

TRABAJO ORIGINAL

ESTUDIO DE LA PREVALENCIA DE BRUCELOSIS, TUBERCULOSIS Y PARATUBERCULOSIS EN CABRAS LECHERAS Y CARNICERAS PERTENECIENTES A MINIFUNDISTAS DE SANTIAGO DEL ESTERO

Prevalence of Brucellosis, Tuberculosis and Johne's disease in smallholders' dairy and meat goats from Santiago del Estero

UNDERWOOD¹, S.C., DECAMINADA², E.C., GRIMOLDI³, F., MORAS³, E.V. Y CARFAGNINI¹, J.C.

Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Veterinarias

RESUMEN

Con el objetivo de estimar la prevalencia de brucelosis, tuberculosis y paratuberculosis en cabras lecheras y carniceras pertenecientes a minifundistas de la provincia de Santiago del Estero se realizó un relevamiento en 31 establecimientos. En cada explotación se seleccionaron al azar 10 cabras en producción. El diagnóstico se realizó a través de un monitoreo serológico para brucelosis con detección de anticuerpos contra **B. melitensis** por la técnica de BPA, y de una Prueba Cervical Comparativa para tuberculosis y paratuberculosis según los criterios de la Oficina Internacional de Epizootias. Los resultados para brucelosis fueron negativos en todos los casos. En cabras lecheras la PCC mostró en tuberculosis 94,4% de resultados negativos, y 5,6% dudosos, y en paratuberculosis 75,6% negativos, y 24,4% dudosos. En cabras carniceras, la PCC presentó en tuberculosis 92,7% negativos, y 7,3% dudosos, y en paratuberculosis 50% en ambas categorías. Los resultados obtenidos muestran que, a pesar del estado general regular de los animales y a las condiciones productivas marginales, no se ha detectado serología positiva para brucelosis, ni resultados positivos en tuberculosis y paratuberculosis, aunque esta última presentó un porcentaje importante de reacciones Dudosas. Es necesario repetir este tipo de estudios a fin de generar información que permita encarar acciones de diagnóstico, prevención y control sanitario ya que éstas influirán no sólo en los animales, sino también en la salud de la población humana conviviente y/o consumidora de los productos derivados.

Palabras clave: brucelosis, tuberculosis, paratuberculosis, cabras, Santiago del Estero.

Recibido: 19 de noviembre de 2002

Aceptado: 23 de diciembre de 2002

1. Área de Patología, Fac.Cs. Veterinarias. Av. San Martín 5285 (1417) Buenos Aires. E-mail: patolbas@fvet.uba.ar

2. Área de Producción de Pequeños Rumiantes.

3. Área de Enfermedades Infecciosas.

SUMMARY

*The aim of this work was to estimate the prevalence of brucellosis, tuberculosis, and Johne's disease in smallholder's dairy and meat goats. Thirty-one farms from Santiago del Estero province were surveyed and ten animals were selected in each one. The diagnosis for brucellosis was performed through a BPA technique for antibody detection against **B. melitensis**. The diagnosis for tuberculosis and Johne's disease was performed through a Cervical Comparative Test (CCT), according to the criterion from Office International des Epizooties. All the results for brucellosis were negatives. In dairy goats the CCT showed for tuberculosis 94.4% negative results and 5.6% doubtful; and for Johne's disease 75.6% negative and 24.6% doubtful. In meat goats the results were 92.7% negative and 7.3% doubtful for tuberculosis, and 50% in each category for Johne's disease. In spite of the regular animal general condition and the marginal productive situation, positive results were not detected for brucellosis, tuberculosis or Johne's disease, although the later had high doubtful results. More studies are needed in order to face up diagnostic, preventive and control actions that will influence on animal and public health.*

Key words: brucellosis, tuberculosis, Johne's disease, goats, Santiago del Estero.

INTRODUCCIÓN

El interés surgido en los últimos 10 años en la producción caprina orientada a la obtención de quesos y la producción de cabritos hace necesario conocer la situación sanitaria de las cabras. En nuestro país esta explotación es realizada, en general, por productores minifundistas, aunque últimamente se ha observado la inserción de sectores de mayor capacidad económica. La habilidad de las cabras para producir carne, leche, pelo y cuero en zonas poco aptas para la agricultura y para la explotación de otras especies animales las convierte en medios de subsistencia de criadores de bajos recursos técnicos y económicos, que las utilizan para consumo familiar y venta de los excedentes. La provincia de Santiago del Estero, con 671.988 habitantes, cuenta con 496.713 caprinos declarados en 12.157 explotaciones (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 1997), estimándose un número real superior a 1.500.000 cabezas (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación, 1994). Los caprinos constituyen la segunda producción animal de Santiago del Estero, ocupando esta provincia el segundo lugar en producción caprina a escala nacional (INDEC, 1997).

Entre las enfermedades infecciosas que afectan a las cabras deben considerarse la brucellosis, la tuberculosis y la paratuberculosis, debido a que pueden producir una disminución de los parámetros productivos y a que las dos primeras, incluidas por la Oficina Internacional de Epizootias (OIE, 1996), en la Lista B, son zoonosis probadas. La brucellosis caprina, producida por **Brucella melitensis**, produce abortos tardíos en las hembras adultas, y orquitis en los machos. La tuberculosis, causada por **Mycobacterium bovis**, usualmente produce signología poco específica y pérdida de la condición general, aunque pueden observarse cuadros respiratorios severos (García Marín y Gutiérrez Cancela, 1996). La paratuberculosis en las cabras produce disminución del estado general, con cuadros diarreicos sólo en las etapas finales (Barker, van Dreumel y Palmer, 1992) Está causada por **Mycobacterium avium** subsp. **paratuberculosis**, el cual ha sido implicado en la patogenia de la Enfermedad de Crohn en seres humanos (Barker y otros, 1992; Jones, Hunt y King, 1997; Crawford, 1999).

En nuestro país se han realizado varios relevamientos sobre brucellosis en cabras, algunos de los cuales fueron resumidos por

Aguirre (1995); en cambio, las infecciones por micobacterias no han sido adecuadamente estudiadas. Se conoce poco acerca de la tuberculosis en cabras, ya que la mayoría de los datos disponibles acerca de la situación de la tuberculosis animal en Argentina proviene de los informes de decomisos en frigoríficos de bovinos, que brindan sólo una prevalencia estimada sobre la faena en planta, o la probable zona de origen de los bovinos, pero no determinan la localización de los rodeos (Abdala y Tarabla, 2000) Además, el número de frigoríficos que generan esta información es variable en las diferentes regiones del país. La otra fuente importante de datos se origina en la aplicación de pruebas tuberculínicas, que se han incrementado a partir del comienzo del Plan Nacional de Control.

El objetivo de este trabajo fue determinar la prevalencia de brucelosis, tuberculosis y paratuberculosis en caprinos pertenecientes a minifundistas de dos localidades de la provincia de Santiago del Estero.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un relevamiento en dos zonas seleccionadas de la provincia de Santiago del Estero:

- En noviembre de 2000 se trabajó con cabras lecheras de 17 establecimientos localizados en un radio aproximado de 30 km, pertenecientes a la localidad de Ingeniero Forres, departamento de Robles, ubicados en la zona bajo riego. En esta zona los productores están nucleados en la Organización No Gubernamental FUNDAPAZ (Fundación para el Desarrollo en Justicia y Paz), cuyo tambo fue incluido en el muestreo. Dieciséis establecimientos poseían entre 20 y 74 animales cada uno, mientras que el tambo tenía 134, totalizando 715. El número de animales en ordeño osciló entre un mínimo de 6 y un máximo de 28 en los establecimientos, y 88 en el tambo mencionado, con un total para los 17 establecimientos de 337 animales en

producción. Las cabras eran de raza criolla y sus cruza con Saanen y Anglo-Nubian, criadas en un sistema de tipo extensivo.

- En noviembre de 2001 se trabajó con cabras productoras de cabritos en la localidad de Villa Ojo de Agua, departamento de Ojo de Agua, ubicada en la zona de secano. Se evaluaron 14 establecimientos localizados en cuatro zonas: Sierras de Sumampa (sierra sin agua), zona de Meseta (entre las Sierras de Sumampa y las de Ambargasta), Salinas de Ambargasta, y Sierras de Ambargasta (sierra con agua) Los productores, en muchos casos, están asesorados por personal y alumnos de la Tecnicatura Caprina, carrera terciaria dependiente de la provincia. Los establecimientos poseían entre 42 y 150 animales, con un caso de 170 y uno de 270, totalizando 1550 cabras. El número total de cabras en producción, entendidas como aquellas que habían parido por lo menos una vez, fue de 1021, encontrándose entre 26 y 100 por establecimiento, con 2 campos con 110, y 1 con 120. Las cabras eran de raza criolla y sus cruza con Saanen, Toggenburg y Anglo-Nubian, criadas en un sistema de tipo extensivo.

De cada explotación se seleccionaron al azar 10 cabras en producción, o todas en el caso en que no se alcanzara la cantidad establecida, además de 1 macho del tambo. El número total de animales evaluados fue 307.

El diagnóstico se realizó a través de un monitoreo serológico para la brucelosis y de una Prueba Cervical Comparativa para la tuberculosis y la paratuberculosis. Para brucelosis se extrajo sangre por punción yugular, procesándose las muestras con la técnica de BPA para detección de anticuerpos contra **B. melitensis**. La Prueba Cervical Comparativa se realizó a través de la inoculación intradérmica de 0,1 ml de Derivado Proteico Purificado (PPD) Bovino y Aviar en la tabla del cuello, en sitios separados aproximadamente por 10 cm. Las pruebas fueron medidas a las 72 horas con un calibre metálico, e interpretadas de acuerdo a los

criterios del Manual of standars for diagnostic tests & vaccines de la OIE (1996), clasificando a los animales como positivos, dudosos y negativos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en cada zona se muestran en los Cuadros 1 y 2.

Salta) los datos indican que el resto de la región tendría prevalencias muy bajas, si no nulas. Por otro lado, no hay datos acerca de diferentes prevalencias de brucelosis asociadas a la tipología de los productores (Aguirre, com. pers.) En un relevamiento reciente realizado en 107 establecimientos de las regiones centro y norte de la provincia de Córdoba sobre 9541 animales se registraron entre 0% y 1%

CUADRO 1: Resultados de las pruebas para brucelosis, tuberculosis y paratuberculosis en cabras lecheras en Ingeniero Forres.

Table 1: Results of brucellosis, tuberculosis and Johne's disease in dairy goats from Ingeniero Forres.

Resultados	Brucelosis	Tuberculosis	Paratuberculosis
Negativos	167	135 (94,4%)	108 (75,6%)
Dudosos	-	8 (5,6%)	35 (24,4%)
Positivos	-	-	-
NE animales	167	143	143

CUADRO 2: Resultados de las pruebas para brucelosis, tuberculosis y paratuberculosis en cabras carniceras en Villa Ojo de Agua

Table 2: Results of brucellosis, tuberculosis and Johne's disease in meat goats from Villa Ojo de Agua.

Resultados	Brucelosis	Tuberculosis	Paratuberculosis
Negativos	140	126 (92,7%)	68 (50%)
Dudosos	-	10 (7,3%)	68 (50%)
Positivos	-	-	-
NE animales	140	136	136

Los datos obtenidos para brucelosis son concordantes con los obtenidos en un relevamiento previo llevado a cabo en 1992 y 1993 en la zona de Forres (Decaminada, Lavalle y Trezeguet, 1995). Si bien desde hace años se considera que las regiones en las que la ganadería caprina es importante presentan alta prevalencia de **B. melitensis**, la información disponible hasta el momento muestra niveles variables de prevalencia en las distintas áreas de cría caprina del noroeste argentino. Con excepción de dos áreas endémicas (varios departamentos de Catamarca, y el este de

de individuos positivos (Tribulo, Tribulo, Villata, Chesta, Colla, Schneider, Magnano, y Giraudó, 2002). En cuanto a la infección humana, en el estudio de Decaminada y otros (1995) no se detectaron casos positivos en 48 productores de los 24 establecimientos lecheros relevados en la provincia de Santiago del Estero.

La Prueba Cervical Comparativa no arrojó resultados Positivos en tuberculosis y paratuberculosis. En Ingeniero Forres, que es la zona de producción de leche, se observa que la PPD bovina presenta 94,4%, y la PPD aviar 75,6% de reaccionantes Negativos. En Villa Ojo de

Agua, zona de producción de cabritos, la PPD bovina presenta 92,6%, y la PPD aviar 50% de reaccionantes Negativos. En ambas regiones el resto de los animales evaluados presenta reacciones Dudosas.

Un hecho notable es que, en ambas regiones, los porcentajes de reaccionantes Negativos a PPD bovina son semejantes. Si bien la prueba tuberculínica, por su naturaleza, no puede determinar si los animales están enfermos, sino sólo si han tenido contacto con el microorganismo, el alto porcentaje de animales reaccionantes Negativos (94,4 y 92,6%) indicaría que la tuberculosis no está presente en estas cabras o, si lo está, es en grado mínimo.

Los animales de tambo, debido a que producen más cantidad de leche que los de cría y son ordeñados dos veces al día, están sometidos a una situación de estrés que podría debilitar sus defensas frente a las infecciones. Sin embargo, de acuerdo a las observaciones realizadas *in situ* y a los datos recolectados en una Encuesta epidemiológica administrada en forma simultánea (datos no publicados), los sistemas productivos empleados en ambas regiones no presentan diferencias importantes. El manejo es típicamente extensivo tanto para las cabras lecheras como para las carniceras, permaneciendo los animales sueltos en el monte la mayor parte del día. El momento del ordeño, por otro lado, si bien determina que los animales permanezcan juntos, no presenta las características que esa actividad tiene en las cabras criadas en sistemas intensivos o semi-intensivos, o en los bovinos. En el tiempo de espera previo las cabras permanecen en los mismos corrales en que pernoctan o en las cercanías al sitio de ordeño, que suele ser una construcción precaria. El ordeño es realizado en forma manual, con excepción del tambo de FUNDAPAZ.

En general, se han realizado escasos estudios destinados a identificar a las cepas de **M. bovis** causantes de tuberculosis en las cabras, y existe cierta controversia acerca de si se corresponden con las aisladas en los bovinos

de las mismas zonas. En España (Gutiérrez Cancela y Juste Jordán, 1996; García Marín y Gutiérrez Cancela, 1996), los estudios epidemiológicos realizados a través de tecnología molecular han demostrado que las cepas de **M. bovis** en los caprinos forman un grupo diferenciado del causante de la tuberculosis en los bovinos. La secuencia de inserción IS6110, que es específica de los componentes del Complejo **M. tuberculosis** - al cual pertenecen, entre otros, **M. tuberculosis** y **M. bovis** - se presenta en diferente número de copias de acuerdo a la cepa. Las cepas humanas presentan entre 8 y 20 copias, las bovinas 1 sola, y las cepas caprinas 6 a 8, originando patrones no compartidos con los bovinos. En nuestro país, por otro lado, en muestras de 2 cabras de la provincia de Buenos Aires, a través de la espigotipificación se obtuvieron patrones semejantes a los hallados en bovinos de la misma región (Martínez Vivot, Romano y Torres, 1999). En cuanto a los bovinos, los establecimientos de la provincia se dedican principalmente a la producción de carne, con menor incidencia de la producción láctea. La industria láctea muchas veces establece sistemas de control de tuberculosis y brucelosis, básicamente por motivos económicos y de mercado. Probablemente por ser ésta una zona con predominio de animales destinados a la producción de carne es que no hay suficientes estudios acerca de la prevalencia de tuberculosis bovina. En general, no se han realizado diagnósticos de tuberculosis a través de pruebas de intradermorreacción (Pérez, INTA Santiago del Estero, com.pers.) En el frigorífico local de Villa Ojo de Agua, Santiago del Estero, no se han detectado animales con lesiones sospechosas de tuberculosis (Folco, Tecnicatura Caprina, com.pers.).

Las respuestas a PPD aviar, en cambio, presentan un comportamiento diferente en los establecimientos evaluados en ambas regiones. La zona de tambo presenta 24,5% de reaccionantes Dudosos, mientras que la de cría presenta 50%. Esta diferencia no pudo ser atribuida a ningún factor de riesgo en particular, ya

que al no obtener resultados Positivos en la prueba tuberculínica, no se realizaron necropsias para recolección de muestras destinadas a histopatología y bacteriología y, por lo tanto, no existe certeza acerca del significado de estos resultados Dudosos. Sin embargo, no puede obviarse el hecho de que en la zona de tambo sólo 23% de los establecimientos poseen bovinos y siempre en pequeño número (1-5 animales por campo), mientras que en la zona de cría de cabritos todos los establecimientos poseen bovinos, y en mayor número (hasta 170 animales por campo) Es bien conocido que los vacunos pueden padecer paratuberculosis y que, dada la diarrea incoercible que caracteriza la enfermedad, eliminan gran cantidad de bacilos al medio. Por lo tanto, podría ser posible que, si los bovinos presentaran paratuberculosis, estuvieran sirviendo como fuente de infección para las cabras. Sería necesario, entonces, realizar estudios que permitan, por un lado, conocer la situación real de la paratuberculosis en las cabras y, por otro, la prevalencia de la misma en los bovinos.

Por otra parte, en la mayoría de los establecimientos se crían gallinas para autoconsumo. Estas gallinas, dadas las características socioeconómicas, no se encuentran encerradas en gallineros sino que circulan libremente por las cercanías de la casa y, por ende, de los corrales de encierre de las cabras. Por lo tanto, es posible que las respuestas a la PPD aviar puedan deberse, parcial o totalmente, a la sensibilidad a **M. avium**.

Debe recordarse, asimismo, que una de las consideraciones a tener en cuenta cuando se evalúan los resultados de pruebas tuberculínicas es la posibilidad de que las reacciones dudosas o positivas estén causadas por las denominadas micobacterias no tuberculosas (MNT) u oportunistas. Si bien la respuesta en una prueba tuberculínica es, en general, mayor cuando se inocula una cepa homóloga, puede observarse una reactividad importante a la PPD aviar cuando el animal está sensibilizado a **M. avium**, **M. a. paratuberculosis** u otras micobacterias. La experiencia de Corner (1981)

realizada para determinar la duración de la sensibilidad a la inoculación con las denominadas micobacterias atípicas, concluyó que el carácter no específico de las respuestas significativas a la PPD bovina quedó demostrado tanto por el uso de la Prueba comparativa, como por la disminución de la respuesta en las sucesivas pruebas. Chaparas (1984) menciona que en las áreas geográficas en las que existen MNT en el suelo y en el agua, gran parte de la sensibilidad a la tuberculina es no específica y se debe a estos microorganismos. En el relevamiento realizado en la provincia de La Pampa por Oriani, Blando, García Montero, Rodríguez Gómez y Sagardoy (2000) se investigó la presencia de MNT en 40 muestras de suelo perteneciente a 4 regiones, aislándose **M. fortuitum**, **M. phlei** y **M. kansasii**. Durante la investigación del poder patógeno de dichas MNT se demostró su capacidad para generar lesiones granulomatosas en ratones. No se conoce la realización de un estudio semejante en la provincia de Santiago del Estero.

De todos modos, como menciona Worthington (1967) los animales deberían ser juzgados como tuberculosos basándose en los resultados de un cierto número consecutivo de pruebas, ya que es más seguro que determinarlo con una prueba única. El procedimiento a aplicar en los casos Dudosos sería, entonces, la repetición de la prueba tuberculínica por lo menos 60 días después de la primera, a fin de evitar el período de desensibilización que se presenta luego de la tuberculinización.

Una de las características de ambas enfermedades puede ser el adelgazamiento progresivo de los animales. En los relevamientos realizados el estado general de las cabras era regular, pero se debe tener en cuenta que las cabras fueron evaluadas en primavera, momento en el cual se hallan reponiéndose de la pérdida de peso invernal producida por la escasez de alimento. Por lo tanto, dicho estado probablemente se debiera a factores nutricionales. A su vez, si bien se recogieron testimonios de la mayoría de los productores acerca de la existencia de muertes en animales de todas las

edades y sin características marcadas de estacionalidad, que se mencionan como propias de los procesos tuberculosos, en muchos de esos casos se habían identificado las causas. Entre éstas fue mencionada, en primer lugar, la intoxicación con una planta conocida localmente como "balda" o "valda", que produce hinchazón repentina de los animales; esta planta es utilizada como forrajera para el ganado caprino, con excepción de los meses de floración (febrero-marzo), que coinciden con la presentación de los casos fatales que se atribuyen a su consumo. Algunas de las otras causas fueron los ataques por animales salvajes, como el zorro y el gato de monte; las inclemencias climáticas o enfermedades propias del invierno, como el "moquillo"; la escasez de alimento; y una enfermedad conocida como enterotoxemia.

El movimiento de compra u obtención de animales en el último año fue escaso. En Ingeniero Forres, sólo 2 de los 13 establecimientos (15,3%) compraron animales en el último año, en un caso a un vecino, y en el otro un chivo a FUNDAPAZ. Dos de los animales comprados al vecino se encontraban entre los evaluados a través de la Prueba Comparativa y presentaron reacción negativa a la misma. En Villa Ojo de Agua, en 4 de los 14 establecimientos (28,5%) hubo animales nuevos en el último año. En 2 casos los animales fueron comprados, 1 chivo en la sierra, y varios chivos en la Cabaña de la provincia; en 1 caso fue canjeado; y en el otro, los animales estuvieron de paso (datos no publicados) Ninguno de los animales nuevos se encontraba entre los evaluados en la Prueba Comparativa. La paratuberculosis suele ser introducida en forma inadvertida en los rodeos por animales infectados que padecen una forma subclínica de la enfermedad (Ramírez Casillas, 1986) Griffin, Haesy, Lynch, Salman, McCarthy y Hurley (1993) encontraron asociación con la persistencia o recurrencia de tuberculosis cuando se realiza la introducción de nuevos toros. En la evaluación de factores de riesgo para la tuberculosis realizada por Marangon, Martini, Dalla Pozza y

Ferreira Neto (1998) se halló asociación significativa con la introducción de al menos un animal desde la última prueba tuberculínica. Si bien en estos establecimientos no se habían realizado pruebas tuberculínicas previamente que permitiesen tomar un punto temporal de referencia, no se observó reactividad positiva en los animales introducidos en el último tiempo que fueron incluidos en este estudio. Sin embargo, estos hechos podrían relacionarse con que en los establecimientos de las regiones evaluadas la introducción de animales es esporádica y, evidentemente, no reviste importancia en el ingreso de la enfermedad a los rodeos.

Por último, y en cuanto a la producción por animal, ésta podría mejorarse con la implementación de planes de extensión para desarrollar cambios en los manejos nutricionales y sanitarios, de bajo costo relativo y alta eficiencia (Decaminada y otros, 1995) El resultado de dichos cambios, observado en forma prospectiva, podría incluir la prevención y control de zoonosis, con la consiguiente mejora de la salud humana; el mejoramiento de la productividad por animal; la disminución de las pérdidas de animales; la revalorización de la labor de los minifundistas, en especial del trabajo femenino; la obtención de productos y subproductos caprinos de calidad adecuada y homogénea; etc. La mejoría de la calidad de vida de los productores puede tener un efecto multiplicador sobre la economía regional (Lavalle, Ghirardi, Decaminada y Trezeguet, 1996) Es posible que la aplicación de medidas sencillas y factibles no genere un cambio radical en la situación socioeconómica de los pequeños productores de cabras. Sin embargo, es a través de los pequeños cambios que podrá ir mejorándose dicha situación.

CONCLUSIONES

Los resultados de las pruebas para brucelosis, tuberculosis y paratuberculosis fueron negativos en todos los casos.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la colaboración prestada a los productores de Ingeniero Forres y Villa Ojo de Agua, así como al personal de FUNDAPAZ y de la Tecnicatura Caprina.

BIBLIOGRAFÍA

- ABDALA, A.A. y TARABLA, H.A. 2000. Prevalencia de lesiones compatibles con tuberculosis en vacas lecheras del Dpto. Las Colonias, Santa Fe (Argentina) Memorias de la XIII Reunión Científico-Técnica de la Asociación Argentina de Veterinarios de Laboratorios de Diagnóstico. 15 al 17 de noviembre, Merlo, San Luis. P. 22
- AGUIRRE, D.H. 1995. Brucelosis caprina en el Noroeste argentino. Producción industrial del NOA 75: 22-23.
- BARKER, I.K., VAN DREUMEL, A.A. y PALMER, N. 1993. Chapter I. The Alimentary System. Pp. 247. In: Jubb, K.V.F.; Kennedy, P.C. y Palmer, N. Pathology of Domestic Animals. Volume 2. 4th edition. Academic Press, California.
- CORNER, L.A. 1981. The duration of the response of cattle to inoculation with atypical mycobacteria. Aust. Vet. J. 57:216-219.
- CRAWFORD, J.M. 1999. Chapter 18. The Gastrointestinal Tract. Pp. 816. In: Cotran, R.S.; Kumar, V.; Collins, T. Robbins Pathologic Basis of Disease. W.B. Saunders Company, USA.
- CHAPARAS. 1984. Mycobacterial Antigens. In: KUBICA, G. y WAYNE, L. (ed.) The Mycobacteria – A Sourcebook (In two parts) Marcell Dekker, New York.
- DECAMINADA, E., LAVALLE, N. y TREZEGUET, M. 1995. Prevalencia de Brucelosis en caprinos en ordeño en Forres, Pcia. de Santiago del Estero-Argentina. Memorias del I Congreso Argentino de Zoonosis - I Congreso Latinoamericano de Zoonosis. 14 al 18 de Agosto, Buenos Aires. Pp. 32.
- GARCÍA MARÍN, J.F. y GUTIERREZ CANCELA, M. 1996. Capítulo IV. Aspectos epidemiológicos y clínicos de la tuberculosis caprina. Pp. 45-59. In: García Marín, J.F. 1996. Tuberculosis caprina. Ovis Vol. XLVI. Luzán 5 S.A. de Ediciones. Madrid, España.
- GRIFFIN, J.M., HAHESEY, T., LYNCH, K., SALMAN, M.D., McCARTHY, J. y HURLEY, T. 1993. The association of cattle husbandry practices, environmental factors and farmer characteristics with the occurrence of chronic bovine tuberculosis in dairy herds in the Republic of Ireland. Prev. Vet. Med. 17:145-160.
- GUTIERREZ CANCELA, M. y JUSTE JORDAN, R. 1996. Capítulo I. Bacteriología del agente de la tuberculosis caprina. Pp. 11-21. In: García Marín, J.F. 1996 Op. cit.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA Y CENSOS. 1997. Anuario Estadístico de la República Argentina. Vol. XXIII. Pp. 330 y 355.
- JONES, T.C., HUNT, R.D. y KING, N.W. 1997. Diseases caused by bacteria. Veterinary Pathology. Williams & Wilkins. 6th ed. Maryland, USA. Pp. 413-503.
- LAVALLE, N., GHIRARDI, M.P., DECAMINADA, E.C. y TREZEGUET, M. 1996. Caprine production in the Argentine Republic. Proceedings of The VI International Conference of goats. Beijing, China, 05 al 11 de mayo. Pp. 962-965.
- MARANGON, S., MARTINI, M., DALLA POZZA, M. y FERREIRA NETO, J. 1998. A case-control study on bovine tuberculosis in the Veneto Region (Italy) Prev. Vet. Med. 34:87-95.
- MARTÍNEZ VIVOT, M., ROMANO, M.I. y TORRES, P. 1999. Aplicación del *spoligotyping* al análisis de la transmisión de **Mycobacterium bovis** de rodeos bovinos a caprinos. Rev. Arg. Microb. 31(Supl.1):1-3.
- OFFICE INTERNACIONAL DES EPIZOOTIES. 1996. Manual of standars for diagnostic tests & vaccines. 3E ed. Chapter 3.2.3. Versión electrónica.
- ORIANI, D.S., BLANDO, J., GARCÍA MONTERO, C., RODRÍGUEZ GÓMEZ, J. y SAGARDOY, M. A. 2000. Características de micobacterias no tuberculosas aisladas de suelos de la provincia de La Pampa. Memorias de la XIII Reunión Científico-Técnica de la Asociación Argentina de Veterinarios de Laboratorios de Diagnóstico. 15 al 17 de noviembre, Merlo, San Luis. P. 6
- RAMÍREZ CASILLAS, I.C. 1986. Sección II: Aparato digestivo. Paratuberculosis. In: Pijoan, P.; Tortora, J. 1986. Principales enfermedades de los ovinos y caprinos. Ed. autores, México.
- SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y ALIMENTACIÓN. 1994. Situación del Sector

- Caprino Nacional. Informe. Pp. 6-9.
- TRIBULO, H., TRIBULO, R., CHESTA, P., COLLA, C., SCHNEIDER, M., MAGNANO, G. y GIRAUDO, J. 2002. Estudio de la prevalencia de brucelosis y tuberculosis en hatos caprinos de la región centro y norte de la provincia de Córdoba. Memorias de la XIV Reunión Científico Técnica de la Asociación Argentina de Veterinarios de Laboratorios de Diagnóstico, 13 al 15 de noviembre de 2002, Villa General Belgrano, Córdoba. P: E-05.
- WORTHINGTON, R.W. 1967. Mycobacterial PPD sensitins and the non-specific reactor problem. Onderstepoort J. Vet. Res. 34(2):345-437.