

DETECCIÓN DE ANTICUERPOS CONTRA *Brucella* spp. Y CARACTERIZACIÓN DEL TIPO DE EXPLOTACIÓN EN CABRAS DE LA VERANADA MARIMENUCO, COMUNA DE LONQUIMAY, CHILE

Antibody Detection against *Brucella* spp. and Farm Characterization in Goats of Marimenuco Area in the County of Lonquimay, Chile

María José Pérez¹, Angel Patitucci¹, Nataniel Galleguillos A.¹ y Carlos Ducom²

¹Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Católica de Temuco. Manuel Montt 056, cc 15-D, Temuco, Chile.

²Actividad privada, Lonquimay, Chile. E-mail: apatituc@uct.cl / mperez@uct.cl

RESUMEN

Chile está libre de *B. melitensis* desde 1975, pero *B. abortus* aún está presente, y puede infectar a la cabra. En Argentina, ambos microorganismos están presentes lo que constituye un riesgo para los rebaños locales que pastorean durante el verano en áreas limítrofes comunes. Se estudió la presencia de anticuerpos contra *Brucella* spp. (cepas lisas) en rebaños que pastoreaban en áreas comunes caracterizando el tipo de explotación de la que provenían los animales. Se analizaron 630 muestras de suero sanguíneo de caprinos adultos provenientes de 30 rebaños en riesgo de la veranada de Marimenuco, comuna de Lonquimay. Al momento del muestreo se interrogó sobre las características generales del predio y manejo del rebaño. Todos los sueros fueron negativos a Rosa de Bengala. La superficie mediana de los predios de origen fue de 6 hectáreas. El 50% de los rebaños tenía 35 o menos animales. El índice de fecundidad promedio fue de 75%, el porcentaje de eliminación del 15%, la mortalidad nacimiento-destete del 12% y el índice de prolificidad fue de 0,89. Todos los índices calculados, excepto la mortalidad nacimiento, destete, difirieron significativamente de los valores de referencia. Se concluye que los rebaños caprinos estudiados estaban libres de infección por *Brucella* spp. al momento de la encuesta. Las condiciones de crianza sugieren que estas explotaciones son de tipo campesina familiar por lo que la implementación de medidas de manejo simples podría mejorar sus índices productivos.

Palabras clave: *Brucella* spp., producción, cabras, Chile.

ABSTRACT

Chile is free of *B. melitensis* since 1975, but *B. abortus* is still present and also can infect goats. In Argentina there are both organisms. This situation is a potential risk for Chilean herds that use common summer grazing areas near the border with Argentina. The aim of this study was to determine brucellosis antibody status in goats at common summer grazing areas and the productivity of local goat farms. A commercial Bengal Rose test was performed to 630 adult goat sera. Blood samples were taken from 30 herds at risk from the summer grazing area of Marimenuco, Lonquimay county. A questionnaire about herds productivity and farm characteristics was performed at sampling time at the same farms. All sera were antibody negative against *Brucella* spp. (smooth strains). The median farm size was 6 hectares. The median herd size was 35.5. The average fertility rate was 75%, culling rate was 15%, birth-weaning mortality rate was 12% and lambing ratio was 0.89. Except for the birth-weaning mortality rate all the performance indices differed statistically from reference values. It was concluded that the studied herds had no antibodies against *Brucella* spp. (smooth strains) at the time that the survey was performed. Sanitary conditions, management and trade practices suggest that goats are farmed in a traditional subsistence system. The productivity indices could be improved to become closer to the reference values.

Key words: *Brucella* spp., goat production, Chile.

INTRODUCCIÓN

La Brucelosis caprina es una enfermedad ocasionada por bacterias del género *Brucella*, microorganismos Gram ne-

gativos, parásitos intracelulares facultativos. Los miembros de este género, extendidos por todo el mundo, afectan a numerosas especies animales y constituyen un grave problema, no solamente por las pérdidas económicas que ocasionan en el ganado doméstico sino también por su condición de zoonosis [24, 38].

Dentro del género *Brucella* se han reconocido 6 especies diferentes [20], las cuales mediante estudios de hibridación del ADN, ahora se sabe que se trata de diferentes bio variedades de una sola especie [37]. Sin embargo, todavía se mantiene la antigua nomenclatura que reconoce hasta la fecha, 6 especies con sus distintos biotipos: *B. melitensis*, *B. suis*, *B. abortus*, *B. neotomae*, *B. ovis* y *B. canis* [10, 15, 27]

La infección de los caprinos es producida principalmente por *B. melitensis* [2, 3, 21] pero también pueden estar implicadas *B. abortus* [21, 25], *B. suis* [2] y *B. ovis* [14]. En Chile sólo están presentes *B. abortus* y *B. ovis* [13] mientras que *B. melitensis* y *B. suis* están ausentes desde 1975 y 1987, respectivamente [34]. Datos de prevalencia sólo existe para *B. abortus* en bovinos y varían en las diferentes regiones del país; los valores para la región en estudio son del 0,3% [34]. Por otro lado, en Argentina están presentes *B. melitensis* [17], *B. ovis*, *B. suis* y *B. abortus* [7, 8, 30] aunque se desconocen valores de prevalencia [30].

La explotación caprina chilena está en su gran mayoría desarrollada bajo condiciones de manejo básico, con producciones fundamentalmente orientadas al propio consumo [1]. En este contexto constituye una práctica común entre los productores caprinos de áreas limítrofes llevar sus rebaños en los meses de primavera y verano a pastar en áreas cercanas a la frontera, conocidas como "zonas de veranada". En Lonquimay, IX Región, merced a esta práctica, ocurre un estrecho contacto entre rebaños de Chile y Argentina durante aproximadamente cuatro meses al año, lo que constituye un riesgo de contagio para los rebaños locales sumado a la posibilidad de intercambio de animales entre países. Una de estas zonas en Lonquimay es la veranada de Marimenuco. Esta veranada, en particular, permite un estrecho contacto con los rebaños argentinos porque tiene 2 pasos internacionales autorizados y 3 no autorizados de menor altura.

Por este motivo se realizó el presente trabajo cuyo objetivo fue determinar la presencia de anticuerpos contra cepas lisas de *Brucella* spp. en caprinos que pastaban en la veranada de Marimenuco así como caracterizar la explotación de origen y el tipo de manejo al que estaban sujetos estos animales.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó durante el mes de mayo del 2000 en la comuna de Lonquimay. Dicha comuna se ubica en la cordillera andina, al noreste de la IX región de la Araucanía (38°26' latitud Sur, 71°21' longitud Oeste) (MAPA I). Su super-



MAPA I. REGIÓN DE LA ARAUCANIA.

ficie es de 3.914,2 Km² y limita al Norte con la VIII región del Bío-Bío y al Sur y al Este con la República Argentina. La veranada de Marimenuco (área sombreada del MAPA I) es utilizada por animales de dos sectores de la comuna de Lonquimay: un sector que recibe el mismo nombre de la veranada, Marimenuco, y el sector de Rucañanco.

El sector de Marimenuco se ubica al sudeste de la comuna de Lonquimay. Es un sector de 6.728 ha, de las cuales 6.064 son de uso comunitario y 664 son de particulares. Cuenta con una población de 350 habitantes. En este sector existen 2.124 caprinos [35] de raza criolla, pertenecientes a 29 rebaños. En las épocas de otoño e invierno permanecen en el sector denominado Invernada, que es el sector poblado, distante más o menos 5 kilómetros de la frontera con Argentina.

Durante los meses de primavera y verano, el manejo se fundamenta en el uso de "veranadas", que es el recurso forrajero obtenido del rezago invernal de los pastos cordilleranos fronterizos. En esa época los caprinos pernoctan en corrales construidos en la misma veranada, y muchos corrales son ocupados en forma comunitaria por diferentes rebaños. Allí el total de los caprinos, como también las demás especies ganaderas, se comportan como un solo rebaño.

En la veranada de Marimenuco también se encuentran 469 caprinos del sector Rucañanco, (el 46,5% del total del sector) pertenecientes a 4 rebaños [35].

Se tomaron muestras a 630 caprinos adultos seleccionados al azar de los rebaños en riesgo de la veranada de Marimenuco. Este tamaño de muestra se calculó mediante la fórmula $n = (t \cdot SD/L)^2$, donde t = valor t de Student, ($t = 2,5758$ para el nivel de confianza del 99%); $SD = \sqrt{p \cdot (1 - p)}$; L = error

absoluto aceptado (1,05%) [9]. Para determinar la cantidad de animales a muestrear se estimó una prevalencia de 2% [28] con un 97,5% de confianza. Este cálculo arrojó un valor de muestra ajustada de 629 animales [9]. Los sueros fueron almacenados a -20°C hasta su procesamiento. Para el diagnóstico de brucelosis (cepas lisas) se utilizó la prueba Rosa de Bengala [3, 29] con sensibilidad 90% y especificidad del 99,5% [25], utilizando un antígeno comercial (Rdia Merieux®). Para el cálculo del valor predictivo se usó el programa FREE-CALC [6].

En el momento de la toma de muestra se realizó una encuesta a cada encargado de rebaño recabando información sobre: la importancia de los caprinos en su sistema de producción, procedencia de los animales y usos productivos, los cuales fueron utilizados para caracterizar la explotación de origen y el manejo al que estaban sometidos los animales estudiados. Los índices calculados fueron los siguientes: Índice de Fecundidad, Porcentaje de eliminación, Mortalidad nacimiento-destete, Índice de prolificidad. Para obtener una aproximación del uso ganadero se usaron unidades animales (UA) [12] y los indicadores resultantes se compararon con valores de referencia [31] mediante la prueba de Ji cuadrado (χ^2).

RESULTADOS

Todos los sueros estudiados (630) fueron negativos a la prueba Rosa de Bengala. El valor predictivo negativo fue de 99,8.

En cuanto a la caracterización de las explotaciones se pudo obtener la siguiente información: La superficie mediana de los predios particulares fue de 6 ha, siendo el 75% menor de 23 ha, con un valor máximo de 130 ha y un mínimo 0,01 ha. La distribución de superficies de los predios de origen de los animales se resume en la FIG. 1.

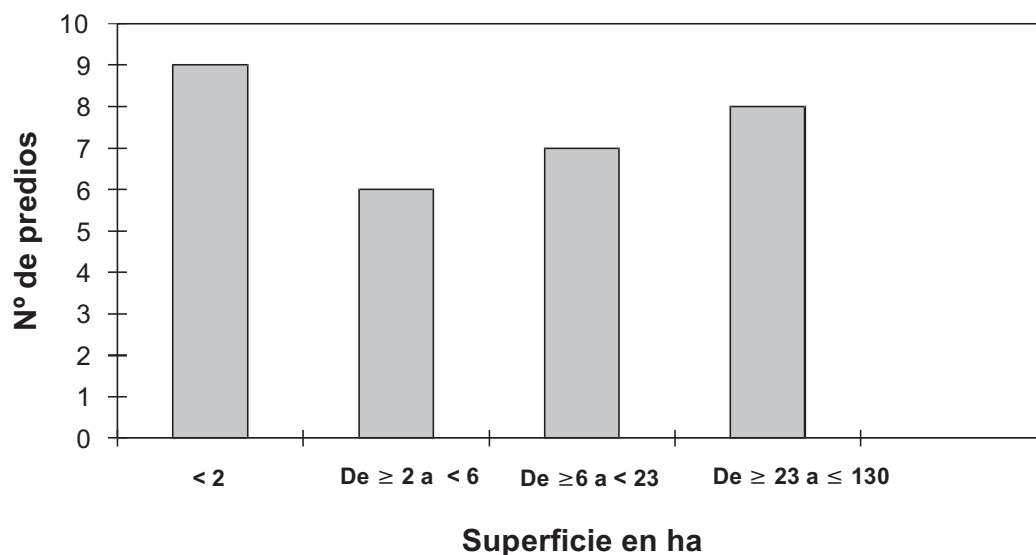


FIGURA 1. DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIES DE LOS PREDIOS (EN HECTÁREAS) / FARM SIZE DISTRIBUTION (IN HECTARES).

La mediana de caprinos en los rebaños fue de 35,5; el 25% de los encuestados contaba con 27 o menos caprinos, el 75% poseía entre 13 y 101 caprinos (valor mínimo 13- valor máximo de 255) (FIG. 2). El número de animales por especie y la densidad de animales en los predios de donde provienen los caprinos de la veranada de Marimenuco se indican en la TABLA I.

El 44% de los encuestados señaló como rubro principal de la explotación la crianza exclusiva de caprinos, el 40% caprinos y bovinos, el 10% caprinos y recolección de piñones, 3% caprinos y equinos y 3% caprinos y ovinos.

El 23,3% de los propietarios contrata a un encargado para sus caprinos, el 76,7% lo hace en forma familiar. Además, el 27% cuida los caprinos de vecinos con el sistema de mediería.

El 27% usa los caprinos solamente para consumo. El 73% realiza algún tipo de comercialización vendiendo a intermediarios, turistas o vecinos. De los totales anteriores, un 3% utiliza la fibra, y otro 3% la leche, ambos productos para consumo propio.

El 90% de los productores no mantienen registros escritos de producción y la totalidad de productores reponen sus hembras a partir del rebaño propio.

En Marimenuco, el 93% de los propietarios posee reproductor para sus caprinos con una relación macho/hembra de 1:36, de los cuales sólo el 25% lo presta o intercambia con sus vecinos.

El 83% de las personas consultan al veterinario por sus caprinos principalmente para solicitar desparasitaciones (97%).

Sobre la base de las encuestas se calcularon algunas tasas e índices que se muestran en la TABLA II. El índice de fecundidad entre los predios que usan la veranada y el ideal

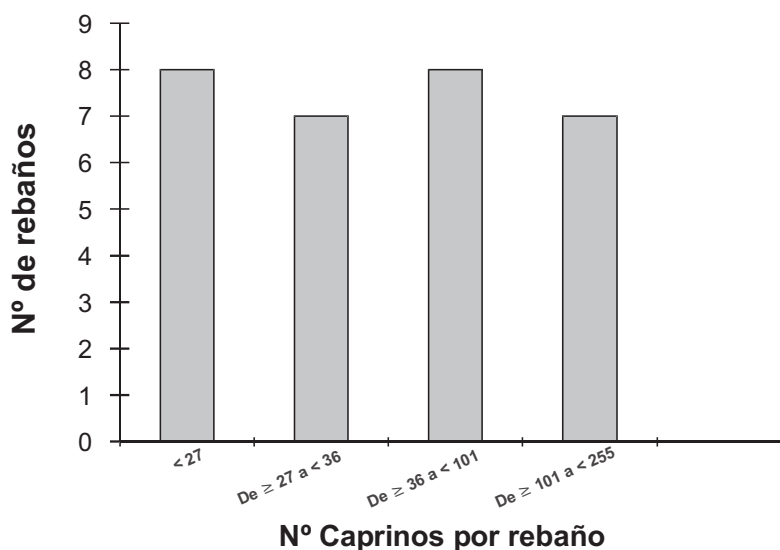


FIGURA 2. DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE REBAÑO CAPRINO EN LOS PREDIOS ESTUDIADOS / FLOCK SIZE DISTRIBUTION.

TABLA I

CANTIDAD Y DENSIDAD DE ANIMALES EN LOS PREDIOS QUE USAN LAVERANADA DE MARIMENUCO / ANIMAL INVENTORY AND STOCKING RATE AT FARMS USING MARIMENUCO SUMMER GRASSING AREA

Especie	Total	Animales/Ha	UA/Ha	Valor UA por especie (Unidad Animal)
Caprinos	2.089	0,3100	0,0440	0,14
Bovinos	333	0,0490	0,0490	1
Ovinos	436	0,0650	0,0090	0,14
Porcinos	14	0,0020	0,0006	0,4(menos 90 Kg 0,2)
Equinos	129	0,0190	0,0180	1 (potrillo 0,5)
Totales	3.000	0,445	0,1205	2,68

TABLA II

TASAS E ÍNDICES PRODUCTIVOS DE REBAÑOS QUE USAN LA VERANADA DE MARIMENUCO / FLOCK PERFORMANCE AT FARMS USING MARIMENUCO SUMMER GRASSING AREA

	Índice productivo	Valor de referencia ¹	Valor P
Índice de fecundidad	75,%	95%	P < 0,0001
Porcentaje de eliminación	15%	20%	P < 0,0001
Mortalidad nacimiento-destete	12%	5%	P = 0,089
Índice de prolificidad	0,89	1,5	P < 0,0001

¹Fuente: [31].

difirió significativamente ($P < 0,0001$) con valores de 75% para los predios de la veranada siendo el ideal del 95% [31]. Lo mismo ocurrió con el porcentaje de eliminación ($P < 0,0005$) siendo del 16% para la veranada de Marimenuco versus un 20% sugerido como ideal [31]. La tasa de mortalidad nacimiento-destete del 12% para la veranada difirió significativamente ($P < 0,0001$) de la del 5% [31] sugerida como ideal. La producción neta de crías señaladas para la veranada fue de 71% y difirió significativamente ($P < 0,0001$) del valor ideal del 90%

[31]. El índice de prolificidad fue de 1,19 para la veranada y difirió significativamente ($P < 0,0001$) del 1,5 ideal [31].

Las causas mencionadas para eliminar vientres fueron en orden de importancia: edad; necesidad económica de consumir o vender vientres, mastitis, y otras causas (bajo peso, mal clima, infertilidad prolongada, mala capacidad materna).

La alimentación se basa en el uso de praderas naturales, sin embargo, el 65% de los propietarios usan heno de pradera natural como suplemento.

DISCUSIÓN

Todos los sueros fueron negativos a la detección de anticuerpos séricos contra brucelosis. Estos datos coinciden con idénticos resultados obtenidos en caprinos de la Región Metropolitana, IV y VIII Región [1, 28, 32].

La prueba diagnóstica utilizada tiene alta sensibilidad (90%) y especificidad (99,5%) para los pequeños rumiantes [5, 11, 14, 26]. El valor predictivo de una prueba diagnóstica se relaciona con su sensibilidad y su especificidad pero además con probabilidad previa al test de encontrar animales positivos en la población o dicho de otra forma, la prevalencia de enfermedad poblacional. Cuando esta probabilidad disminuye se mejora el poder predictivo negativo [23]. Por consiguiente esto agrega confiabilidad a los resultados obtenidos.

En lo que se refiere a las características de los establecimientos estudiados, están dedicados a la explotación caprina en primer lugar y a la bovina en segundo término. A pesar que los bovinos corresponden al 41% de las unidades animales totales y los caprinos sólo al 36%, el 100% de los propietarios mencionaron como rubro principal de su explotación la crianza del caprino.

En el caso de los índices productivos analizados la mayoría se encuentran bajos con respecto a valores de referencia [31]. Ejemplo de estos son: el índice de fecundidad, la prolificidad, etc. La relación 1:36 de machos/hembras podría ser considerada apropiada a pesar de lo escarpado del terreno, ya que valores para estas condiciones varían entre 1:12 a 1:50 [18, 36]. Las causas de estos bajos índices pueden ser varias y escapan al objetivo del presente trabajo; sin embargo, factores tales como la falta de registros, confiabilidad de los datos aportados, reconocimiento de problemas reproductivos, déficit nutricional podrían ser, en parte, responsables del pobre rendimiento [16].

Indicadores como la dependencia del mercado para el producto elaborado, el tamaño del rebaño, la productividad, el balance de ingresos y egresos de animales al sistema, la relación de animales y mano de obra asalariada, la tenencia de la tierra y de los rebaños y la densidad ganadera utilizada entre otros son indicadores que permiten diferenciar formas pre-empresariales, empresariales y campesinas familiares [4, 33]. En Marimenuco, la reducida superficie (mediana 6 ha) que posee cada propietario, el reducido número de animales por propietario (mediana 35) la existencia de un 80% de propietarios que utiliza al grupo familiar como mano de obra para la crianza de los caprinos, la estrecha dependencia de la demanda del mercado dado que el 73% que realiza algún tipo de comercio lo hace con turistas o vecinos y explotando solamente el recurso cárnico, la baja productividad obtenida, indicaría que en este sector se lleva a cabo una forma de explotación caprina del tipo campesina familiar, forma, de crianza mayoritaria en el país [22].

Existe un enorme potencial para mejorar la productividad de las cabras tal como sucede en la mayoría de los países en desarrollo [19]. Se dice que para que los productores descubran el potencial que tiene la producción de cabras, además de su uso para el autoconsumo, es necesario que entren en la comercialización de sus productos; esto a su vez ejerce un estímulo para que adopten nuevas tecnologías. Esto último se ve favorecido por el hecho de que los animales están libres de brucelosis.

CONCLUSIONES

Considerando la sensibilidad y especificidad de la prueba Rosa de Bengala, los antecedentes que aporta la encuesta y el carácter infecto-contagioso de la enfermedad, se puede concluir que no hubo casos positivos de brucelosis en los caprinos que utilizan la veranada Marimenuco en el momento en que se realizó este estudio.

Con respecto al tipo de explotación se puede concluir que en los establecimientos que acuden a la veranada de Marimenuco se lleva a cabo una explotación caprina del tipo familiar campesina mercantilista simple.

Las diferencias significativas encontradas entre algunos de los índices productivos calculados y los señalados como ideales marcan la gran potencialidad de mejorar la producción en el sector.

La información obtenida en referencia al manejo de los animales permite inferir que podrían mejorarse en alguna proporción los índices productivos con la implementación de medidas de manejo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ABALOS, P.; PEREZ, P.; NUÑEZ, F.; RETAMAL, T. Prevalencia de Brucelosis caprina en la IV región de Chile. **Archivos de Medicina Veterinaria** v. XXX., 15-16 pp. 1998.
- [2] ACHA, P.N.; SZYFRES, B. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 2^{da} Ed., **Organización Panamericana de la Salud**, Washington, DC.14-36 pp, 1987.
- [3] ALTON, G: *B. melitensis*. In: Nielsen, K; Duncan J:R: (Eds.), **Animal Brucellosis**. CRC Press, Inc Florida, USA. 383-409 pp. 1990.
- [4] ASTUDILLO, V.M.; DORA, J.F.; DA SILVA, A.J. Ecosistemas y estrategias regionales de control de la fiebre aftosa. Aplicación al caso de Rio Grande do sul, Brasil. **Bol. Centro Panam. Fiebre Aftosa**. 52: 47-61. 1986.
- [5] BLASCO, J.M.; GAMAZO, C. Brucelosis animal. **Investigaciones Científicas**. 218, 56-62 pp. 1994.

- [6] CAMERON, A. FreeCalc, Version 2. Australian Veterinary Animal Health Services. 2001.
- [7] CAMPERO, C.M.; ODRIOZOLA, E.; ODEON, A.C.; CASARO, A.P. The causes of abortion and death occurring in calves during their first week of life in the south east of Buenos Aires province, Argentina. **VII International Symposium of Veterinary Laboratory Diagnosticians**. Conference Program and Proceedings. Buenos Aires, 8-11 Nov. 104 pp. 1994.
- [8] CAMPERO, C.M.; ODEON, A.C.; CHAYER, R.; CIPOLLA, A.L.; MOREIRA, A.; MARCONE, J.; CARACINO, M.; ALEJO, D.; KAISER, G.; FERNANDEZ S, I. Abortos y pérdidas neonatales en bovinos del sudeste de la provincia de Buenos Aires. **Rev. Arg. Prod. Anim.** 15: 751-753. 1995.
- [9] CANNON, R.M.; ROE, R.T. **Livestock Disease Surveys: A Field manual for veterinarians**. Australian Bureau of Animal Health Department of Primary Industry. Australian Government Publishing Service. Canberra. 35 pp., 1982.
- [10] CORBEL, M.J. Brucellosis: an Overview. In: 1st International Conference on Emerging Zoonoses. Jerusalem, Israel. **Emerging Infect. Dis.** 3. (2): 213-221. 1997.
- [11] DIAZ-APARICIO, E.; MARIN, C.; ALONSO, B.; ARAGON, V.; PEREZ, S.; PARDO, M.; BLASCO, J.M.; DIAZ, R.; MORIYON, I. Evaluation of serological test for diagnosis of *B. melitensis* infection of goats. **J. Clin. Microbiol.** 32: 1159-1165. 1994.
- [12] ENSMINGER, M.E. **Producción ovina**. 1^a Ed. El Ateneo. Buenos Aires, Argentina. 40 pp. 1973.
- [13] FAO-OIE-OMS. **Animal Health Yearbooks**, 311 pp. 1994.
- [14] GARCIA-CARRILLO, C. **Animals and human brucellosis in the Americas**. OIE. 287 pp. 1990.
- [15] GARIN-BASTUJI, B.; BLASCO, J.M.; GRAYON, M.; VERGER, J.M. *B. melitensis* infection in sheep: present and future. **Vet. Res.** 29: 255-274. 1998.
- [16] GIBBONS, A. Aspectos reproductivos de la cabra de angora. **Presencia** Año 5 (24):17-18. 1991.
- [17] GONZÁLEZ T. J.S.; SARAVI, M.A.; SAMARTINO, M.E. Tormenta de abortos en un establecimiento caprino causado por *B. melitensis*. **Vet. Arg.** 12:89-94. 199 5.
- [18] HAFEZ, E.S.E. **Reproducción e inseminación artificial en animales**. 5^a Ed., Nueva Editorial Interamericana, Colonia Atlampa, México. D.F. 694 pp. 1987.
- [19] JOHNSON, W.L.; VAN EYS, J.E.; FFITZHUGH, HA. Sheep and goats in tropical and subtropical agricultural systems. **J. Anim. Sci.** 63:1587-1599, 1986.
- [20] JOKLIK, W.K.; WILLET, H.P.; AMOS, D.B.; WILFERT, C.M. **Microbiología de Zinsser**. 20^a Ed. Editorial Médica Panamericana. Argentina. Cap. 41. 827-833pp. 1994
- [21] JUBB, K.V.F.; KENNEDY, P.C.; PALMER, N. **Pathology of domestic animals**. Academic press, inc. 4^a Ed. USA. Vol 2.1-317 pp. 1994
- [22] LAZO, Q.J. Experiencia con un plantel productor de carne caprina en la Región Metropolitana. **Tecno Vet.** Año 8 (2):9-13. 2002.
- [23] MARTÍN, W.; MEEK, A.; WILLEBERG, P. **Veterinary Epidemiology**. Principles and Methods. Iowa State University Press, Ames. 387 pp. 1987.
- [24] McMILLAN, A.P. Investigation of the performance of the Rose Bengale plate test in the diagnosis of *Brucella melitensis* infection in sheep and goats. FAO, **World Animal review**. 1-2 pp. 1996.
- [25] MEADOR, V.P.; HAGEMOSER, W.A.; DEYOE, B.L. Histopathologic findings in *B. abortus*-infected, pregnant goats. **Am. J. Vet. Res.** 49(2): 274-280. 1998.
- [26] MIKOLON, A.B; GARDNER, I.A.; HIETALA, S.J.; HERNÁNDEZ DE A, J.; CHAMIZO, E.; HENNAGER, S.G.; EDMONDSON, A.J. Evaluation of North American antibody detection tests for diagnosis of brucellosis in goats. **J. Clin. Microb.** 36 (6): 1716-1722. 1998.
- [27] NICOLETTI, P. Brucellosis. **Arch. Med. Vet.** 14: 85-94. 1982.
- [28] NÚÑEZ, F.; CONCHA, O.; HABLAOS, P. Prevalencia de Brucellosis Caprina en la Comuna de San José de Maipo, Región Metropolitana, Chile. **Avances en Cien. Vet.** 1:81-86. 1986.
- [29] OPS/OMS. Pruebas suplementarias para el diagnóstico de la Brucellosis. Prueba de Rosa de Bengala. García Carrillo C: CPZ. Editorial Ramos Mejía. Buenos Aires, Argentina. Nota técnica N° 25. 8-9 pp. 1982.
- [30] PAOLOCCHI, F.; BARTOLOMÉ, J.; PATITUCCI, A.; SOLANET, C.; CAMPERO, C. Seguimiento clínico, serológico y bacteriológico en carneros naturalmente infectados con *Brucella ovis*. **Rev. de Med. Vet.** 73:46-52. 1992.
- [31] RADOSTITS, O.M.; LESLIE, K.E.; FETROW, J. **Herd Health Food Animal Production Medicine**. 2nd Ed. W:B: Saunders Company. Philadelphia.631 pp. 1994.
- [32] RAMIREZ, H. A. Detección de anticuerpos anti-brucella y anti-leptosoira en caprino criollos de la Pcia de Ñuble. Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad de Concepción. (Tesis) 63 pp. 1999.
- [33] ROSENBERG, F.J. Estructura social y epidemiológica en América Latina. **Bol. Panam Fiebre Aftosa** 52:3-23. 1986.

- [34] SERVICIO AGRÍCOLA GANADERO DE CHILE (SAG). Informe situación Sanitaria Chile. 31 pp. 1997.
- [35] SERVICIO AGRÍCOLA GANADERO DE CHILE (SAG). Censo ganadero de Lonquimay. Victoria. IX región. 26 pp. 2000.
- [36] TRONCOSO, J.L.; ALJARO, M. **Manual de crianza de los caprinos**. Instituto de educación rural. Santiago, Chile.40 pp.1988.
- [37] VERGER, J.M.; GRIMONT, F.; GRIMONT, P.A.D.; GRAYON, M. *Brucella*, a monoespecific genus as shown by deoxyribonucleic acid hybridization. **Int. J. Syst. Bacteriol.** 35:292-295. 1985.
- [38] WORLD HEALTH ORGANIZATION Brucellosis. Fact Sheet Nº 173. 3 pp. 1997.