

Prevalencia Sanitaria en Llamas (*Lama glama*) de la Provincia de Jujuy. Argentina.

Proyecto FAO N° 2552/07.

M.V. Raúl E. Marin, ESA, MSc.

Coordinador Programa Sanidad Animal.

Dirección Provincial de Desarrollo Ganadero, Gobierno de la Provincia de Jujuy. Ministerio de Producción.

Ley Ovina N° 25.422. Año 2009.

Contenido:

1º) Introducción.

2º) Objetivos.

3º) Materiales y Métodos.

3.a Animales.

3.b Toma de muestras.

3.c Técnicas utilizadas.

4º) Resultados.

4.a Serología de enfermedades virales.

4.a.1 Diarrea Viral Bovina.

4.a.2 Fiebre Aftosa.

4.a.3 Rotavirus.

4.a.4 Parainfluenza 3 (PI3).

4.a.5 Rinotraqueítis Infecciosa bovina ?HVB-1(IBR).

4.b Serología de enfermedades bacterianas.

4.b.1 Brucelosis (*Brucella abortus, melitensis y ovis*).

4.b.2 Paratuberculosis (*Micobacterium paratuberculosis*).

4.b.3 Leptospirosis (17 serogrupos de *Leptospira interrogans*).

4.c Serología de enfermedades parasitarias.

4.c.1 Neosporosis (*Neospora caninum*).

4.c.2 Toxoplasmosis (*Toxoplasma gondii*).

4.c.3 Sarcocistosis (*Sarcocystis sp.*).

4.d Parasitología.

4.d.1 Coproparasitología.

4.d.2 Parásitos externos.

5º) Comentarios.

6º) Conclusiones.

7º) Extensión de la Información.

8º) Agradecimientos.

1º) Introducción.

La provincia de Jujuy, ubicada en el extremo noroeste de la Argentina posee la mayor población nacional de llamas (*Lama glama*). La tendencia internacional en la explotación de camélidos sudamericanos fomentados por el interés comercial de sus fibras, ha revalorizado dichas especies, y en el caso de la llama en nuestra provincia, el programa oficial de fomento de la sistematización productiva de dicha especie ha planteado el objetivo de establecer las variables sanitarias, tratando de identificar las enfermedades de potencial impacto productivo, para su estudio, caracterización y aplicación de posibles medidas de control.

Inicialmente en 2005, con financiamiento del Ministerio de Producción y Medio Ambiente del Gobierno de Jujuy, y durante el 2007 y parte del 2008, con el financiamiento de la Ley Ovina Jujuy, ejecutada a través del Ministerio de Producción y Medio Ambiente del Gobierno de Jujuy, se desarrolló el proyecto "**Estudio de prevalencia sanitaria en llamas de Jujuy**", donde se plantearon los objetivos de establecer la seroprevalencia de enfermedades infecto-contagiosas y estudios de coprología parasitaria en llamas de la provincia de Jujuy.

La evidencia de infección y susceptibilidad de los camélidos sudamericanos (CSA) a diferentes enfermedades infecciosas y parasitarias ha sido comunicada por reportes internacionales y nacionales.

La infección natural por *Brucella mellitensis* fue descrita en un rodeo de alpacas en Perú, con episodios abortivos, natimortos y mortalidad perinatal, y con un 21 % de animales seropositivos en el rodeo (Acosta et al., 1972). Experimentalmente se observó acción patógena de *Brucella abortus* produciendo aborto de un feto de 8 meses de gestación y placentitis (Gidlewski et al., 2000). No existen datos sobre la acción de *Brucella ovis* en llamas.

En Estados Unidos, el virus de la Diarrea Viral bovina (DVB) se aisló de un natimorto de alpaca, a partir de tejidos fetales (Goval et al, 2002). Experimentalmente el inóculo aeronasal de DVB en llamas preñadas no produjo infección fetal ni animales persistentemente infectados, aunque si produjo viremia y producción de anticuerpos, pero sin producir síntomas clínicos en las madres (Wentz et al.2003) aunque posteriormente

DVB se reportó como causal de enfermedad clínica y reproductiva, con anorexia, letargia, pérdida embrionaria, y abortos de 5 ½ y 7 meses de gestación en un rodeo de 9 alpacas, con la identificación de una cría persistentemente infectada (Carman et al. 2005). También se reporta el aislamiento de DVB en camélidos sudamericanos, en tres casos en Estados Unidos y se lo considera causa de muerte en animales jóvenes y viejos (Belknap et al. 2000) Muestreos anteriores en llamas en Argentina aportaron evidencia serológica con una prevalencia del 2.0 % (8/390) para el virus de la Diarrea viral bovina (Puntel, M.1997).

En un estudio para evaluar la hipótesis que los CSA introducidos en la Región Metropolitana (R.M.) de Chile están infectados con pestivirus., se tomaron muestras de 80 CSA de la RM, 42 alpacas y 35 llamas vivas, 2 llamas muertas y un feto abortado provenientes de 4 rebaños sospechosos de estar infectados con pestivirus para realizar aislamiento viral.. Los resultados mostraron que 18 CSA, 10 de alpacas y 8 de llamas de los 4 rebaños estudiados estaban infectadas con pestivirus. Todos los virus aislados fueron no citopáticos. En 6 alpacas se aisló VDVB I y en 4 alpacas y 8 llamas se aisló VDVB II. El virus fue obtenido desde 8 alpacas sanas, 2 alpacas con aborto, 5 llamas sanas, 2 llamas con aborto y una llama muerta sin antecedentes de enfermedad clínica. Se concluye que alpacas y llamas ubicadas en 4 rebaños de la R.M. se encuentran infectados con el VDVB genotipo I y con el VDVB genotipo II. (M. O. Celedón, J Osorio y J Pizarro. 2006)

Dentro de las enfermedades infecciosas que pueden afectar la reproducción, la leptospirosis es otra de las patologías probables, agregando su potencial zoonótico. Estudios de leptospirosis en llamas en la Provincia de Buenos Aires utilizando la técnica de referencia internacional de microaglutinación (MAT) frente a 10 serovars de *Leptospira interrogans* Pomona, Castellonis, Canicola, Wolffi, Icterohaemorrhagiae, Tarassovi, Grippytyphosa, Pyrogenes, Ballico y Butembo; y 4 serovars de *Leptospira biflexa*: Patoc, Bataviae, Shermani y Javanica., demostraron que el 60% de los animales eran seropositivos, siendo los serovars reaccionantes Icterohaemorrhagiae, Pomona y Grippytyphosa (Brihuega B. y col. 1996). En un estudio de seroprevalencia de leptospirosis en las diferentes especies de camélidos sudamericanos (Llamas, vicuñas y guanacos) realizado en diferentes zonas de la Argentina, utilizando técnica serovar específica de microaglutinación en tubo con los serovares de *Leptospira interrogans* Canicola, Copenhageni, Grippytyphosa, Pomona, Pyrogenes y Wolffi, y, Castellonis y Tarassovi, de *L. borgpetersenii*, incluyendo en algunos ensayos el serovar Hardjo, se obtuvieron resultados que demuestran que los serovares más frecuentemente reaccionantes por MAT frente al suero de CSA, fueron Copenhageni (serogrupo *Icterohaemorrhagiae*), Castellonis (serogrupo *Ballum*) y en tercer lugar Canicola (serogrupo *Canicola*). En ese trabajo el resultado obtenido en llamas de Laguna de pozuelos en Jujuy, mostró un 96,2 % (76/79), con serovares frecuentes Copenhageni (91%), Castellonis.(20,2 %) y Canicola (14 %), siendo negativos al resto de las serovarietades investigadas, salvo Grippytyphosa que no fue evaluada (Llorente et al. 2002).

Las llamas pueden ser hospedadores intermediarios de *Toxoplasma gondii*, *Neospora caninum* y *Sarcocystis aucheniae*. *Toxoplasma gondii* (Tibary, A, 2006) y *Neospora caninum* han sido reportados como abortivos en llamas y alpacas (Serrano-Martinez et al 2004). La Sarcocistiosis es la enfermedad por protozoarios con mayor prevalencia en el mundo en varias especies animales (Dubey et al., 1989; Leguía and Casas, 1999; More et al., 2007). La infección en llamas con *S. aucheniae* causa importantes pérdidas económicas debido a decomiso de las carnes por presencia de macroquistes de sarcocystis en las carcasas. (Leguía and Casas, 1999).

El conocimiento de la fauna endoparasitaria de los CSA es hasta ahora escaso en la Argentina. Estudios recientes basados en coprología y necropsias informaron ?entre otras- infestaciones por *Fasciola hepatica* en llamas (Cafrune, M.M.et al, 1996.) y vicuñas (Cafrune, M.M.,et al. 1996.), por *Lamanema chavezii* en llamas (Cafrune, M.M., et al. 2001.) y por *Trichuris tenuis* en llamas (Cafrune, M.M., et al.1999.), vicuñas (Cafrune, M.M., et al.1999) y guanacos (Beldomenico, P.M. et al. 2003.. Sin embargo, varios de estos trabajos involucraron a poblaciones pequeñas de CSA ubicadas en sitios de estudio acotados.

Los Rotavirus (RV) comprenden un género dentro de la familia Reoviridae. Hasta el momento se han descrito 7 grupos diferentes (A, B, C, D, E, F, y G) Rotavirus Grupo A es considerado la principal causa de diarrea neonatal en niños y en individuos jóvenes de diferentes especies animales en todo el mundo. La enfermedad se caracteriza por diarrea que en casos extremos y en combinación con infecciones bacterianas secundarias puede llevar a cuadros graves de deshidratación y muerte. Desde el punto de vista productivo la diarrea por RV afecta a más del 50 % de los rodeos bovinos en nuestro país y su circulación ha sido reportada en porcinos y equinos. En camélidos, estudios serológicos demuestran una elevada seroprevalencia en llamas y vicuñas de nuestro país (Parreño, Marcoppido, 2006), pero el virus solo se han aislado y caracterizado a partir de muestras de materia fecal de cría de guanacos con diarrea severa de la Patagonia (Parreño y col, 2001)

Ésta investigación aporta datos sobre la epidemiología de agentes parasitarios, bacterianos y virales circulantes en las poblaciones de llamas de la provincia de Jujuy. La amplia cobertura de éste muestreo sobre llamas de la puna jujeña no tiene precedentes y resalta la significancia a los datos hallados, los que resultan de gran utilidad para el diseño de planes sanitarios específicos para camélidos.

2º) Objetivos.

Determinar la prevalencia de enfermedades de importancia tanto sanitario-productiva como potencialmente zoonóticas en llamas de la provincia de Jujuy, intentando identificar entidades de potencial impacto productivo, para su estudio, caracterización y aplicación de

posibles medidas de control.

3º) Materiales y Métodos.

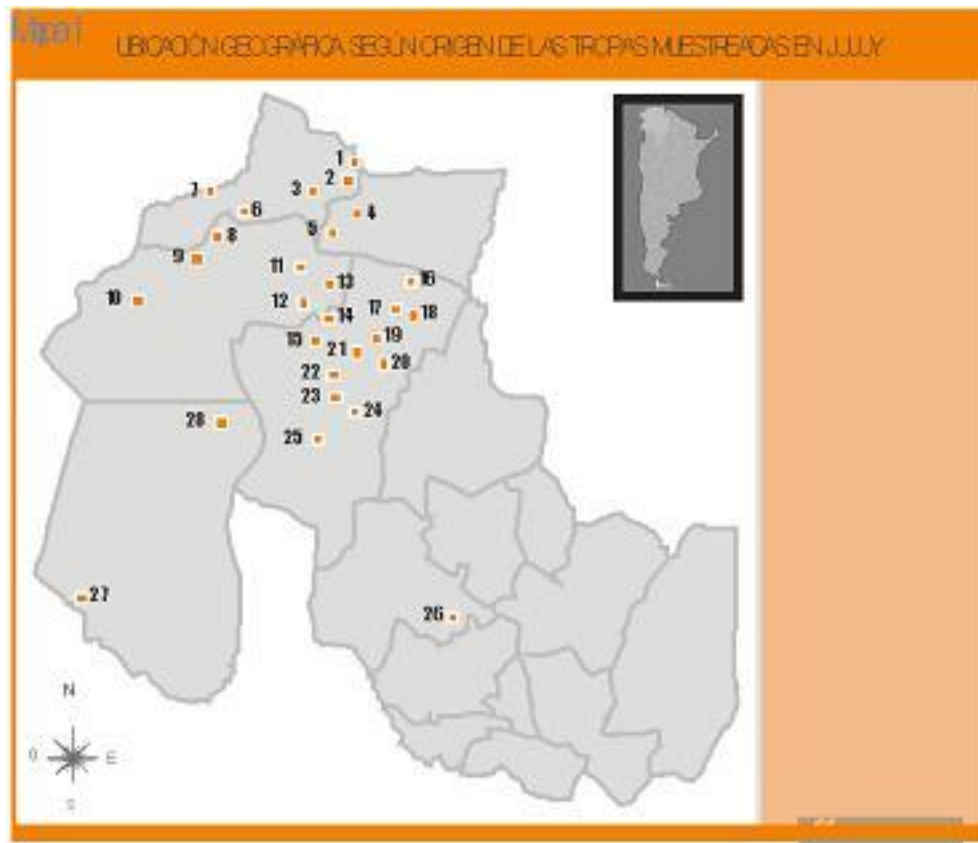
Se realizó muestreo de animales de diferentes tropas de llamas y de distintas localidades y departamentos de la provincia de Jujuy. Se tomaron muestras de 10 ó más animales por tropa. Las muestras de materia fecal fueron conservadas en bolsas de polietileno y en frascos plásticos refrigerados y congelados respectivamente, y luego enviadas a laboratorios respectivos.

Se investigaron mediante test serológicos la evidencia de enfermedades infecciosas de origen bacteriano, viral y parasitario. La presencia de parásitos internos se realizó mediante el estudio coproparasitológico de muestras de materia fecal y se realizó la identificación de parásitos externos en los casos de hallazgos. Se determinaron además parámetros hematológicos de valor clínico.

3.a Animales:

Se muestrearon 430 animales sin discriminación de sexo, mayores de 3 años de edad, provenientes de 27 localidades diferentes de 6 departamentos provinciales y pertenecientes a 65 productores. (mapa 1).

En todos los casos, ésta especie convive con otras especies domésticas como ovinos (57% de los productores), caprinos (33,8% de productores) y eventualmente bovinos (18,46% de los productores). El 3% de los productores mantiene las 4 especies juntas y el 27,7% cría llamas junto a ovinos y caprinos.



Mapa 13.b Toma de muestras:

Se obtuvo sangre mediante venopunción yugular y posteriormente colocada en tubos con y sin anticoagulante, para medición de parámetros hemáticos y para obtención de suero. Posteriormente, las muestras de suero obtenido se fraccionaron en tubos plásticos adecuados y se congelaron hasta el envío a los respectivos laboratorios. Las muestras de materia fecal fueron tomadas mediante extracción manual directamente del recto y acondicionadas en bolsas de nylon y frascos plásticos, siendo posteriormente refrigeradas y congeladas respectivamente. Además se tomaron datos del productor y sus sistemas de producción. Las muestras fueron remitidas a los laboratorios especializados de INTA Balcarce (Bs. As), INTA Castelar (Bs.As), INTA Cerrillos (Salta) y Facultad de Ciencias Veterinarias de La Plata (Bs.As) y se utilizó un laboratorio local de análisis clínicos para la medición de parámetros hematológicos.



3.c Técnicas utilizadas:

Se utilizó la técnica de Seroneutralización viral para estudio de pestivirus de Diarrea Viral Bovina, Test de ELISA doble sándwich para Rotavirus grupo A, Test de inhibición de la hemoaglutinación para virus PI3 ó antigénicamente similares, Test de seroneutralización para HVB-1 (IBR), test de Aglutinación Microscópica para Leptospirosis para 17 serovariedades, Test de ELISA fase líquida y complementario ELISA 3 D para Fiebre Aftosa, Test BPA (Buffer Plate Antigen) para Brucelosis (*Brucella abortus* y *mellitensis*) y ELISA indirecto para *Brucella ovis*., Test ELISA para Paratuberculosis, Prueba de Inmunofluorescencia indirecta (IFI) anti Ig G para Neosporosis, Toxoplasmosis y Sarcocistosis.. Se utilizó la técnica de ELISA de captura para detectar rotavirus grupo A producido en INTA CASTELAR (Elisa Keri).

Las muestras de materia fecal para coprología parasitaria se procesaron mediante la técnica empleada para diagnóstico de *Fasciola hepática*.

4º) Resultados.

4.a Serología de Enfermedades Virales.

Laboratorio de Virología. INTA Balcarce-Laboratorio Virología INTA Castelar.

4.a.1 Diarrea Viral Bovina ? Test de Seroneutralización viral. Laboratorio de Virología. INTA- Balcarce, Pcia de Bs. As.: sobre 430 sueros de llamas.

Resultado: 0,23% positivos- (1/430).

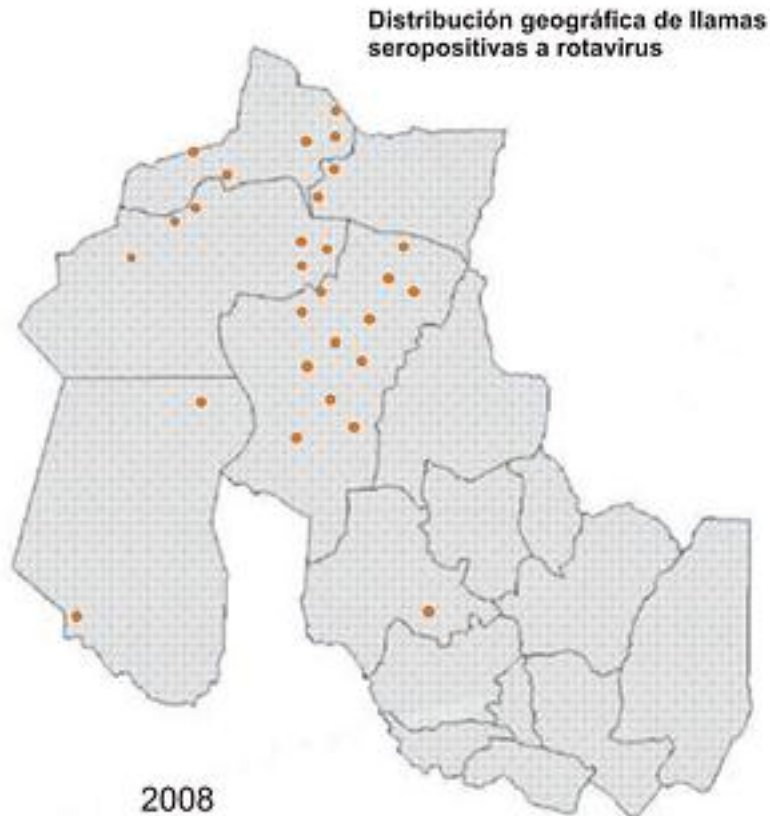
4.a.2 Fiebre AftosaA. Laboratorio de Virología. Centro de Investigaciones en Ciencias Veterinarias .CICV. INTA Castelar. Test de ELISA en fase líquida para determinar anticuerpos contra virus A24 Cruzeiro y O1 Caseros.

Resultado: 0% positivos

4.a.3 Rotavirus. Laboratorio de Virología INTA Castelar. Test de ELISA doble sándwich para Rotavirus grupo A: Sobre 430 sueros de llamas

Resultado: 100% positivos.

Se detectó la presencia de RV grupo A en materia fecal de un teke de llama mediante un ELISA de captura producido en INTA Castelar (ELISA KERI).



4.a.4 ParainfluenzaA 3 (PI3). Test de inhibición de la hemoaglutinación para virus PI3 ó antigénicamente similares. Sobre 379 muestras

Resultado: 76,9% positivo.

4.a.5 Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR).

Test de seroneutralización para HVB-1. Sobre 379 sueros

Resultado: 0,23% positivos.

4.b Serología de Enfermedades Bacterianas.

Laboratorio Bacteriología INTA Balcarce ? INTA Castelar.

4.b.1 Brucelosis.

Laboratorio Bacteriología INTA Balcarce ? INTA Castelar.

-Prueba BPA (*Brucella abortus* y *B. mellitensis*) y Test ELISA indirecto para *Brucella ovis*.

Resultado: 0% positivos (sobre 280 sueros)

-Prueba ELISA para *Brucella ovis*:

Resultado: 0% positivos (sobre 97 sueros).

4.b.2 Paratuberculosis (*Micobacterium paratuberculosis*)

Laboratorio Bacteriología INTA Balcarce.

?Prueba de ELISA ?Sobre 96 muestras

Resultado: 0% Positivos ?

1 % sospechoso (1/96 muestras)

4.b.3 Leptospirosis.

**Área de Leptospirosis. Centro de Investigaciones en Ciencias Veterinarias.
CICV-INTA Castelar. Técnica de Aglutinación Microscópica: Se evaluaron 17
serogrupos.**

A continuación se detallan los serogrupos y serovariedades investigadas. (228 sueros).
Dilución utilizada 1/50.

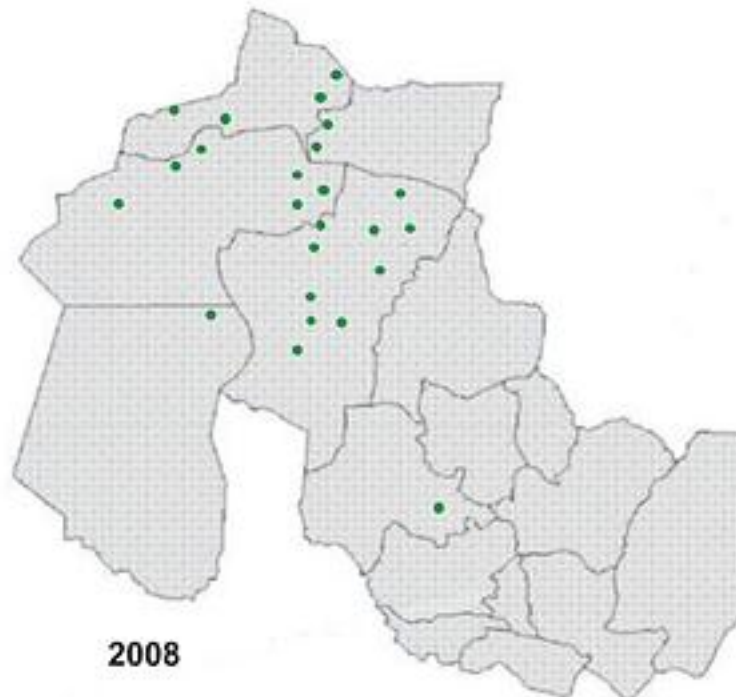
SEROVAR	CEPA	SEROVAR	CEPA
Australis	Ballico	Pyrogenes	Salinem
Castellonis	Castellón 3	Ranarum	ICF
Bataviae	Swart	Sarmin	Sarmin
Canicola	Hond Utrecht	Wolffi	3705
Grippotyphosa	Moskva V	Shermani	1342 K
Icterohaemor- rhagiae	M20	Tarassovi	Perepelicin
Mini	Sari	Hardjo	Hardjoprajitmo
Manao	Manao	Pomona	Pomona

RESULTADOS			
Sueros reactivos a <i>Leptospira interrogans</i>			
SEROVAR	CEPA	Positivos/ totales	%
Castellonis	Castellon 3	6 de 228	2,63
Bataviae	Swart	5 de 93	5,4
Icterohaemorr- hagiae	M20	31 de 228	13,6
Pomona	Pomona	9 de 228	3,95
Pyrogenes	Salinem	3 de 228	1,31
Tarasovi	Perepelicin- tarasovi	5 de 228	2,19
Canicola	Hond Utrecht	2 de 228	0,9
Wolffi	3705	2 de 228	0,9

Sueros reactivos a 2 serogrupos simultáneos: 4,30% (4 /93).

Total de seroreactivos POSITIVOS a 17 serovars /cepas evaluadas de *Leptospira interrogans*: 31,6% (72/228).

Distribución geográfica
de llamas seropositivas a Leptospirosis



4.c Resultados Serológicos de Enfermedades Parasitarias.

Laboratorio de Inmunoparasitología .

Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata. Bs As.

Prueba de Inmunofluorescencia Indirecta (IFAT) anti Ig-G en diluciones 1/25 y 1/200 para determinar reacción serológica contra *Toxoplasma gondii*, *Neospora caninum* y *Sarcocystis aucheniae* y *S. Cruzi*. sobre 308 sueros.

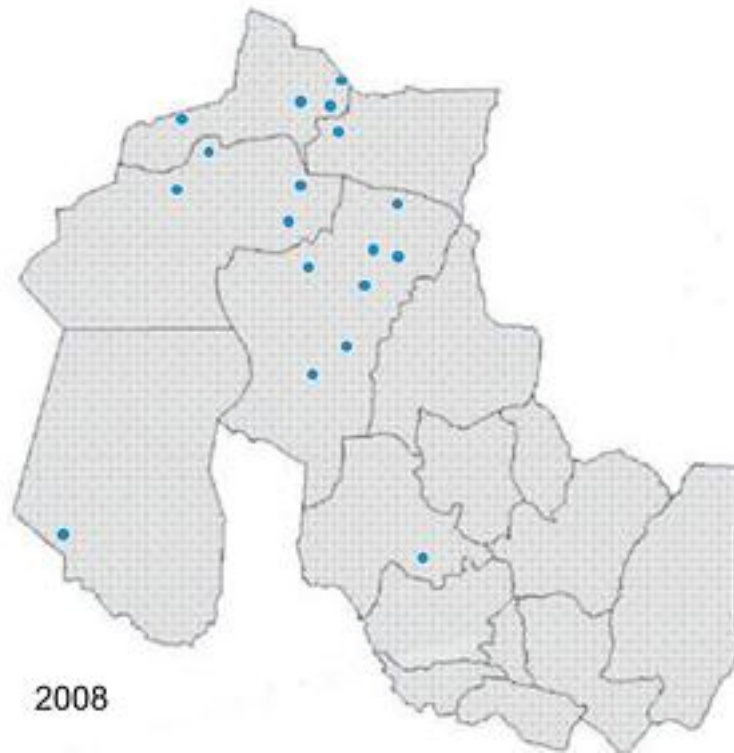
4.c.1 Toxoplasmosis (*Toxoplasma gondii*): Positivos: 30%.

4.c.2 Neosporosis (*Neospora caninum*): Positivos: 4.6%.

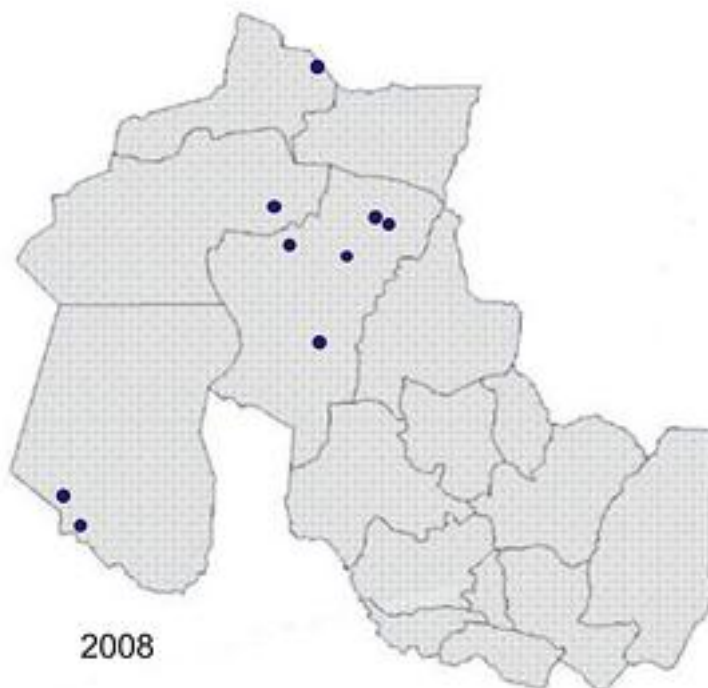
4.c.3 Sarcocistosis (*Sarcocystis sp*): Positivos: 96%.

El 92.5% (99 a título 25 and 186 título 50) y 77% (128 a título 25 y 107 a título 50) fueron positivos a *S. cruzi* y *S. aucheniae* respectivamente.

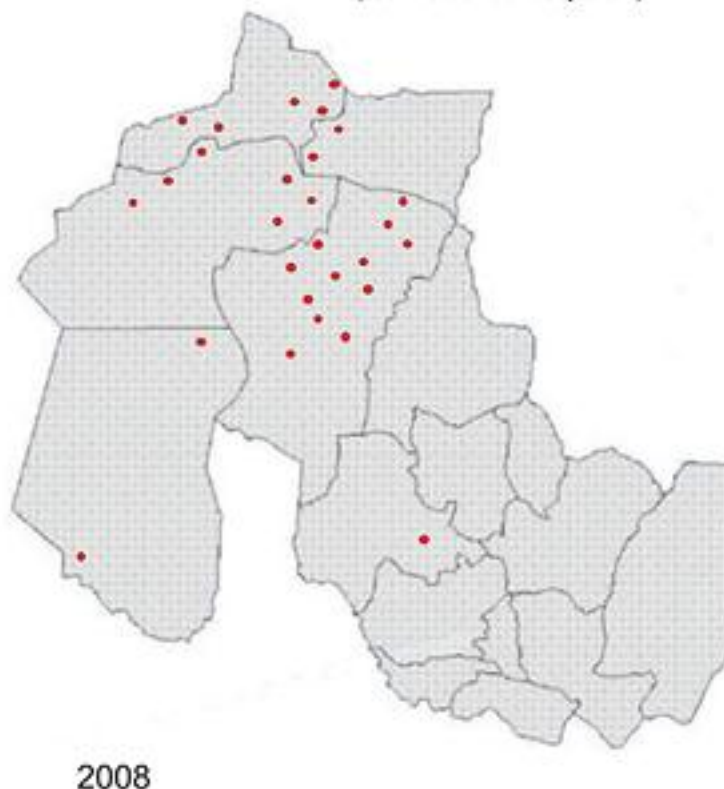
Distribución Geográfica de llamas seropositivas a *Toxoplasma gondii*



Distribución geográfica de llamas seropositivas a *Neospora caninum*



Distribución geográfica de llamas positivas a *Sarcocystis* sp.



4.d Resultados de Parasitología.

Unidad de Sanidad Animal. EEA. INTA Cerrillos ? Salta.

4.d.1 Coproparasitología.

Los estudios coproparasitológicos realizados durante octubre de 2005 realizados sobre 100 animales adultos demostraron la presencia de *Fasciola hepática* en un 21,6 % de las llamas muestreadas. Se hallaron huevos de *Lamanema chavezzi* en el 18,2 % y de *Trichuris sp* en el 70,5 % de las muestras. También se hallaron huevos de *Capillaria sp* (10,2%), de *Nematodirus sp* (1,1 %), de *Strongyloides sp.* (3,4 %, de nematodes strongílideos (5,7%) y de cestodes (17,0%). Se detectaron ooquistes de *Eimeria sp.* en el 64,8 % de las llamas, identificándose ooquistes de *E.lamae*, *E.alpaca*, *E.punoensis*, *E.ivitaensis* y *E.macusaniensis*.

Distribución geográfica de llamas
positivas a huevos de *Fasciola hepática*
Octubre de 2005



Distribución geográfica del hallazgo de huevos de *Lamanema chavezi*



Las llamas parasitadas por *F. Hepática* pertenecían a 13 rebaños (33,3 %) de ocho zonas diferentes, en tanto que las infestadas por *L. chavezi* pertenecían a 11 majadas (28,2 %) de siete zonas y las parasitadas con *Trichuris sp* a 35 rebaños (89,7%) de todas las zonas.

4.d.2 Identificación de Parásitos Externos.

La totalidad de los ejemplares de garrapatas hallados fueron identificadas como *Amblyomma parvitarsum* (estadios adultos), especie específica de los camélidos sudamericanos. El ejemplar de piojo correspondió en apariencia (diagnostico a confirmar) a *Microthoracius praelongiceps*.

5º) Comentarios.

En virtud de la convivencia entre las llamas y otras especies de ganado doméstico (bovinos, ovinos, caprinos, mulares) y dada la escasez de investigación acerca de patógenos virales que afectan a los camélidos sudamericanos de nuestro país, en este trabajo se investigó la circulación de agentes virales de impacto sanitario y productivo en

tropas de llamas de la provincia de Jujuy, aportando datos inéditos sobre la epidemiología de agentes virales circulantes entre la población de llamas de la provincia de Jujuy.

Estos datos confirman la amplia incidencia de rotavirus y virus de parainfluenza 3 en camélidos de la Puna Argentina. La seroprevalencia en las llamas muestreadas fue del 100% para rotavirus indicando la amplia circulación de este agente viral asociado a diarreas neonatales en ésta especie doméstica de camélido sudamericano, lográndose además la detección de rotavirus grupo A en materia fecal de un teke. El 62% resultó positivo para anticuerpos contra PI-3. Este resultado serológico está de acuerdo con datos reportados en alpacas y guanacos de Perú y vicuñas silvestres de Argentina, y confirma la presencia de este agente viral que fue asociado a neumonías en alpacas de Perú, en camélidos de Argentina. Se considera que la tasa de infección de llamas con IBR y BDV fue prácticamente nula, y que los mismos no provendrían de transmisión inter-especie del bovino. se sugiere que sería importante realizar muestreos en bovinos de la Puna cuya epidemiología podría ser muy diferente a la observada en los de la pampa húmeda, donde éstas dos enfermedades son endémicas. Dos animales de un mismo productor, el cual posee además bovinos y ovinos presentaron actividad neutralizante con títulos muy bajos (1/8) contra IBR. Solo una llama proveniente de un rodeo mixto con ovinos y caprinos, presentó actividad neutralizante para BDV (título: 1/8). Del total de tropas de llamas muestreadas, 14 se encontraban en rodeos mixtos que incluyen ganado bovino.

La evaluación de serología de Fiebre Aftosa con resultados negativos surge como dato de apoyo sanitario tanto para las llamas como para la región de la Puna jujeña, dado la característica de enfermedad de lucha nacional, aunque la llama es considerada una especie de baja susceptibilidad.

La serología negativa de enfermedades bacterianas como Brucelosis y Paratuberculosis aporta datos de importancia, ya que las llamas muestreadas provienen de tropas que conviven y/o comparten hábitat con otras especies como cabras, ovejas y en menor grado bovinos. Estos datos preliminares sugieren la ausencia de brucelosis en llamas jujeñas, una enfermedad de alto potencial zoonótico y real impacto en los índices productivos, por ser una entidad abortigénica. Respecto a Paratuberculosis, enfermedad de muy difícil control y alto impacto productivo, la negatividad de las muestras también aporta la evidencia de ausencia de infección en las mismas. La técnica ELISA utilizada para medir anticuerpos anti *Micobacterium paratuberculosis* es la técnica tradicional para identificar reactores a Paratuberculosis utilizando un antígeno bacteriano específico y un anticuerpo secundario anti-bovino de Ig-G. Al carecer la técnica de un anticuerpo secundario anti-camélido se utilizó el de bovino que no asegura estrictamente medir anticuerpos específicos aunque da un buen reflejo de la presencia de la enfermedad poblacional. Este hecho unido a la presencia o no de signos clínicos de Paratuberculosis puede usarse como criterio para la definición de los resultados.

La seroprevalencia de Leptospirosis hallada resultantes de animales positivos a una dilución 1/50 (título de baja importancia diagnóstica de enfermedad) fue utilizada solo para determinar prevalencia. Igualmente los animales reactivos demostraron respuesta inmune, lo que indica que tuvieron contacto con el agente infeccioso. Se debe considerar que los animales serologicamente positivos pueden desarrollar infección ante situaciones de stress. Si bien se desconoce cual es el verdadero rol de los camélidos en la cadena epidemiológica de la enfermedad, la misma debe considerarse factible, mas aún cuando convive con otras especies y en ambientes húmedos, como ciénegos y lagunas.

La investigación serológica sobre enfermedades parasitarias sistémicas aportó datos inéditos y de suma importancia respecto a Neosporosis, Toxoplasmosis y Sarcocistosis. Anticuerpos contra *Neospora caninum* fueron encontrados en el 4,6 % de las muestras, afectando al 14,5 % de las tropas muestreadas y al 50 % de los departamentos provinciales muestreados (3/6). La baja seroprevalencia de *N.caninum* detectada es comparable al 1,2 % hallado en llamas de (Wolf et al.,2001) y podría sugerir un bajo impacto reproductivo de ésta enfermedad mas de Argentina , lo que podría estar relacionado a condiciones geográficas y climáticas de la puna jujeña, que limitan la actividad de cría bovina reduciendo la fuente de infección para hospedadores definitivos. Sin embargo el contacto entre llamas y cánidos es extremadamente frecuente, demostrado por la alta prevalencia de *Sarcocystis* sp, sugiriendo que las llamas talvez no sean eficientes hospedadores intermediarios y/o que la transmisión vertical es menos frecuente en llamas que en bovinos

Anticuerpos contra *Toxoplasma gondii* se encontraron en el 30 % de las muestras, distribuidas en el 66 % de los departamentos (4/6) y en el 43,6 % de las tropas muestreadas. La distribución de los animales positivos sugiere una frecuente contaminación de los campos con heces de félidos. A pesar de la alta seroprevalencia en llamas detectada en éste trabajo y en otros estudios en Perú y Estados Unidos, la presencia de éste parasito en la carne de camélidos adultos no ha sido investigada. De ésta manera el posible rol de la carne de llama en la epidemiología de la toxoplasmosis humana no es conocida.

Los camélidos sudamericanos son considerados huéspedes intermediarios de *Sarcocystis aucheniae* y la presencia de macroquistes en los cortes comerciales producen pérdidas por decomiso y su consumo está asociado a intoxicaciones agudas en humanos. El estudio de seroprevalencia en éste caso se realizó utilizando antígeno de *Sarcocystis cruzi* y *Sarcocystis aucheniae* obtenidos de músculo cardíaco bovino y músculo cervicales de llama respectivamente, debido a que la reacción cruzada entre especies ha sido demostrada. Anticuerpos contra *Sarcocystis* sp.se detectaron en el 96% de las muestras, correspondiendo el 92,5 % y el 77 % de los positivos a antígenos de *Sarcocystis cruzi* y *Sarcocystis aucheniae* respectivamente. El 75 % de las muestras resultaron positivas a

ambos antígenos de *Sarcocystis sp.* Todos los departamentos de la puna jujeña muestreados (6/6) tuvieron animales positivos a *Sarcocystis sp.* Los resultados obtenidos muestran una importante prevalencia de ésta enfermedad en llamas distribuida en el territorio jujeño. La evaluación del riesgo derivado del consumo de carne de llama debería ser completado con estudios parasitológicos en carne de llama y testeando un gran número de animales.

En éste estudio se detectó por primera vez la seroprevalencia combinada de *Neospora caninum*, *Toxoplasma gondii* y *Sarcocystis sp.* en llamas. Posteriores estudios deben realizarse para determinar el posible rol de éstas enfermedades protozoarias como causa de aborto en llamas en Argentina, así como la presencia de éstos protozoarios en carne de llama utilizada para consumo humano

Los estudios coprológicos muestran la amplia difusión de *F.hepática* en la puna jujeña y aportan los primeros datos sobre la distribución en esa área de especies de nematodos específicas de los camélidos sudamericanos, como el *L.chavesi*. Por otra parte se considera altamente probable que los huevos de *Capillaria*, *Trichuris* y *Nematodirus* correspondan también a especies propias de los camélidos sudamericanos como el *T.tenuis*, el *Nematodirus lamae* y una especie aún no determinada de *Capillaria*. (Cafrune et al, 2006) La alta proporción de llamas infectadas por *Trichuris sp* coincide con datos previos de vicuñas en Salta. Los nematodos estrogílicos estuvieron casi ausentes, salvo en la localidad de Volcan donde su prevalencia fue detectada, considerando que las características ecológicas de esa zona, difieren considerablemente del resto de las zonas muestreadas. Finalmente se detectó una notable proporción de llamas infestadas por cestodos, aunque hasta ahora se ignore la existencia de especies propias de éstos helmintos para los camélidos sudamericanos. La *E.macusaniensis* es la única especie propia de los CSA previamente informada en guanacos de Chubut y vicuñas de Catamarca. El hallazgo en llamas completa la lista de posibles hospedadores y amplía su dispersión en Argentina. Las otras especies de *Eimeria* diagnosticadas constituyen los primeros hallazgos para nuestro país (Cafrune et al, 2006).

6º) Conclusiones.

El presente trabajo alcanzó los objetivos primarios de establecer la prevalencia sanitaria en llamas de la provincia de Jujuy, logrando verificar ciertas variables para futuros estudios, y en otros casos, aportar evidencia sobre la ausencia de enfermedades. Las entidades estudiadas son reconocidas por producir impacto negativo en los aspectos reproductivos y productivos en otras especies, y algunas de ellas ya han sido reportadas como presentes en los camélidos sudamericanos. Ésta investigación aporta datos sobre la epidemiología de agentes virales, bacterianos y parasitarios presentes en las poblaciones de llamas de la provincia de Jujuy y los resultados obtenidos orientan al estudio específico futuro de algunas entidades como posibles causantes de patologías reproductivas y muerte

perinatal, como ser Leptospirosis, Neosporosis, Toxoplasmosis, Sarcocistosis, Parainfluenza 3 y Rotavirus, y el posible efecto deletéreo de las parasitosis internas.

La amplia cobertura geográfica de éste muestreo y el estudio simultáneo sobre la prevalencia de diferentes enfermedades en llamas no tiene precedentes y resalta la significancia a los datos hallados, los que resultan de gran utilidad para el diseño de planes sanitarios específicos para camélidos.

7º) Extensión de la Información.

La información lograda en este estudio ha sido compartida con las diferentes instituciones que colaboraron en el mismo, siendo validada en ambientes técnico-científicos nacionales e internacionales. A continuación se enumeran las citas bibliográficas de los trabajos científicos logrados previamente y ampliados por proyecto:

- **Seroprevalence of *Toxoplasma gondii*, *Neospora caninum* and *Sarcocystis* sp. in llamas (*Lama glama*) from Jujuy, Argentina**

MORÉ, G; VENTURINI, M.C; BASSO, W; MARIN, R.E; BACIGALUPE, D; AUAD, G; VENTURINI, L.

Trabajo presentado en "**CONGRESS TOXO AND FOOD 2006**", Palermo Italy, 8-10 may 2006, abstract book pp 81.

- **Hallazgo de *Camelostrongylus mentulatus* (Nematoda: Trichostrongyloidea) en una llama (*Lama glama*) de Jujuy, Argentina**

CAFRUNE, M.M; MARIN, R.E Y AGUIRRE, D.H.

Trabajo presentado en el **IV CONGRESO MUNDIAL DE CAMÉLIDOS**, 11 al 15 de octubre, Santa Maria, Catamarca 2006, abstract pp 71.

- **Coprología parasitaria en llamas (*Lama glama*) de la puna de Jujuy, Argentina**

CAFRUNE, M.M; MARIN, R.E Y AGUIRRE, D.H.

Trabajo presentado en el **IV CONGRESO MUNDIAL DE CAMÉLIDOS**, 11 al 15 de octubre, Santa Maria, Catamarca. 2006 .Abstract pp 43.

- **Especies de *Eimeria*** diagnosticadas en llamas (*Lama glama*) de la puna de Jujuy, Argentina.

CAFRUNE, M.; MARIN, R.E; ROMERO, S; AUAD, G.T; AGUIRRE, D.

Trabajo presentado en la **XVI REUNIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA DE LA ASOCIACIÓN ARGENTINA DE VETERINARIOS DE LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO**, Mar del Plata, 7 al 11 de diciembre de 2006.

- **Detección de anticuerpos y diagnóstico de *Sarcocystis aucheniae*, *Neospora caninum* y *Toxoplasma gondii* en Llamas (*Lama glama*).**

PARDINI L, MORÉ G, BACIGALUPE D, MARÍN R, BASSO W, VENTURINI L, VENTURINI M.C

Trabajo presentado en la **XVI REUNIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA DE LA ASOCIACIÓN ARGENTINA DE VETERINARIOS DE LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO**, Mar del Plata, 7 al 11 de diciembre de 2006.

- **Seroprevalencia de enfermedades infecciosas en llamas (*Lama glama*) en la provincia de Jujuy.**

MARIN, R.E ; BRIHUEGA, B; ROMERO, G.

Trabajo expuesto como **Presentación oral** en el **IV CONGRESO LATINOAMERICANO DE LA ASOCIACIÓN DE ESPECIALISTAS EN PEQUEÑOS RUMIANTES Y CAMÉLIDOS SUDAMERICANOS ?ALEPRYCS**. Mendoza, 2 al 4 de mayo de 2007.

- **Coprología parasitaria en llamas (*Lama glama*) de la provincia de Jujuy.**

CAFRUNE, M.M; MARIN, R.E Y AGUIRRE, D.H

Publicado en **INFONOA. Revista Veterinaria del Noroeste Argentino**, Abril 2007.

- **Seroprevalence of *Neospora caninum*, *Toxoplasma gondii* and *Sarcocystis* sp in llamas (*Lama glama*) from Jujuy, Argentina**

G. MORÉ, L. PARDINI, W. BASSO, R. MARIN, D. BACIGALUPE, G. AUAD,
L.VENTURINI, M.C.VENTURINI

Publicado en **VETERINARY PARASITOLOGY**, 155 (2008) 158-160.

- **Seroprevalencia de enfermedades infecciosas en llamas (*Lama glama*) de la provincia de Jujuy**

MARIN, R.E; BRIHUEGA, B; ROMERO, G.

Publicado en **VETERINARIA ARGENTINA Volumen XXV ? Nº 244 Junio 2008**. Buenos Aires Argentina. Pag. 281.

- **Relevamiento serológico de anticuerpos contra enfermedades virales de interés sanitario en llamas de la puna argentina.**

RODRIGUEZ, D; MARIN, R; SETTI, W; SUARES PEREZ, N ; PARREÑO, V.

Presentado en el **IX CONGRESO ARGENTINA DE VIROLOGÍA**, Buenos Aires, septiembre de 2008.

Detección de Rotavirus Grupo A en Vicuñas y Llamas en el Norte de la República Argentina.

- **BADARACCO, A; ROMERO, S; MARIN, R; SETTI, W; MALACARA, D;**

VEGA, C; GARAICOCHEA L y PARREÑO, V.

Presentado en el **IX CONGRESO ARGENTINA DE VIROLOGÍA**, Buenos Aires, septiembre de 2008.

Prevalence of *Eimeria macusaniensis* and *Eimeria ivitaensis* in South American camelids of Northwest Argentina.

• AGUIRRE, D; CAFRUNE, M.M; MARIN, R.E; RIGALT, F; ROMERO, S.

Publicado em **VETERINARY PARASITOLOGY** , Volume 162, (2009) 338-341.

• **Aspectos epidemiológicos de la infestación por *Lamanema chavez*** en llamas del Noroeste Argentino.

CAFRUNE, MM; MARIN, RE; RIGALT, FA; ROMERO, SR; AGUIRRE, DH.

V Congreso Argentino de Parasitología. 25 al 28 de marzo de 2009. La Plata, Buenos Aires.

Lamanema chavez (Nematoda: Molineidae): epidemiological data of the

• **Infection in South American camelids of Northwest Argentina.**

AGUIRRE, D, MARIN, R.E, CAFRUNE, RIGALT, F, ROMERO, S.

Aceptado para su publicación en **Veterinaria Parasitology**.

8º) Agradecimientos.

Especialmente a todos los productores de la provincia de Jujuy que comprendieron la importancia de la realización de este estudio.

Arjona	Arias, Paulino	Flores, Leonardo
Lamas Francisca	Bautista, Cornelio	Mamani, Petrona
Quispe, Rosario	Calizaya, Regina	Soto, Nicanor
Maidana, Nicolas	Arjona, Modesto	Valerio, Teofila
Calizaya, Guillermo	Cayo, Lino P.	Maidana
Dominguez, Maria	Llampa, Roberto	Maidana
Martinez, Benito	Licantica, Julian	Maidana
Maidana, Fernando	Flores, Cristina	Llampa, Alejandro
Ontiveros, Francisco	Mamani, Santos	Choque, Inocencio
Lamas, Celinda	Llampa, Epifanio	Acho, Silveria
Ramos, Abel	Vilca, Lidia	Llampa, Emiliano
Arjona, Humberto	Yonar, Anastasio	Quispe, Gregorio
Mamani, Daniel	Condori, Carmen	Aguirre, Nelson
Mamaní, Rosalía Ester	Avalos, Fernanda	Puca, Nicanora
Calixto, Calizaya	Alancay, Esperanzo	Quispe, Armando
Machaca, Asunciona	Ciares	Guanuco, Justino
Calizaya, Gabino	Mamani, Rolando	Condori, Venerando
Sayama, Maria Elsa	Gutierrez, Catalino	Dorado, Elda
Gerónimo, Fernando	Benicio, Rosa	Martinez, Timoteo
Rivero, Lucia	Condori, Timoteo	Grona, Monica
Cala, Eusebio	Flores, Simon	Arias, Guillermo
Mamaní, Antonia	Flores, Roque	

A Vidal Arjona por su importantísima cooperación y ayuda en los trabajos de campo.

Al Laboratorio de Inmunoparasitología de la Facultad de Ciencias Veterinarias de Universidad Nacional de La Plata, al Laboratorio de Sanidad Animal de INTA Cerrillos, Salta, a los Laboratorios de Virología y Leptospirosis de CICV INTA Castelar, por su incondicional cooperación técnica en la realización de éste trabajo. A todos aquellos que de alguna manera se involucraron desinteresadamente.
