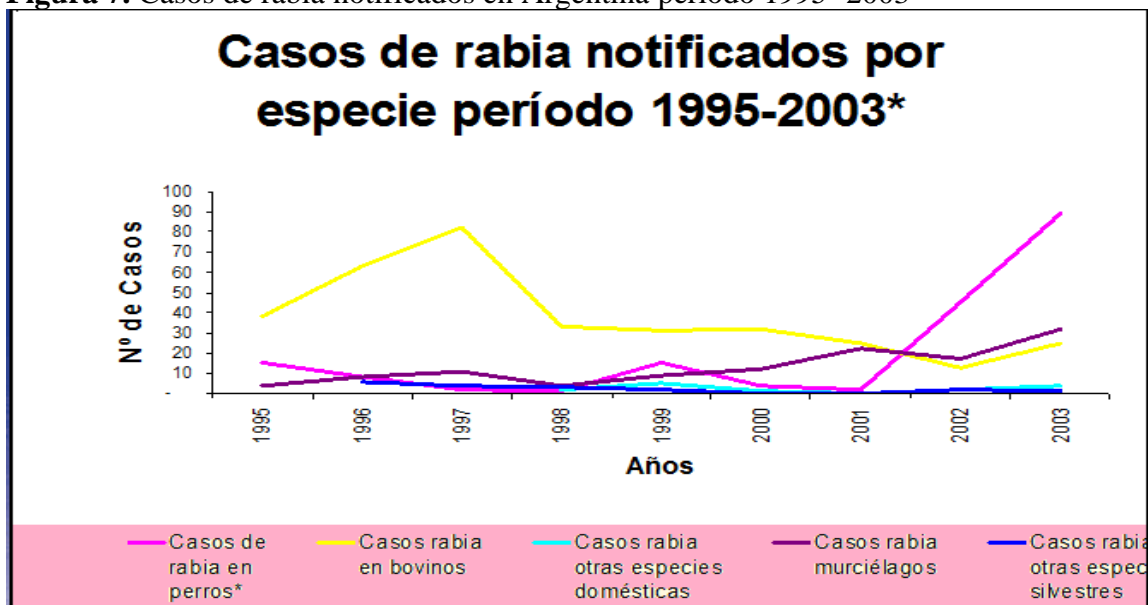


Fuente: SNVS (C2 y SIVILA). Dirección de Epidemiología, Ministerio de Salud de la Nación

En Argentina, se informa una tasa de VR en murciélagos insectívoros de 3,1% a 5,4% (Piñero et al., 2012).

De acuerdo con Constantine (2003), los murciélagos viven cerca del hombre debido a modificaciones de su biotipo. Esas modificaciones representan una influencia potente en el movimiento entre áreas rurales y urbanas.

Figura 7. Casos de rabia notificados en Argentina periodo 1995- 2003



Fuente departamento de zoonosis hasta la SE 36. Ministerio de Salud de Nación.

En la región patagónica de Argentina nunca hubo casos humanos de rabia. Si bien hubo un caso importado de rabia en un canino, no se registraron otros casos en animales domésticos. Sin embargo, se informaron casos positivos a rabia en algunos animales salvajes como zorros (ciclo terrestre) y murciélagos (ciclo aéreo).

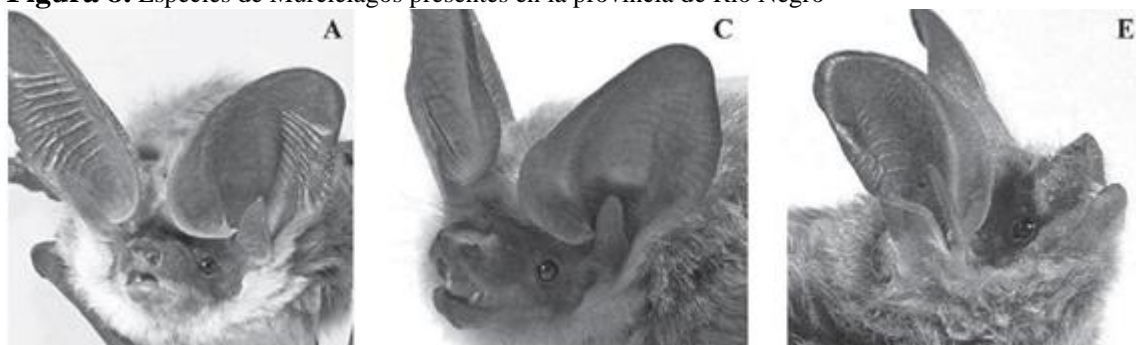
En la zona más oriental de la provincia de Río Negro (Patagonia Norte, Argentina), los murciélagos son responsables de completar el ciclo aéreo del virus de la rabia. Hay varias especies de murciélagos en esta región, pero predomina la *Tadarida brasiliensis*. Estos murciélagos tienen la particularidad de haberse adaptado muy bien a los entornos urbanos, vivir gregariamente en colonias de miles de individuos y tener predilección por las viviendas y edificios (Larrieu et al., 1997).

Especies de murciélagos insectívoros presentes en la provincia de Río Negro

Estos animales son longevos, las especies de porte pequeño con peso promedio de 16 gramos pueden vivir hasta 15 años. Algunas de las especies pueden sobrepasar los 30 años (Barclay et al., 2004). Existen reportes de individuos de la especie *Myotis brandtii* que han llegado a vivir hasta 41 años en cautiverio (Podlutzky et al., 2005). Los quirópteros pueden vivir en colonias que varían de tamaño, desde pocos individuos a millares, dependiendo de la especie y raramente son solitarios.

Poseen hábitos alimenticios bastante diversos. Algunas fuentes de alimento utilizadas son: insectos, anfibios, frutos, hojas, semillas, flores, néctar, polen, peces, pequeños vertebrados, pájaros y sangre (Gardner, 1977; Hill y Smith, 1988; Fenton, 1992; Peracchi et al., 2006).

Figura 8. Especies de Murciélagos presentes en la provincia de Río Negro





Fotografía de seis de las especies de murciélagos presentes en la ciudad de San Carlos de Bariloche y sus alrededores, de las nueve que se encontraron en toda la provincia de Río Negro. A) “murciélago orejón grande oscuro”. B) “murciélago peludo rojo”. C) “murciélago orejón austral”. D) “murcielaguito de Chile”. E) “murciélago orejón chico”. F) “moloso común”. Fuente: Richard D. Sage (2015)

Figura 9. Foto de *Tadarida brasiliensis*



Figura 10. Foto *Desmodus rotundus*



Estos murciélagos, pueden clasificarse considerando la forma de capturar la presa en dos grupos: los insectívoros aéreos (*aerial insectivorous*) y los recogedores de insectos en el follaje (*foliage gleaner*) (Wilson, 1973). Los murciélagos insectívoros aéreos cazan insectos en pleno vuelo y exploran espacios aéreos libres, pertenecen a este grupo los *molossídeos* y *vespertilionídeos*, comunes en las áreas rurales y urbanas. Generalmente, poseen orejas grandes que les permiten percibir sonidos producidos por los insectos y sus movimientos (Uieda et al., 1996).

Los murciélagos fitófagos (frugívoros y nectarívoros) son encontrados solamente en las regiones tropicales y subtropicales del mundo (Hill y Smith, 1988). La ingestión de partes vegetales es una práctica común en gran parte de la familia *Phyllostomidae* y de esta forma, se torna responsable por la dispersión de semillas y por la polinización de flores (Humphrey y Bonaccorso, 1979; Peracchi et al., 2006).

Los nectarívoros y polinívoros poseen dientes diminutos y extraen carbohidratos a partir del néctar y proteínas del polen de las plantas, pero también ingieren insectos. Poseen pelos faciales y corporales especializados para transportar polen y se caracterizan por presentar hocico longilíneo y lengua considerablemente larga (Reis et al., 2007).

La familia *Phyllostomidae* posee especies con dieta carnívora. La dieta de estos murciélagos está basada en el consumo de pequeños vertebrados (anfibios, pequeños roedores, aves y otros murciélagos) (Peracchi et al., 1982; Fenton, 1992; Esbérard y Bergallo, 2004; Bordignon et al., 2005).

Entre todas las especies de murciélagos existentes en el mundo, solo tres, pertenecen a la familia *Phyllostomidae*, subfamilia *Desmodotinae* y son hematófagas. De estas tres especies, *Desmodus rotundus*, es la más común y abundante, con amplia distribución desde México hasta América del Sur (Greenhall et al., 1983). Este murciélago se alimenta de sangre de mamíferos, especialmente cerdos, caballos, bovinos y es responsable por ataques eventuales a humanos (Aguilar et al., 2007).

Objetivo.

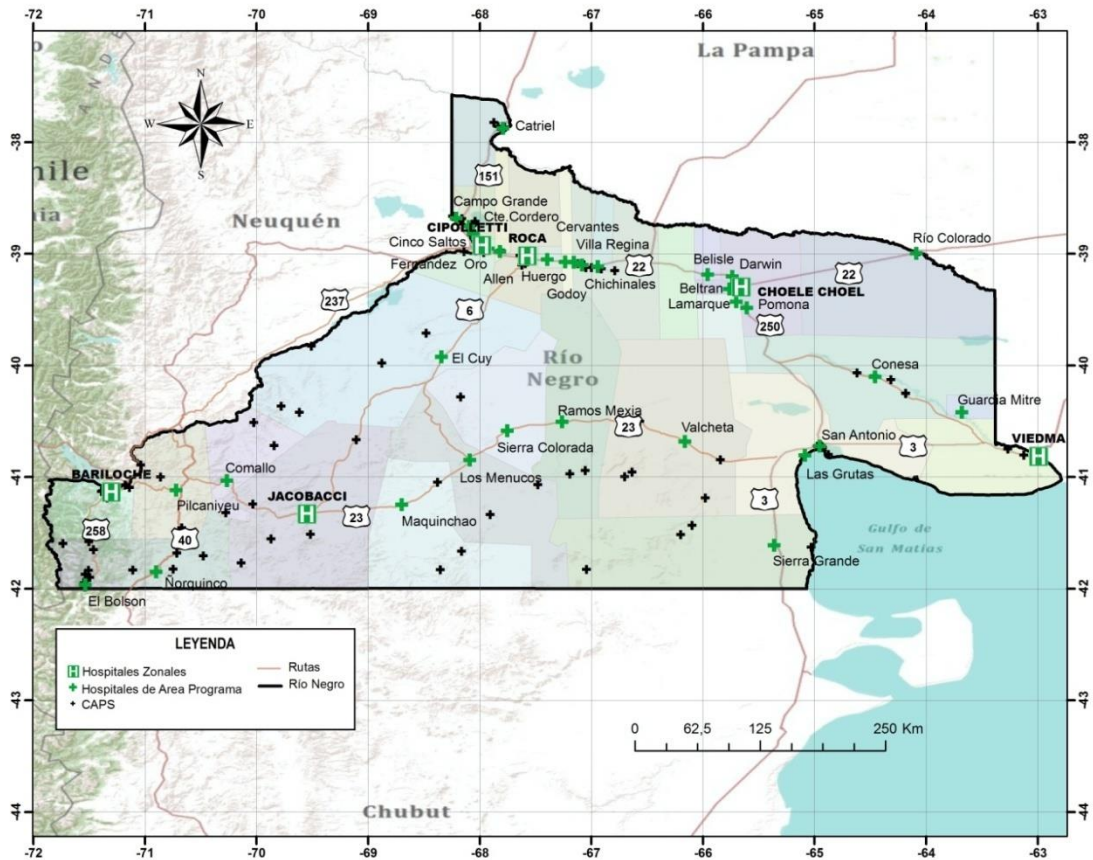
El objetivo de esta investigación fue conocer la distribución y frecuencia del virus rábico en los murciélagos insectívoros capturados en la provincia de Río Negro, durante los años 1997 al 2018. Evaluando las estrategias de prevención tomando la Guía de Rabia del Ministerio de Salud de Nación vigente en todo el territorio argentino.

Capítulo II. Materiales y Métodos

Descripción del área de estudio:

La investigación se llevó cabo sobre el territorio de la Provincia de Río Negro, con una superficie 203.013 km², coordenadas 40° 48'S 63° 00'O, su capital la ciudad de Viedma. Ubicada al centro-norte de la región patagónica (en la mitad sur del país), limita al noroeste con el río Limay que forma parte de su frontera con Neuquén (el resto de su frontera es una línea recta vertical), al norte con el río Colorado que la separa de la Provincia de La Pampa, al noreste con la Provincia de Buenos Aires (parte de su frontera la forma el río Negro y otra, una línea vertical) y el golfo San Matías, al sur con Chubut y al oeste Chile, cuyo límite está determinado por la línea de altas cumbres de la cordillera de los Andes. Los límites de las provincias de La Pampa, Río Negro, Mendoza y Neuquén se encuentran en un punto, en la intersección del río Colorado con el meridiano (68°15'O). Cuenta con una población total según el último censo 2010 de 638.645 habitantes. Territorialmente Río Negro se encuentra dividida en 13 Departamentos, Adolfo Alsina, Avellaneda, Bariloche, Conesa, El Cuy, General Roca, 9 de Julio, Ñorquincó, Pichi Mahuida, Pilcaniyeu, San Antonio, Valcheta y 25 de mayo. Estos a su vez se subdividen en 39 Municipios y 36 Comisiones de Fomento (Página web oficial de la Provincia de Río Negro).

Mapa 1. Provincia de Río Negro.



Fuente Ministerio de Salud de la Provincia de Río Negro.

Tipo de investigación:

Se realizó un estudio observacional descriptivo retrospectivo para conocer la distribución y frecuencia del virus rábico, en la población de murciélagos insectívoros. Ampliando el conocimiento epidemiológico de esta enfermedad. El trabajo se llevó a cabo en un tiempo de análisis de 5 meses.

Fuentes de Información:

Se utilizaron fuentes de datos secundarias.

- Registros de capturas del programa de control y vigilancia epidemiológica.
- Reportes de murciélagos insectívoros positivos al virus rábico.
- Planillas realizadas en terreno previa captura del murciélago insectívoro (Min. Salud RN).
- Planillas de remisión de muestra al laboratorio de referencia Instituto de Zoonosis Luis Pasteur
- Informes de laboratorio confirmando la positividad de caso y la variante correspondiente en los casos que se pueda identificar.

- Notificaciones del Sistema de Vigilancia Epidemiológica por laboratorios de Argentina SIVILA

Las fuentes de información secundarias incluyeron, las Notificaciones del Sistema de Vigilancia Epidemiológica por laboratorios de Argentina.

Procesamiento y análisis de los datos:

Los datos se volcaron en tablas y se construyó un mapa con la ubicación espacial de los murciélagos capturados, su resultado y actividad de control efectuada.

Se determina la prevalencia con un IC 95% utilizando el Programa Epidat 3.1.

Capítulo III. Resultados

El primer diagnóstico de rabia en la Provincia de Río Negro se efectúa en 1997, en un murciélago insectívoro capturado en el interior del Hospital de El Bolsón. Con anterioridad a esa fecha no había reporte de casos ni en animales ni en personas (Larrieu et al., 1997).

Se analizó un total de 202 muestras del periodo 1997 a 2018 de murciélagos capturados en el territorio de la provincia de Río Negro.

La proporción de murciélagos insectívoros infectados fue del 12,9% en el periodo 1997 a 2018. Salvo los primeros años de vigilancia pasiva, esta proporción se mantuvo estable a lo largo del periodo de observación.

Del total de murciélagos no hematófagos analizados, 176 nos arrojaron un resultado negativo a virus rábico, en contraste con las 26 muestras positivas a virus rábico. Siendo las localidades de Viedma y Bolsón las que presentaron mayor número de murciélagos no hematófagos positivos.

Tabla 7. Muestras de murciélagos no hematófagos analizadas para virus rábico en el periodo 1997-2018, Provincia de Río Negro.

Localidad	Murciélagos analizados	Negativos	Positivos	Porcentaje de positivos
Viedma	108	100	8	7,40
Sierra Grande	14	14	0	0
Las Grutas	4	3	1	25
San Antonio Oeste	11	7	4	36,36
San Javier	2	2	0	0
Luis Beltrán	1	1	0	0
Choele choel	2	2	0	0
Conesa	2	2	0	0
Valcheta	1	0	1	100
Bolsón	13	5	8	61,53
Bariloche	22	22	0	0
Dina Huapi	1	1	0	0
Ingeniero Jacobacci	1	1	0	0
Los Menucos	3	3	0	0
Sierra Colorada	1	1	0	0
General Roca	7	5	2	28,57
Villa Regina	1	1	0	0
Allen	1	1	0	0
Cipolletti	3	3	0	0
Catriel	2	1	1	50
Barda del medio	1	1	0	0
Cinco Saltos	1	0	1	100
Total	202	176	26	

Las muestras analizadas de murciélagos no hematófagos, por un periodo que va desde 1997 que fue la primera notificación positiva en la provincia hasta el año 2018, vemos que el número de muestras va en aumento a raíz de la puesta en marcha de la vigilancia pasiva. Podemos evidenciar que en el año 2018 tuvo un incremento en el número de muestras, un total de 60 de las cuales 9 murciélagos no hematófagos dieron positivos a virus de la rabia.

Tabla 8. Murciélagos no hematófagos analizados para virus rábico, por año, periodo 1997/2018, Provincia de Rio Negro.

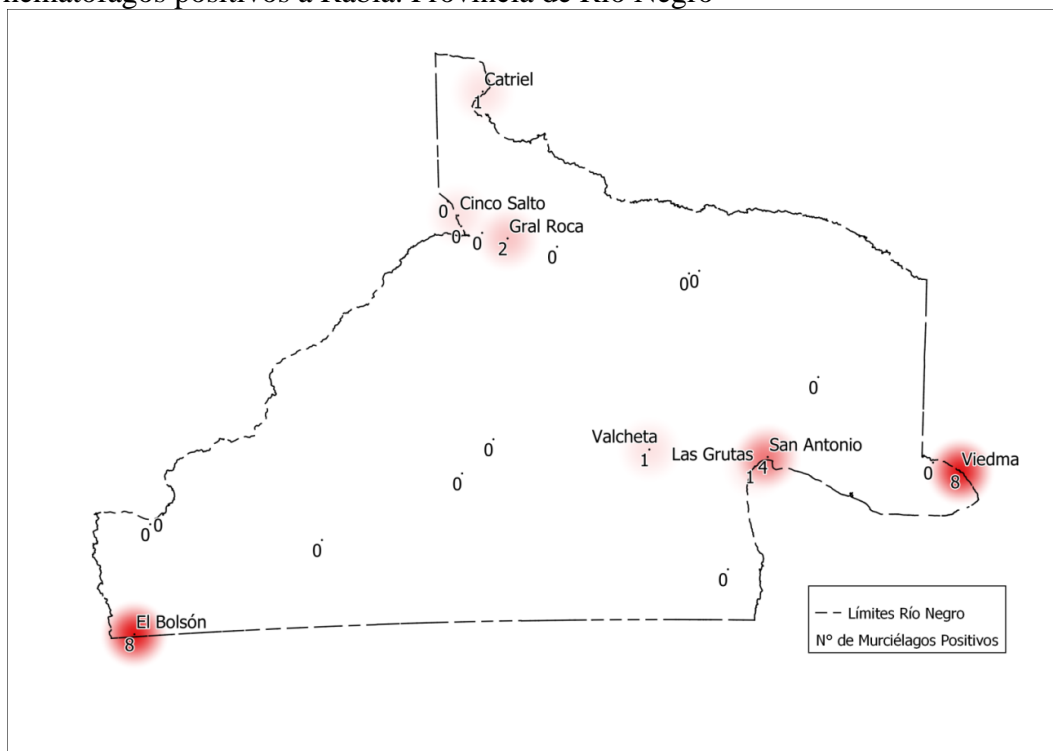
Año	Murciélagos analizados	Negativos	Positivos	Porcentaje de positivos
1997	1	0	1	100
2000	1	0	1	100
2002	1	0	1	100
2003	2	2	0	0
2005	2	2	0	0
2008	4	3	1	25
2009	10	10	0	0
2010	7	6	1	14,28
2011	5	5	0	0
2012	2	2	0	0
2013	9	8	1	11,11
2014	26	19	7	26,92
2015	37	35	2	5,40
2016	17	15	2	11,76
2017	18	18	0	0
2018	60	51	9	15
Total	202	176	26	

Ante la notificación de la positividad de las muestras de murciélagos no hematófagos, se puso en marcha el protocolo de vacunación en anillo de caninos y felinos, sobre un área de 200 metros alrededor del sitio de captura y, asimismo, proceder al sacrificio de perros o gatos en contacto directo con murciélagos positivos no hematófagos. Llevado a cabo por cada localidad sobre el territorio de la Provincia de Rio Negro.

Tabla 9. Acciones de control de foco (vacunación en anillo) en murciélagos no hematófagos positivos a Rabia.

Localidad	Murciélago positivo	Control de Foco Vacunación en anillo
Viedma	8	7
Sierra Grande	0	0
Las Grutas	1	1
San Antonio Oeste	4	4
San Javier	0	0
Luis Beltrán	0	0
Choele choel	0	0
Conesa	0	0
Valcheta	1	1
Bolsón	8	1
Bariloche	0	0
Dina Huapi	0	0
Ingeniero Jacobacci	0	0
Los Menucos	0	0
Sierra Colorada	0	0
General Roca	2	2
Villa Regina	0	0
Allen	0	0
Cipolletti	0	0
Catriel	1	1
Barda del medio	0	0
Cinco Saltos	1	1
Total	26	18

Mapa 2. Acciones de control de foco (vacunación en anillo) en murciélagos no hematófagos positivos a Rabia. Provincia de Río Negro



Fuente Propia: base de datos Ministerio de salud de la Provincia de Río Negro. La muestra fue enviada desde Salud Ambiental Uresa Atlántica Viedma

Capítulo IV. Discusión

El virus de la rabia circula a través de dos ciclos epidemiológicos diferentes: terrestre y aéreo, donde los caninos, zorros o zorrillos y los murciélagos, respectivamente, actúan como los reservorios más relevantes, siendo ampliamente aceptado que los murciélagos insectívoros en Argentina no son importantes en la transmisión de virus rábico (VR) a otras especies a pesar de la gran diversidad de especies de murciélagos y el extenso territorio argentino (Piñera et al., 2012).

El primer diagnóstico de rabia en la Provincia de Rio Negro se realizó en 1997, en un murciélago insectívoro capturado en el interior del Hospital de El Bolsón (Larrieu et al., 1997). La prevalencia de murciélagos insectívoros infectados en la Provincia de Rio Negro fue del 12,9% en el periodo 1997 a 2018.

En años subsiguientes, las actividades de vigilancia pasiva fueron impulsadas por la Coordinación Provincial de Salud Ambiental del Ministerio de Salud de la Provincia a partir de lo cual fueron aumentando los diagnósticos de murciélagos no hematófagos positivos. A lo largo de todo el territorio provincial (Tabla 8). La difusión pública de los hallazgos asociado a la incorporación de actividades de vacunación en anillo impulsadas por el Ministerio de Salud de la Nación (Ministerio de Salud de la Nación, 2018) contribuyeron fuertemente a ampliar las capturas por vigilancia pasiva por la participación de una población que se encuentra sensibilizada, y por ende denuncia sistemáticamente la presencia de quirópteros a la luz del día.

Actualmente, encontramos que en 8 (ocho) localidades provinciales hay notificación de murciélagos insectívoros portadores de VR, en su mayoría variante 4 (tabla 7, mapa 2), detectados por vigilancia pasiva, sin haberse efectuado en ningún caso estudios complementarios de vigilancia activa.

La prevalencia encontrada en murciélagos no hematófagos por vigilancia pasiva en la Provincia de Rio Negro resulto más alta que en otras localidades o países.

Por su parte, estudios retrospectivos efectuados en Chile, entre 2003 y 2013 por el Programa Nacional de Prevención y Control de la Rabia del Ministerio de Salud, mostraron una prevalencia de 7,02% (Alegria Moran et al., 2017), mientras que, en la región metropolitana de Chile, fue de 6,5% (Favi et al., 2011). También en Chile, una revisión de Escobar et al. (2015), efectuada entre 1994 y 2012, en 289 ciudades mostro que en más de 15.000 muestras de murciélagos que fueron sometidas a diagnostico a través de vigilancia pasiva, el 9,5% dieron positivo para VR.

Existen reportes de vigilancia activa efectuados en otros países que permiten estimar con mayor precisión la verdadera prevalencia de rabia en murciélagos insectívoros. Por ejemplo, en Chile resulto del 0,1% (Alegria Moran et al., 2017); en la región

metropolitana de Chile, por su parte, la prevalencia fue 0,06% (Favi et al., 2011) mientras que la revisión de Escobar et al., (2015), también en Chile, indica que entre 1994 y 2012, la prevalencia de infección fue 0,4% entre las casi 12.000 muestras de murciélagos enviadas a través de la vigilancia activa, en un contexto de disminución sostenida de la rabia canina con solo un caso confirmado desde 1998. Finalmente, en colonias de *Tadarida brasiliensis* en Texas en EE. UU., la prevalencia fluctuó entre 0% y 1% según periodo del año y edad de los murciélagos, siendo uno de los aspectos epidemiológicos más importantes que las 6 colonias estudiadas tenían circulación de VR (Turmelle et al., 2010). Casi todos los estudios mostraron que la mayor positividad se presenta en la época estival.

Una de las cuestiones de mayor importancia epidemiológica y de valoración del riesgo es la posibilidad de transmisión de VR desde murciélagos no hematófagos a animales domésticos o al hombre.

En Sudamérica, el sistema de vigilancia de rabia que coordina el Centro Panamericano de Fiebre Aftosa (OPS/OMS) (SIRVERA), informó entre septiembre de 1990 y septiembre de 2019, 2.940 denuncias de VR Var. 4 en murciélagos no hematófagos y 52 casos en mamíferos domésticos y silvestres, de los cuales 5 corresponden a caninos/felinos y cero casos en humanos. De esas notificaciones, 2 casos en felinos que corresponden a Argentina entre 2009 y 2019. Entre 2013 y 2014 se encontraron en Argentina 648 murciélagos no hematófagos positivos a VR.

En Sudamérica hay reportes en la literatura de 2 casos humanos por VR Var. 4 en Chile en los años 1996 y 2013 (Favi et al., 2008; Escobar et al., 2015). El caso de Chile en 2013 corresponde a un niño de 7 años, sin antecedente de contacto de riesgo con animales domésticos (Favi et al., 2008). La misma situación de no contacto de riesgo o mordeduras se presenta en el caso de Chile de 1996 variante 4 (*T. brasiliensis*), como asimismo en los casos ocurridos en EE. UU. en las pasadas décadas (Favi et al., 2008). Otros 2 casos son informados como sospechosos no confirmados en Brasil en 1991 (Schneider et al., 1991).

Un aspecto relevante es que no hemos podido encontrar notificaciones de casos de VR Var. 4 en personas o animales domésticos en los cuales exista sospecha de mordedura o contacto con otro perro o gato con VR Var. 4, por lo tanto, todos los casos notificados serían por contacto directo de murciélago no hematófago a perros, gatos o personas, lo cual es consistente con el concepto de transmisión solo por spillover desde el reservorio conocido a caninos, felinos y personas.

En resumen, tanto en Rio Negro como en Argentina y Sudamérica, la prevalencia que surge de la vigilancia pasiva es de alrededor de 4% al 15%; mientras que la vigilancia activa muestra que el porcentaje de murciélagos insectívoros positivos es de menos del 1% aunque el porcentaje de colonias con circulación de VR podría ser muy elevada.

Lo expuesto implica en términos epidemiológicos que el número de casos esperados en Sudamérica, si consideramos la casuística de los últimos 10 años, en las personas es 0,1 casos por año y 0,5 en animales domésticos. En Argentina resultaría en 0 casos por año en personas como en animales domésticos, pero debemos ser conscientes que el riesgo existe. Tanto por contacto directo con murciélagos y por contacto con caninos/felinos que cumplen un rol de potenciales amplificadores de rabia.

La relevancia de los murciélagos no hematófagos en la epidemiología de la rabia en los centros urbanos de América del Sur es conocida (Favi et al., 2008; Piñero et al., 2012; Escobar et al., 2015; Alegria Moran, 2017). Sus características poblacionales, incluyendo la enorme cantidad y dispersión de las colonias en los centros urbanos, hacen que su infección con VR sea una fuente potencial de infección para humanos y animales domésticos, aunque el impacto real observado en todos los estudios epidemiológicos es extraordinariamente bajo.

Por ejemplo, en Chile se ha señalado que, de 325 casos de murciélagos positivos a rabia, en 39 se describe algún tipo de contacto con animales domésticos o con personas (13 ocurrieron en niños y en 2 de ellos existió una posible mordida) (Favi et al., 2011). Este tipo de información no ha sido recopilada en la Provincia de Río Negro, pero identifica las dificultades para la transmisión.

De tal forma, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza clasifica a la mayoría de las especies de murciélagos con rabia positiva como "Preocupación menor" (Escobar et al., 2015).

El éxito en el control de la rabia urbana en la región, incluido Argentina, ha permitido que se haga evidente la presencia de ciclos silvestres en áreas geográficas donde previamente eran inadvertidos. Esto es muy notable en la Provincia de Río Negro donde nunca se produjeron casos de rabia canina o felina.

A partir de ello, queda planteada la discusión de las estrategias de prevención o control de la rabia transmitida por murciélagos no hematófagos.

En Argentina, la Guía para la prevención, vigilancia y control de la rabia en Argentina (Ministerio de Salud, 2018) ha unificado las estrategias para todas las variantes de VR, de forma tal que, ante la detección de Var. 4 en cualquier especie animal, incluido murciélagos no hematófagos, se deben aplicar estrategias de vacunación en anillo, que en el caso de los insectívoros es de 200 metros alrededor del sitio de captura y, asimismo, proceder al sacrificio de perros o gatos en contacto directo con murciélagos positivos no hematófagos.

No hemos podido encontrar en la literatura evidencia científica del impacto de esta estrategia en la disminución de riesgos por VR. En la presente experiencia, hacer o no vacunación en anillo no muestra diferencias, dado que el resultado en ambas situaciones fue ausencia de casos en personas o animales domésticos. Asimismo, en cumplimiento de

la norma, un perro fue sacrificado a pesar de la falta de antecedentes en Argentina de transmisión de VR Var. 4 de un perro a otro.

La vacunación en anillo es la forma recomendada en la Guía para la prevención, vigilancia y control de la rabia en Argentina (Ministerio de Salud, 2018), esta presenta además algunas limitaciones, no incluye a perros/gatos callejeros ni perros/gatos vagabundos; no se indica la revacunación anual en un contexto en el cual, retirado el murciélago positivo del área, tampoco se efectúan estudios epidemiológicos de identificación de la colonia de origen.

Tampoco se indica la revacunación anual en un contexto, en el cual, retirado el murciélago positivo del área, no se efectúa estudios epidemiológicos de identificación de la colonia de origen, que probablemente mantenga circulación activa del virus (entre el 0,1% y el 1% de los murciélagos de las colonias probablemente mantienen VR en circulación).

Por lo tanto, ante la pérdida de inmunidad de los animales vacunados por el paso del tiempo, más el ingreso al área donde se encuentra la colonia con murciélagos con Var 4 de perros y gatos sin vacunar, supone en un corto periodo de tiempo volver a la situación epidemiológica anterior a la vacunación en anillo, de donde resulta una acción preventiva de una eficacia dudosa.

Accesoriamente, se ha señalado que en las colonias de murciélagos los individuos enfermos son excluidos de las mismas de forma tal que el animal enfermo sale de su colonia, pudiendo desplazarse en un radio de 20 km o más, por lo cual el agrupamiento de la enfermedad no se limita a las zonas de colonización y por ende no sería cubierto por la vacunación en anillo (Favi et al., 2011).

Capítulo V. Conclusiones

- La situación de la presencia de VR en murciélagos no hematófagos de la Provincia de Río Negro no dio lugar a episodios de spillover sobre animales domésticos o personas a lo largo de los 22 años observados.
- Se identificó solo un zorro portador de VR Var. 4; en la provincia de Río Negro que, por ser libre de rabia en perros y gatos (virus calle), realizaba actividades de vacunación en animales domésticos.
- Esta cobertura de vacunación realizada en animales domésticos es extremadamente baja generada por veterinarios privados y una muy esporádica vacunación oficial de cobertura geográfica puntual dada por Municipios o el

Ministerio de Salud, siendo insuficiente para la prevención de cualquier tipo de brotes de rabia.

- Debería formularse con mayor evidencia científica el efecto de la vacunación en anillo en la disminución del riesgo de transmisión de VR al hombre y los animales domésticos, incorporando al análisis la valoración de costo impacto de esta estrategia, en consideración a los crecientes recursos humanos y materiales que se requieren para su implementación en un contexto de ausencia de casos esperados.
- La epidemiología y transmisión de VR Var. 4, resulta muy distinta de virus calle, por lo que pueden plantearse dudas de la conveniencia de definir similares estrategias de control para ambos tipos de virus.
- En función a las prevalencias halladas en murciélagos no hematófagos, es necesario mantener un programa de vigilancia y control de rabia, aunque probablemente se requiera un programa dirigido enfáticamente a la educación de la población sobre los riesgos de la manipulación de estos animales.
- Es necesario un mayor trabajo en formular estrategias de exclusión de colonias de edificios con poblaciones especialmente de riesgo, tal como edificios públicos, escuelas u hospitales, ajustando así la estrategia de intervención en función del riesgo atribuible poblacional o de los casos efectivamente esperados en las personas.
- Los resultados indican que debemos tener conocimiento del comportamiento epidemiológico de la rabia animal la cual se vuelve relevante para diseñar medidas de prevención y control y programas de vigilancia.
- La rabia tiene especial importancia en la salud pública, debido al desenlace mortal y aún más si consideramos, que la rabia de ciclo aéreo en murciélagos no hematófagos sigue circulando el ciclo silvestre.
- Es necesario mejorar los conocimientos de las comunidades en materia de prevención y lucha contra la rabia, en concreto sobre la responsabilidad que supone tener una mascota.

Capítulo VI. Bibliografía

1. Aguiar, L. M. S., Reis N. R., Peracchi A. L., Pedro W. A., Lima I. P. (2007) Subfamilia desmodontinae. In: editors. Morcegos de Brasil. Londrina: Nélio R. Reis; p. 39-43.
2. Alegria-Moran R., Miranda D. y Lapierre L. (2017) *Caracterización de la epidemiología de la rabia transmitida por murciélagos en Chile entre 2003 y 2013*. PMID: 28622789 DOI: [10.1016/j.prevetmed.2017.05.012](https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2017.05.012)) Copyright © Elsevier B.V
3. Astorga F., Escobar L. E. y Medina-Vogel G. (2015) *Propiedad del perro, abundancia y potencial para el contagio de la rabia transmitida por murciélagos en Chile*. Copyright ©. Publicado por Elsevier B.V
4. Baer, G. M. (1975) *The Natural History of rabies*. Nueva York: Academic, Press.
5. Baer, G. M. y Bales G. L. (1967) *Experimental rabies infection in the Mexican Free-tail bat*. J. Infect. Dis.,117:82.
6. Barclay R. M. R., Ulmer J., MacKenzie C. J. A., Thompson M. S., Olson L. y McCool J. (2004) *Variation in the reproductive rate of bats*. Can J Zool. ;82 (5):688-693. Doi: 10.1139/z04-057
7. Bell, G. P. (1980) *A posible case of interespecific transmission of rabies in insectivorous bat*. J. Mafin.,61:528-530.
8. Cisterna D., Bonaventura R., Caillou S., Pozo O., Andreau M.L., Fontana L.D., Echegoyen C., De Mattos C., Russo S., Navarro L., Elberger D. y Freire M. C. (2005) *Antigenic and molecular charecterization of rabies virus in argentina*. Virus Res 109 (2):139-47.
9. Constantine, D.G. (1979) *An undated list of rabies infected bats in North America*, J. Wild Dis. 15: 347 - 349.
10. Constantine, D.G. (1988) *Health precautions for bat researchers*, en Kunz TH (ed): *Ecological and behavioral methods for the study of bats*, pp. 491-528. Smithsonian Institution press, Washington.
11. Constantine, D. G. (2003) *Geographic translocation of bats: known and potential problemas*. Emerg Infect dis. 9 (1): 17-21. Review

12. Delpietro H., Fábregas F. y Díaz M. (1987) *Riesgo de transmisión rábica en la predación de quirópteros por carnívoros domésticos*. Vet Argentina; 4 (32):119-124.
13. Ecuador Ministry of Health Epidemiological Bulletin, No. 1 and 2: Human rabies outbreak. Friday, December 16th, 2011. Available at in Spanish at:)
http://new.paho.org/hq/dmdocuments/2010/epi_alerts_2010_30_August_Rabies_Outbreaks.pdf)
15. Esbérard, C. E.L. y Bergallo, H.G. (2004) *Aspectos sobre biología de Tonatia bidens (Spix)(Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae) no Estado do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil*. Rev Bras Zool.;21(2): 252-259.
14. Escobar, L. E., Townsend Peterson A., Papeş M., Favi M., Yung V., Restif O., Qiao H. y Medina-Vogel G. (2015) *Enfoque ecológicos en veterinaria epidemiología: mapeo del riesgo de murciélagos de rabia usando inicies de vegetación y de noche imágenes satélites de luz*.
15. Falconaro, C. A., Vega M. R., Brugni L. N. y Sage D. R. (2015) *Murciélagos y compañía, la fauna que no vemos*. Desde la Patagonia difundiendo saberes, vol. 12, N° 20.
16. Favi, M. C., Bassaletti C. A., López J. D., Rodríguez L. A. y Yung V. P. (2011) *Descripción epidemiológica del reservorio de rabia en murciélagos de la Región Metropolitana. Chile. 2000-2009 Instituto de Salud Pública de Chile (MFC, LRA, VYP)*. Universidad Santo Tomás. Facultad de Medicina Veterinaria (ABC, JLD). Rev. chil. infectol. vol.28 no.3 Santiago jun.
17. Favi, M. y Catalan, R. (1986) *Rabia en murciélagos en Chile*, Av. Cs. Vet. 1: 73-76
18. Favi, M., De Mattos C. A., Yung V., Chala E., López L. y De Mattos C. C. (2002) *First case of human rabies in Chile due to an insectivorous bats virus variant*. Emerg Infect. Dis; 8: 79-81.
19. Favi, M. y Durán J. (1991) *Epidemiología de la rabia en Chile (1929-1988) y perspectivas en mamíferos silvestres*. Revistas Avances en Ciencias Veterinarias 6: 13-21.
<http://www.avancesveterinaria.uchile.cl/index.php/ACV/article/view/4623/4510>
20. Favi, M. y Ramirez E. (1996) *Rabia humana en Chile* . Laboratorio al día. Instituto de Salud Pública de Chile, Vol. XII N° 2, pp 7.

21. Favi M., Rodríguez L., Espinosa C. y Yung V. (2008) *Rabia en Chile.1989-2005*. Rev Chil Infectol; 25 (Supl): 8-13.
22. Fekadu, M., Shaddock J. H., Sanderlin D.W y Smith J. S (1988) *Efficacy of rabies vaccine against duvennage virus isolated from European house bats (Eptesicus serotinus) Clasisc rabies and rabies-related viruses*. Vaccine; 6: 533-539.
23. Fenner, F., Bachmann Peter A., Gibbs E. P. J., Murphy Frederick A., Studdert Michael J. y White David O. (1992) *Veterinary Virology* Capitulo 30, p. 551-569. Copyright de la traducción 199 de Editorial ACRIBIA, S.A. Zaragoza (España)
24. Fenton, M.B. (1992). *Bats*. New York: Facts on File; 207 p.
25. Gardner, A.L. (1997) Feeding habits. In: Baker R. J., Jones Jr. J. K., Carter D. C., editors. *Biology of bats of the New World family Phyllostomidae*, Part II (13, 1-364). Texas: Spec Publs Mus Texas Tech Univ.; 364 p.
26. Gobierno de Rio Negro. (2017). Censo 2010. Disponible en:
[http:// www.rionegro.gov.ar/index.php?contID=15965](http://www.rionegro.gov.ar/index.php?contID=15965). Consultado el: 07/08/2018.
27. Greenhall, A. M., Joermann G. y Schmidt U. (1983). *Desmodus rotundus*. *Mammal Species*:1-6.
28. Herrero, E., De Bunder S., Romero y Larrieu, E. (1997). *Rabia silvestre en la Región Patagónica Argentina*. Primera comunicación. *Veterinaria Argentina*, 140:681-682.
29. Hill, J.E. y Smith S. E. (1988) *Bats: a community perspective*. Cambridge: University Press; 167p.
30. Humphrey, S.R. y Bonaccorso F.J. (1979) *Population and community ecology*. In: Baker R. J., Jones JR. J. K., Carter D.C., editors. *Biology of the bats of the New World family hyllostomatidae*. Part III. Texas: Special Publications, The Museum, Texas Tech University Press; p.107-156.
31. Krebs, J.W., Smith J. S., Rupprecht C. E. y Childs J. E (1996) *Rabies Surveillance in the US during*, *JAVMA*. 211:1525 – 1539
32. Kotait, I., Carrieri M.L., Carnieli P.J., Castilho J.G., Oliveira R. N. y Macedo C. I (2007) *Reservatórios silvestres do vírus da raiva: um desafio para a saúde pública*. *BEPA*. 2; 40:04-10.

33. Mann, G. (1978) *Los pequeños mamíferos de Chile*. Ediciones Universidad de Concepción. Concepción, Chile.
34. Ministerio de Salud Presidencia de la Nación (2018). Manual de normas y procedimientos para la vigilancia, prevención y control de la rabia en Argentina.
www.msal.gov.ar
35. Morikawa, V. M., Ribeiro J., Welker Biondo A., Fellini A., Bierl D. y Beltrão Molento M. (2012) *Gato infectado por una variante del virus de la rabia de murciélago en un año libre de enfermedad de 29 años área urbana del sur de Brasil*. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical 45(2):255-256, mar-abr.
36. Nieto, D. A, (1985) *Antecedentes sobre rabia silvestre en la comunidad de Pirque*. Tesis de Pregrado, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Chile, Santiago Chile.
37. Nuñez, S. F., Favi M., Urcelay V.S., Sepulveda C. y Fabrega G. F. (1987) *Rabia silvestre en murciélagos insectívoros en Chile*, *Bol. Of. Sanit. Panam.* 103(2):140-145 (English translation in *Wild. Dis. Rev.* VI (2): 88-93.
38. Organización Mundial de la Salud. 2012
39. Organización Mundial de la Salud. 12 de junio de 2015. Rabia. Nota descriptiva.
www.who.int/es
40. Organización Mundial de la Salud. Plan Estratégico Mundial para eliminar la rabia transmitida por los perros para 2030. 18 de agosto de 2018.
41. Organización Mundial de Sanidad Animal 2018. Base de datos del Sistema Mundial de información zoonosológica. Disponible en: <https://www.oie.int/es/>
42. Organización Panamericana de la Salud. (2008). Informe anual de casos de rabia. Disponible en:
http://www.paho.org/els/index.php?option=com_content&view=article&id=505:proyecto-3-vigilancia-salud-prevencion-control-enfermedades&Itemid=
43. Organización Mundial de la Salud (2001). Strategies for the control and elimination of rabies in Asia. Geneva: WHO. Disponible en:
http://www.who.int/rabies/en/Strategies_for_the_control_and_elimination_of_rabies_in_Asia.pdf

44. Passos, E.C., Carrieri M. L., Silvia M. M. S., Pereira R.G., Melo J. A. y Maule L.J. (1999) *Virus rábico isolado de morcego frugívoro (Artibeus literatus), capturado em 1997 no município de Rio Claro, S.P.* Braz J Vet Res Anim Aci.,36(1). Doi: <https://doi.org/10.1590/S1413-95961999000100007>
45. Peracchi AL.; Albuquerque ST y Raimundo SDL (1982). *Contribuição ao conhecimento dos hábitos alimentares de Trachops cirrhosus (spix,1823) (Mammalia: Chiroptera: Phyllostomidae)*. Arq. Univ. Fed Rural Rio de Janeiro. 1982; 5(1):1-5.
46. Perracchi AL.; Lima IP.; Reis N.R.; Nogueir M.R y Filho H.O. (2006). *Ordem Chiroptera* In: Reis N.R.; Peracchi AL.; Pedro WA.; Lima IP, editors. Mamíferos do Brasil. Londrina: Nélio R. Reis; 2006. P. 162-164.
47. Piñero, C., Gury Dohmen F., Beltran F., Martínez L., Novaro L. y Russo S. (2012) *High diversity of rabies viruses associated with insectivorous bats in Argentina: presence of several independent enzootics*. PLOS Negl Trop Dis; 6:e1635. [[Links](#)]
48. Podlutzky, A.J., Khritankov A.M., Ovodov N. D y Austad S. N. (2005) “A new field record for bat longevity”. J Gerontol A Biol Sci Med Sci.; 60(11):1366-1368. Doi: 10.1093/gerona/60.11.1366
49. Rabies. World Health Organization Fact Sheets. Available at <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs099/en/index.html>
50. Reis, N. R., Shibatta A. O., Peracchi A. L., Pedro W.A. y Lima. I. P. (2007) *Sobre os morcegos brasileiros*. In: Reis N. R., Peracchi A.L. Pedro W. A., Lima I.p. editors.
- 52 Scatterday, J. E. y Galton M. M. (1954). *Bat rabies in Florida; Vet. Med.* 49:133.
- 53 Schneider, M. C (1991) *Presentación del brote epidémico de Apiacas Mato Grosso (Brasil). Anales: Reunión de consulta sobre atención a personas expuestas a la rabia transmitida por vampiros*. Washington, DC: OPS.
- 54 SIRVERA <http://sirvera.panaftosa.org.br/login>
- 55 Turmelle, AS., Jackson F. R., Green D., McCracken G.F. y Rupprecht C. E (2010) *Host immunity to repeated rabies virus infection in big brown bats*. J Gen Virol.;91:2360-6. [[Links](#)]
- 56 Uieda, W., Hayashi M.M., Gomes. L. H., Silvia M.M. S. (1996) *Especie de quirópteros diagnosticados com raiva no Brasil*. BOL. Inst Pasteur. 1: 17-35.

57 Venters, H. D., Hoffert W.R., Scatterday J. E. y Hardy A.V. (1954) Rabies *in bats in Florida*, *Am. J. Public. Health* 44: 182.

58 Wilson, D. E. (1973) Bat Faunas: A trophic comparinson. *Syst. Zool.* 22(1):14-29.

59 World Health Organization Expert Consultation Meeting on rabies. Primer Report, 2005. WHO technical report, Series 931. Available at:
http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_931_eng.pdf