

Encuesta serológica sobre Brucelosis en caprinos de la provincia de Mendoza.

Med. Vet., M.Sc. Carlos Robles ⁽¹⁾ Ing. Agr. Oscar Bernard ⁽²⁾, Med. Vet. Luis Zenocrati ⁽³⁾ Lic. Biol. Romanela Marcellino ⁽¹⁾

Summary

Serological survey on Brucellosis in goats from Mendoza province.

A caprine Brucellosis prevalence study was carried out in Mendoza province. Eight thousand three hundred and seventy seven sera samples belonging to 566 farms were obtained. BPA was used as the serological test. The 28.1% of the farms were positive with prevalences ranging from 6.7% to 80%. The 5.7% of the processed sera were positive to BPA. According to the results obtained the implementation of a provincial control program would be necessary.

(1) Grupo Salud Animal - INTA Bariloche. CC: 277 (8400) Bariloche.
e-mail: crobles@bariloche.inta.gov.ar

(2) Programa Caprino, Dirección Provincial de Ganadería. Boulogne Sur Mer 3010 (5500) Mendoza.

(3) Comisión Provincial de Sanidad Animal de Mendoza (COPROSAMEN).
Aguado 371 (5500) Mendoza.

INTRODUCCIÓN

La Brucelosis caprina es una enfermedad infecto-contagiosa crónica producida por alguna de las 3 biovariedades de *Brucella melitensis*, bacteria que fuera aislada por primera vez en 1887 por Bruce a partir de muestras de bazo de soldados enfermos en la isla de Malta. **(Alton, 1990; Crespo Leon, 1994; Radostitis et al, 1994)**. Si bien *Brucella melitensis*, tiene al caprino y al ovino como sus huéspedes naturales puede infectar una gran cantidad de especies animales y al ser humano, constituyendo una de las zoonosis de mayor importancia en el mundo **(Acha y Szyfres, 1986; Alton, 1990)**

La enfermedad tiene una amplia distribución mundial, siendo endémica en todos los países europeos del Mediterráneo, países del Medio Oriente, Latinoamérica, Centro y Oeste de Asia y esporádicamente en países de Africa y en la India **(Alton, 1990; Crespo León, 1994)**.

Afecta fundamentalmente animales sexualmente maduros siendo el principal síntoma el aborto en el último tercio de la gestación seguido a veces de retención de placenta y metritis supurativa. También pueden presentarse mastitis con la consiguiente merma en la producción de leche. En machos la enfermedad pasa más desapercibida que en la hembra, siendo la orquitis el síntoma más común, asociado con semen de mala calidad e infertilidad **(Acha y Szyfres, 1986; Alton, 1990; Enright, 1990; Crespo Leon, 1994)**.

Si bien hay trabajos publicados que han investigado la presencia de la brucelosis caprina en diferentes regiones del país **(Cedro y col, 1962; Camberos y Colina, 1977; Spath y col. 1979; González Tomé y col. 1995; Molina y col. 1997; Robles y col. 1999)** al presente no se tiene una idea clara sobre su distribución ni de su prevalencia en las diferentes provincias argentinas.

En el caso de la provincia de Mendoza, si bien no se encontraron trabajos publicados sobre la prevalencia de esta enfermedad, se cuenta con los datos surgidos de un muestreo realizado en el departamento de Lavalle donde sobre 105 puestos de criadores de caprinos y 2050 cabras muestreadas resultaron un 42% de puestos infectados y un 12.5% de animales positivos al BPA.

En vista de la preocupación existente en la provincia de Mendoza por la presencia de esta enfermedad en caprinos y humanos, evidenciada en el Foro Caprino realizado en Malargue en abril del 2004, que contó con la presencia de 400 puesteros y en el Foro de Brucelosis Caprina realizado con técnicos de la provincia, en Julio del 2004, se concluyó en el seno de la Comisión Asesora Provincial Caprina (C.A.Pro.Ca) que se debía realizar un estudio para conocer la situación de la brucelosis caprina en la provincia, para luego determinar las medidas de control a implementar.

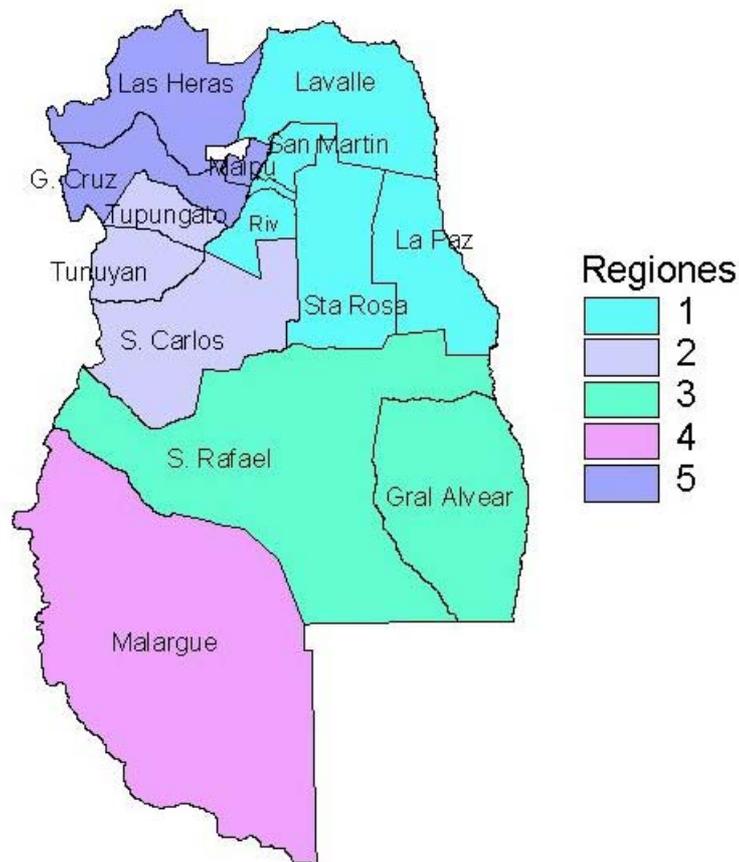
Durante 2005 y 2006, se realizó un trabajo conjunto entre la Dirección de Ganadería de la Provincia de Mendoza, la COPROSAMEN y el INTA Bariloche para estimar la prevalencia serológica y conocer la distribución, según zonas, de la Brucelosis caprina a nivel provincial.

MATERIALES Y MÉTODOS

1.- Descripción del área en estudio

El área del estudio comprende el total del territorio de la provincia de Mendoza. Teniendo en cuenta las diferencias agro-ecológicas que tiene el territorio provincial y las diferencias en los sistemas de producción caprina, se dividió la provincia en 5 zonas homogéneas (Figura N° 1), ya que ambos factores, suelen influenciar la distribución y dinámica de la enfermedad.

Figura N° 1: Mapa de la provincia de Mendoza, con las 5 zonas homogéneas en que fue dividida la provincia a los fines del presente estudio.



En la tabla N° 1, pueden observarse los detalles en cuanto a cantidad de puestos y hembras caprinas en cada zona.

Tabla N° 1: Zonas homogéneas en que fue dividida la provincia a los fines del presente estudio con sus respectivas cantidades de puestos y número estimado de hembras adultas. (Dir. de Ganadería, Prov. de Mendoza y CNA 2002)

Zonas	Departamentos	N° puestos	% puestos	N° hembras adultas	% hembras
Zona 1	Lavalle	608	23	58.050	14.4
	La Paz	65	2	9.308	2.3
	Santa Rosa San Martín Rivadavia Junín	56	2	11.321	2.8
	Total 1	729	27	78.679	19.5
Zona 2	San Carlos	42	2	7.513	1.9
	Tupungato Tunuyán	27	1	4.143	1
Total 2		69	3	11.656	2.9
Zona 3	San Rafael	321	12	55.885	13.9
	Gral. Alvear	62	2	8.074	2
Total 3		383	14	63.959	15.9
Zona 4	Malargue	1431	54	235.764	58.5
Total 4		1.431	54	235.764	58.5
Zona 5	Las Heras Lujan Maipú	56	2	13.026	3.2
	Total 5	56	2	13.026	3.2
Totales generales		2.668		403.084	

2.- Determinación del tamaño de muestra

Para la determinación del tamaño muestral se utilizó el programa Win Episcopo Ver 2.0 (De Blas et al., 2000). Para determinar en una primera etapa la cantidad de establecimientos a muestrear, se usaron en los cálculos los supuestos expresados en la tabla N° 2.

Tabla N° 2: Cálculo de la cantidad de puestos a muestrear, según prevalencia esperada, error aceptado y nivel de confianza definido.

Zona	N° puestos	Prevalencia estimada de puestos (+)	Error aceptado	Confianza	Puestos a muestrear
1	729	45	6	95	194
2	69	20	5	95	54
3	383	20	5	95	150
4	1.431	25	6	95	176
5	56	20	5	95	46
Total	2668				620

Para determinar la cantidad de animales a muestrear se usaron los supuestos expresados en la tabla N° 3.

Tabla N° 3: Cálculo de la cantidad de hembras adultas a muestrear, según prevalencia esperada, error aceptado y nivel de confianza definido.

Zona	N° cabras	Prevalencia estimada de cabras (+)	Error aceptado	Confianza	Cabras a muestrear
1	78.679	12.5	1.5	95	1.870
2	11.656	5	1.5	95	759
3	63.959	5	1.5	95	812
4	235.764	5	1	95	1825
5	13.026	5	1.5	95	764
Total	403.084				6030

En razón de las cifras obtenidas, siguiendo la metodología de muestreo aleatorio en 2 etapas y agregando un 35% más de animales a sangrar para cubrir posibles pérdidas de muestras o muestreos fallidos, se decidió muestrear 15 cabras adultas (mayores de 2 dientes) de cada uno de los 620 puestos que salieran sorteados.

Los establecimientos a muestrear dentro de cada zona fueron seleccionados al azar, mediante el uso de la utilidad de generación de números aleatorios del programa Csurvey, Ver. 1.5 (Arlawan et al., 1997). Por cada establecimiento elegido, se sortearon dos reemplazos para los casos en que el establecimiento titular no pudiera ser muestreado.

3.- Método de trabajo

Se tomaron muestras de sangre en forma individual de cada animal de la vena yugular, utilizándose tubos estériles con vacío tipo vacutainer para asegurar una buena calidad de la muestra de suero. Tras un reposo de 24 horas, se extrajeron los sueros, se pasaron a un tubo eppendorf y se congelaron a -20°C hasta su procesamiento en los laboratorios del INTA Bariloche (Robles y col. 1996).

A cada productor se le realizó una breve encuesta, donde además de los datos de stock, se le preguntó sobre la presencia de otras enfermedades a los fines de ir generando información para futuros trabajos en sanidad animal.

Antes de iniciarse los muestreos a campo, se dictó un cursillo de capacitación a todos los veterinarios de campo que participaron del estudio, a los fines de normalizar la toma de muestras y de información.

El trabajo de campo fue realizado por 14 veterinarios de la actividad privada ligados a la Coprosamen, 2 de la actividad oficial provincial y 5 paratécnicos.

La determinación de infección por Brucella se realizó en forma indirecta a través de la detección de anticuerpos anti-Brucella mediante el uso de la prueba de aglutinación rápida en placa con antígeno buferado-BPA (Angus y Barton, 1984).

4- Evaluación económica

A los fines de poder evaluar el costo del presente trabajo, se registraron los gastos que demandaron las diferentes actividades, a saber:

1- Capacitación y actualización de técnicos, consistentes en una reunión-taller abierta a profesionales de la salud animal y pública y un curso de nivelación para veterinarios y capacitación de paratécnicos.

2- Insumos para el muestreo, consistentes en tubos estériles con vacío para sangrado, agujas descartables acordes a los tubos usados, pipetas descartables, tubos tipo eppendorf para colección de sueros, gradillas, un freezer e impresión de protocolos de campo.

3- Honorarios de los sangradores contratados

4- Movilidad y viáticos de los sangradores

5- Auditorias a campo para evaluar el trabajo de los sangradores contratados

6-Análisis de laboratorio

7- Cargado y análisis de información de campo y laboratorio

8- Gastos administrativos varios, como sellados de contratos, impuestos a los débitos, contratos de locación de servicios, remitos, facturas y otros.

No se incluyeron en los cálculos los gastos correspondientes a los salarios del personal estable de la Provincia de Mendoza, de COPROSAMEN y del INTA Bariloche.

5- Información sobre salud pública

A los fines de evaluar si la infección en caprinos tenía algún efecto sobre la salud pública de la provincia, se contactó al Departamento de Epidemiología de Mendoza en busca de información al respecto.

RESULTADOS

En la tabla N° 4, se presenta la información sobre la eficiencia lograda en el muestreo, medida ésta como la diferencia entre lo planeado según diseño y lo realizado a campo

Tabla N° 4: Establecimientos a muestrear según diseño y establecimientos muestreados durante el estudio.

	Numero total de puestos	Cantidad puestos a muestrear	Cantidad de puestos muestreados	% cumplimiento
Zona 1	729	194	159	82
Zona 2	69	54	45	83
Zona 3	383	150	137	91
Zona 4	1.431	176	180	102
Zona 5	56	46	45	98
Totales	2.668	620	566	91.3%

En la tabla N° 5 pueden observarse los porcentajes de cumplimiento respecto a la cantidad de animales muestreados según el objetivo establecido.

Tabla N° 5: Animales a muestrear según diseño y animales muestreados según regiones.

	Numero de hembras	Cantidad de sueros a obtener	Cantidad de sueros obtenidos	% cumplimiento
Zona 1	78.679	1.870	2.373	127
Zona 2	11.656	759	667	88
Zona 3	63.959	812	2.023	249
Zona 4	235.764	1.825	2.639	145
Zona 5	13.026	764	675	88
Totales	403.084	6.030	8.377	139%

En la tabla N° 6 puede observarse la cantidad y el porcentaje de establecimientos que resultaron positivos por región, como así también el rango de las prevalencias a nivel de predios positivos que se hallaron en cada zona. Se consideró establecimiento positivo todo aquel que tuvo al menos un animal positivo a la serología diagnóstica.

Tabla N° 6: Cantidad de establecimientos muestreados, cantidad y porcentaje de establecimientos positivos y rango de las prevalencias halladas a nivel de establecimientos positivos.

	N° de puestos muestreados	N° de puestos positivos	% puestos positivos	Rangos de sueros positivos según puesto
Zona 1	159	68	43 %	6.7 – 80 %
Zona 2	45	9	20 %	6.7 - 66.7 %
Zona 3	137	29	21 %	6.7 - 38.5 %
Zona 4	180	44	24 %	6.7 - 66.7 %
Zona 5	45	9	20 %	6.7 - 53.3 %
Totales	566	159	28.1 %	

En la tabla N° 7 se presentan los resultados a la serología diagnóstica realizada sobre 8377 sueros colectados en las 5 regiones.

Tabla N° 7: Resultados de la serología obtenidos con la prueba del BPA

	N° de sueros obtenidos	N° de sueros positivos a BPA	% sueros BPA positivos
Zona 1	2.373	224	9.4
Zona 2	667	36	5.4
Zona 3	2.023	61	3.0
Zona 4	2.639	115	4.4
Zona 5	675	41	6.1
Totales	8.377	477	5.7

En la tabla N° 8 se presentan los costos generales que demandó la realización de todas las actividades del relevamiento

Tabla N° 8: Costos del relevamiento agrupados según los ítems predeterminados

	Monto	Porcentaje
Actualización y capacitación	5070.00	6.2
Insumos para muestreo	21178.72	25.8
Honorarios sangradores	30020.00	36.5
Movilidad sangradores	14108.00	17.2
Auditorias a campo	2074.65	2.5
Análisis laboratorio	5715.74	7.0
Manejo y análisis de la información	2830.00	3.4
Gastos administrativos varios	1198.01	1.5
TOTAL	82195.12	

Respecto a la existencia de la enfermedad en humanos se comprobó que había registros de su presencia en la mayoría de los departamentos provinciales. En la tabla N° 9 se presentan datos estadísticos provenientes del Departamento de Epidemiología de Mendoza, sobre casos humanos diagnosticados entre los años 1998-2004 (**Iglesias, Marta,** ^{Com. personal}). Se considera que los datos registrados están muy por debajo de la cantidad real de humanos infectados en la provincia.

Tabla N° 9: Casos clínicos de Brucelosis humana registrados entre los años 1998 al 2004 en Mendoza ordenados según las 5 zonas que se definieron para el relevamiento de brucelosis animal en este estudio.

Zona	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	Totales
1	25	13	9	7	14	20	3	91
2	6	2	0	4	1	1	0	14
3	4	6	5	6	6	3	0	30
4	12	17	21	31	24	47	22	174
5	10	10	3	3	22	16	3	67
Totales	57	48	38	51	67	87	28	376

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Como puede comprobarse en la tabla N° 4, se logró muestrear el 91.3% de los puestos propuestos para el estudio. Los motivos por los que no se pudo muestrear al 100% de los puestos se debió a varias causas, a saber: (1) Puestos inaccesibles por mal estado o falta de caminos (2) puestos que se les avisó del muestreo pero que el día del muestreo el puestero no estaba o no había juntado los animales (3) puestos que no existen en la actualidad ni tampoco los reemplazos que habían sido sorteados y (4) puestos que al momento del sangrado tenían los animales en la cordillera. Estas dificultades son las que usualmente se encuentran al trabajar con pequeños productores criadores de caprinos, ubicados en áreas marginales de nuestro país, como son la Patagonia, Cuyo, NOA, etc. y que debieran tenerse en cuenta para futuros trabajos en otras provincias de condiciones similares. La gran discrepancia encontrada entre los datos del C.N.A. del 2002, el listado de puestos existentes en la Dir. de Ganadería provincial y la realidad encontrada a campo al momento del muestreo, hacen necesario una actualización de los registros en forma periódica a fin de tener un mejor conocimiento de la dinámica y movilidad de este sistema productivo y facilitar futuros trabajos de diagnóstico y control de enfermedades.

Respecto a la cantidad de muestras recolectadas, se estuvo por encima de lo planeado (Tabla N° 5) en razón de que como se explicó anteriormente, en el muestreo se calculó un 35% más de muestras de sangre para suplir las posibles pérdidas de muestras, lo cual es común en este tipo de trabajos realizados en áreas de producción extensiva, donde deben recorrerse grandes distancias para llegar al productor, por caminos de tierra o ripio en mal estado y relieves muy quebrados y regresar luego al laboratorio con los tubos con las muestras de sangre. Sin embargo el uso de tubos estériles con vacío tipo vacutainer y agujas descartables hizo que las pérdidas por tubos de sangre que no dieron suero o si lo dieron estaba muy hemolizado o el rechazo en el laboratorio de sueros de mala calidad, fueran prácticamente nulas. Si bien el costo de usar esta tecnología es mayor respecto a los métodos tradicionales, genera un beneficio que se puede apreciar en la calidad de las muestras y por consiguiente en la credibilidad de los resultados obtenidos.

De los 566 puestos muestreados, 159 (28.1%) resultaron positivos a la serología de Brucella. Mientras que las zonas 2, 3, 4 y 5 rondan el 20% de puestos infectados, la zona 1 duplicó esa cifra con un 43% de puestos infectados (Tabla N° 6). Los resultados de la zona 1 (43% de puestos positivos), están en concordancia con lo hallado previamente (42%) en el

departamento de Lavalle, el cual está incluido en la zona 1 de nuestro estudio. La razón de esta diferencia tan marcada en la zona 1 se desconoce, por lo que sería conveniente realizar un estudio para determinar los posibles factores de riesgo involucrados en el mantenimiento y difusión de la infección en las diferentes zonas.

De las 8377 muestras de suero procesadas, 477 resultaron positivas al BPA, lo cual equivale a un 5.7% del total de los animales muestreados (Tabla N° 7). De este estudio surge que la enfermedad esta presente en toda la provincia, sin embargo su distribución no es homogénea ya que hay áreas que duplicarían (zona 5) o triplicarían (zona 1) la prevalencia de brucelosis de la zona 3 que fue la de menor prevalencia.

En vista de los resultados obtenidos con la serología, se podría concluir que la enfermedad estaría distribuida en la totalidad del territorio provincial. Sin embargo solo el 28.1% de los establecimientos muestreados resultaron positivos (Tabla N° 6). Dentro de los establecimientos positivos se observó una variación de las prevalencias de entre 6.7% al 80% lo cual constituye un hecho preocupante, en el sentido que esos establecimientos con alta prevalencia, constituyen reservorios importantes de la enfermedad y fuentes permanentes de contagio a animales y humanos de otros puestos.

A fin de transpolar los valores hallados en la muestra a la población total de la provincia, y teniendo en cuenta los parámetros usados al momento del muestreo, se podría inferir con un 95% de confianza que la prevalencia de establecimientos infectados en la zona estudiada es de $28.1 \pm$ un error absoluto de 6.0 (22.1% - 34.1%) y que la prevalencia de animales infectados en la provincia sería de $5.7\% \pm$ un error absoluto de 1.5 (4.2% a 7.2%). Tomando el valor promedio de prevalencia hallada (5.7%) y el stock estimado de cabras adultas (403.084) se puede inferir que habría aproximadamente unas 22.975 cabras brucelosas repartidas en 749 puestos positivos.

Respecto a los costos del presente estudio, hubo 3 rubros que demandaron el 79.5% del presupuesto total y que fueron los honorarios pagados a los sangradores (36.5%) los insumos para el muestreo (25.8%) y la movilidad de los sangradores (17.2%). Los gastos en los que se incurrió para la realización del estudio se consideran moderados y probablemente al alcance de cualquier gobierno provincial.

Los valores de infección hallados en caprinos en este estudio, sumado a la casuística existente de casos de Brucelosis en humanos (Tabla N° 9), indican la necesidad de establecer un programa provincial para el control de la enfermedad.

Para definir un programa de control de brucelosis en caprinos es necesario evaluar (a) el nivel de tecnificación de la producción caprina provincial, (b) la infraestructura disponible a nivel de puesto o establecimiento (c) el sistema sanitario actual disponible (d) el sistema de producción imperante (e) la realidad socioeconómica de la población rural y (f) la disponibilidad de financiamiento en el largo plazo con que cuenta el estado provincial para llevar el programa adelante de manera sustentable.

La producción caprina en nuestro país y en general en toda Latinoamérica, esta en manos de pequeños productores y comunidades indígenas que poseen un alto porcentaje de individuos con las necesidades básicas insatisfechas, Estas poblaciones dependen de un sistema de producción extensivo con escasez o falta total de tecnificación de la producción y de

infraestructura básica, como es el alambrado perimetral y las instalaciones para el manejo de los animales. Los sistemas de educación y de salud son en general deficientes.

Si a esto agregamos la debilidad de los sistemas sanitarios provinciales y la inseguridad económica a futuro, respecto a poder asegurar el mantenimiento de las actividades de saneamiento en el largo plazo (período de 10 o más años) se concluye que debe pensarse en un programa de control de bajo costo y sencillo de llevar adelante con los escasos recursos humanos, financieros y de infraestructura existentes.

En este sentido y en concordancia con las recomendaciones de los organismos internacionales y comités científicos relacionados al desarrollo y la salud como FAO, OIE, WHO, Unión Europea y expertos involucrados en el control de la brucelosis caprina, se debería pensar en un programa de vacunación masiva de jóvenes y adultos durante los primeros 6 a 8 años del plan, utilizando la vacuna *Brucella melitensis* REV I a dosis completa vía conjuntival. Finalizada esta etapa y tras la evaluación del programa, se podrá continuar con la misma estrategia o pasar a un sistema de mayor control ejerciendo una fuerte vigilancia epidemiológica sobre toda la población caprina (**Alton, 1990; Elberg, 1996; Blasco, 1997; European Union, 2001, FAO, 2003; WHO, 2003**). A estos aspectos técnicos relacionados con la enfermedad, habría que agregar un componente de capacitación de técnicos provinciales y de educación del poblador rural, respecto a las características de esta enfermedad y conocimientos prácticos para la prevención de la infección humana y animal, lo cual debiera realizarse en un marco de colaboración entre las áreas de Salud Pública y Ganadería de la provincia.

Nota: Tras conocerse los resultados del presente estudio, la Comisión Asesora Provincial Caprina (C.A.Pro.Ca) aprobó la iniciación de un plan piloto de control en el departamento de Lavalle cuyo eje central será la vacunación de todos los caprinos con la vacuna *B. Melitensis* REV I, a dosis completa vía conjuntival.

Agradecimientos: Sra. Marta Chodilef, Sra. Elma Vidal y Sr. Raúl Cabrera por su colaboración en el procesamiento de las muestras. Sr. Fernando Umaña por la confección de las bases de datos del proyecto. Srta. Maria Alejandra Pérez y Sr. Emiliano Robles, por el control y cargado de protocolos, planillas de campo y resultados de laboratorio a la base de datos del proyecto.

REFERENCIAS

1. Acha, P.N.; Szyfres, B. (1986) Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 2da Edición. Organización Panamericana de la Salud, Washington, USA. 989 pag.
2. Alton, G.G. (1990) *Brucella melitensis*. Capítulo 17:383-409. En: Animal Brucellosis, Ed. por Nielsen y Duncan. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA
3. Angus, R.D.; Barton, C.E. (1984) The production and evaluation of buffered plate antigen for use in a presumptive test for brucellosis. Develop. Biol. Stand. 56: 349-356.

4. Arlawan, I; Frerichs, R. (1997) CSurvey Ver. 1.5 - A cluster sampling utility program for IBM-compatible microcomputers. Department of Biostatistics & Population Studies, University of Indonesia & University of California at Los Angeles-UCLA.
5. Blasco, J.M. (1997) A review of the use of *B. melitensis* REV I vaccine in adult sheep and goats. Preventive Veterinary Medicine 31, :275-283.
6. Camberos, H; Colina, B (1977) Brucelosis caprina en la provincia de Salta. Gaceta Veterinaria, Vol. XXXIX :529-532.
7. Cedro, V; Cisale, H; Maubecin, R; De Benedetti, L (1962) Algunos aspectos de la brucelosis caprina. Revista de Investigaciones Ganaderas N° 14:134-142.
8. Crespo León, F (1994) Brucelosis ovina y caprina. Ed. Office International des Epizooties, Paris, Francia. ISBN 92-9044-342-1.
9. De Blas, N.; Ortega, C.; Frankena, K.; Noordhuizen, J.; Thrusfield, M. (2000) Win Episcop 2.0. Universidades de Zaragoza (España), Wageningen (Holanda) y Edimburgo (Escocia).
10. Elberg, S (1996) Rev I *Brucella melitensis* vaccine. Part III – 1981-1995. Veterinary Bulletin, 66 (12) :1193-1200.
11. Enright, F.M. (1990) The pathogenesis and pathobiology of *Brucella* infection in domestic animals :301-320. En: Animal Brucellosis, Ed. por Nielsen y Duncan, CRC Press, Boca Ratón, Florida, USA.
12. EU (2001) Brucellosis in sheep and goats- Scientific Committee on Animal Health and Animal Welfare - Ed. European Commission-Health and consumer protection directorate general. SANCO.C.2/AH/R23/2001. 89 pag.
13. FAO (2003) Guidelines for coordinated Human and Animal Brucellosis Surveillance. Robinson, A. Ed. Animal Production and Health Paper N° 156. FAO, Roma, Italia. 49 pag.
14. Foro Caprino del 23 de abril de 2004, Malague, Mendoza. 3 pag.
15. González Tome, J; Saraví, M; Samartino, L (1995) Tormenta de abortos en un establecimiento caprino causada por *Brucella melitensis*. Veterinaria Argentina, Vol. XII (112) :89-94.
16. Molina, S; Fernández, M; Martín, G; Cruz, L (1997) Diagnóstico clínico de las patologías mas frecuentes en majadas caprinas del Depto. de Río Hondo, Santiago del estero, Argentina.
17. Therios, Vol. 26:259-267.
18. Radostitis, O.M.; Blood, D.C.; Gay, C.C. (1994) Veterinary Medicine. Ed: ELBS, Bailliere Tindall, London, UK. 1763 pag.

19. Robles, C.A.; Uzal, F A; Olaechea, F V. (1996) Guía práctica de muestreo de enfermedades en ovinos y caprinos. Ed. Robles, Uzal y Olaechea, INTA-Bariloche. Argentina. ISBN N° 950-9853-65-8.
20. Robles, C.A.; Lanari, M.R.; Pérez Centeno, M.; Domingo, E. (1999) Relevamiento de Brucelosis y Artritis-Encefalitis en caprinos criollos de la provincia de Neuquén - Veterinaria Argentina, 16: 740-746.
21. Spath, E; González, R; González de Ríos, L; Kuhne, G; De Haan, H; Condrón, R; Guglielmone, A; Habich, G (1979) Estudios sobre sanidad animal en el noroeste argentino: Brucelosis caprina y humana en el departamento de La Paz, provincia de Catamarca. Gaceta Veterinaria, Vol. 41 :350-355
22. WHO (2003) Brucellosis in humans and animals: WHO Guidance. Department of Communicable Disease Surveillance and Control, World Health Organization, Geneva, 96 pag.