



SITUACIÓN DE LA BRUCELOSIS BOVINA EN LA POBLACIÓN GANADERA DEL URUGUAY

Andrés D. Gil; DV, MS, PhD

Unidad de Epidemiología
Dirección General de los Servicios Ganaderos. MGAP.
Departamento de Bioestadística e Informática. Facultad de Veterinaria.

I. INTRODUCCION

Las dificultades económicas que vive la región del MERCOSUR se han visto incrementadas por el reingreso de enfermedades que estaban erradicadas, o en vías de serlo. Si bien el retorno de la Fiebre Aftosa determinó que sea hoy uno de los objetivos sanitarios más relevante de la región y el país, los Servicios Ganaderos tienen presente que hay otros problemas, donde también es necesario contar con la información que permita confirmar o redefinir las estrategias empleadas. Dentro de estas problemáticas sanitarias se distinguen las zoonosis, que por su riesgo para la Salud Humana, obligan a que las acciones a emprender deben ir más allá de los aspectos económicos y de mercado, aunque también pudieran ser importantes en estos rubros.

En el año 2000, en un relevamiento de expertos para establecer cual era la situación de las zoonosis en Latino América se identificó claramente que la que genera mayor preocupación es la Brucelosis Bovina. Pero en Uruguay, contrariamente a lo que aconteció en el resto de los países, no fue la brucelosis identificada como la más preocupante; probablemente porque se sentía como un problema superado (5, 6).

Los antecedentes de esta enfermedad en el país, fueron revisados por el Dr. Jorge Barriola quien describe que el primer aislamiento e identificación serológica en bovinos fue realizada por Cassamagnaghi en 1926 y constatada en humanos por Nin y Silva en 1931 (1). Los primeros estudios de prevalencia fueron desarrollados en 1932 en el Laboratorio de Investigación (actual DILAVE "Miguel C. Rubino") donde se comprueba sobre una muestra de 224 tambos de Montevideo que el 52% eran reaccionantes a brucelosis y de los 1.790 sueros estudiados el 20% son positivos y 14% dudosos. En el período 1932-47 se procesaron muestras de 1.116 establecimientos de todo el país con un 32% de positivos, siendo la prevalencia en bovinos de 5% con un 3% adicional de dudosos. En el período 1950-56 sobre 100.253 sueros se encuentra un 41% de positivos. En 1959 Casas y col realizan un muestreo de tambos remitentes a Conaprole utilizando la Prueba de Anillo en Leche PAL sobre los tarros en planchada de recepción, identificando 65% tambos positivos y 8% sospechosos (1, 14).

En 1972-73 los servicios oficiales con el asesoramiento de CEPANZO realizan un estudio de prevalencia con cobertura nacional. Los resultados de este estudio muestran que en bovinos para carne de 4.306 sueros pertenecientes a 500 establecimientos el 1,2% son positivos y 5,6% sospechosos, mientras que en bovinos para leche en 3.527 sueros de 320 tambos 0,4% son positivos y 2,8% sospechosos.

Durante 1973 Bermúdez y col. utilizan el PAL sobre 2.125 muestras de leche mezcla identificándose como negativos el 59,4%, teniendo un puntaje de 3 y 4 el 6,7% de los tambos.

En el período 1987-91 sobre 110.112 sueros proce-

sados por diferentes motivos (exportaciones, declaración de predios libres, habilitaciones de tambos, etc) resultaron positivos a las pruebas confirmatorias 146 animales 0,13%. En el período 1990-92 la División Leche de Sanidad Animal reporta que de 1.741 tambos donde se extrajeron 30.371 sueros 0,12% de estos fueron positivos (2).

En el período 1998-99 se desarrolló dentro del Programa de Monitoreo de Salud Animal el "Plan Piloto Lechería 98". En este plan piloto se extrajo una muestra de 1.040 vacas lecheras en 53 establecimientos (aprox. 20 vacas/establecimiento) del departamento de Florida, resultando todas negativas a brucelosis bovina. Se concluyó que con este tipo de muestreo solo se podrían detectar prevalencias superiores a 0,30% (4).

En el período 2000-2001 se realizó un estudio de enfermedades reproductivas del ganado para carne donde se muestrearon por establecimiento 10 toros, 10 vacas adultas y 10 vaquillonas en 230 establecimiento seleccionados aleatoriamente (7, 11). En este muestreo se estimó una prevalencia de 0,02% con un límite superior de 0,05%. Se debe tener en cuenta que en esta estimación participaron la población de toros y vaquillonas lo que probablemente sesgó la misma hacia valores menores.

La identificación de establecimientos de producción de carne positivos a la brucelosis bovina, en el período 2001-2002 puso nuevamente sobre el tapete la importancia de esta enfermedad para la ganadería del Uruguay. Se entendió que los posibles cambios de estrategia o la confirmación de los pasos seguidos en el combate de esta enfermedad debían estar soportados sobre bases sólidas. En función de este concepto era necesario conocer si se estaba enfrentando un rebrote natural en una región limitada o por el contrario se estaba enfrentando un rebrote generalizado de la Brucelosis Bovina.

El objetivo planteado fue establecer el grado de difusión de la brucelosis en la población bovina del Uruguay y el nivel de participación de los establecimientos productores tanto para la ganadería de carne como de leche; de forma de dimensionar el problema y poderlo atacar en forma eficiente.

II. MATERIALES Y METODOS

Este estudio fue planificado y ejecutado por las diversas unidades de la Dirección General de los Servicios Ganaderos (DGSG), contando con el apoyo de los Servicios Agropecuarios (SA) del Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca (MGAP).

Como marco de muestreo se utilizó la base de datos ganadera de la Dirección General de Servicios Ganaderos a través de su división DICOSE del año 2001, se incluyeron aquellos establecimientos que tenían más de 30 hembras adultas.

El estudio se realizó a través de un muestreo cuyo diseño consistió en un muestreo aleatorio estratificado por giro de producción (Ganadería y Lechería) y dentro de estos estratos los establecimientos fueron seleccionados en forma proporcional a su población bovina. Este diseño partió de un supuesto de determinar una prevalencia de establecimientos positivos con presencia de la enfermedad de 3% con un error de $\pm 2\%$, a un nivel de confianza del 95%. Dentro de los establecimientos se buscó identificar aquellos que pudieran tener una preva-



lencia para brucelosis bovina de 5% o más de hembras reaccionantes (3).

La población objetivo de este estudio fueron todas las hembras bovinas en actividad reproductiva.

Los establecimientos fueron seleccionadas aleatoriamente en forma proporcional a su tamaño poblacional "PPS" (Nº de bovinos)(12) por una rutina desarrollada para el paquete "Intercooled STATA" versión 8.0 (15). En la primer etapa del muestreo se seleccionaron 124 establecimientos lecheros y 272 ganaderos. Dentro de cada establecimiento se seleccionarán en forma sistemática 60 vacas o el máximo disponible en los casos de no llegarse al número de necesario.

El estudio estuvo acompañado por una encuesta a las personas a cargo de los establecimientos, a través de una entrevista personal conducida por el veterinario actuante. En esta encuesta se recabó información sobre:

- Características físicas y poblacionales de los establecimientos.
- Tipo de asesoramiento veterinario utilizado.
- Medidas de Sanitarias de Bioseguridad.
- Manejo y Patología Reproductiva.

Las muestras sanguíneas fueron obtenidas entre noviembre del 2002 y enero del 2003 en cada uno de los establecimientos seleccionados; por los Servicios de Campo de la División Sanidad Animal de los Servicios Ganaderos. Una vez obtenida las muestras y realizada la entrevista a la persona a cargo del establecimiento las

mismas fueron remitidas al laboratorio nacional de referencia DILAVE "Miguel C. Rubino" para su posterior procesamiento.

Las pruebas de laboratorio utilizadas fueron las oficiales: como prueba de "screening" la de Rosa de Bengala y como confirmatoria la de Rivanol.

III. RESULTADOS

En la tabla 1 se muestran los datos de la población objetivo y la población muestreada al considerar en esta solo aquellos establecimientos con más de 30 vacas.

Se muestrearon 119 establecimientos lecheros y 253 ganaderos, contándose con información sobre todos los establecimientos lecheros y 246 ganaderos. Quedan pendientes del análisis algunos sueros.

Los establecimientos procesados representan el 92% de los propuestos, prácticamente los resultados son definitivos aunque todavía en ganado de carne pueden ajustarse los datos en función de los últimos resultados que se obtengan.

En la tabla 2 se observa los niveles de participación según el giro de actividad del establecimiento, observándose que uno de los establecimientos cambió de rubro. El nivel de participación fue superior al 90%, no registrándose ningún caso de rechazo de parte de los productores.

Tabla 1. Población bovina declarada en el 2001 y población muestreada

		Vacas			Bovinos	Establec.
		Cría	Invernada	Vaquillonas		
DICOSE	Carne	3.268.421	427.808	406.222	9.364.034	37.616
	Leche	364.068	18.978	37.499	722.242	4.168
	Total	3.632.489	446.786	443.721	10.086.276	41.784
Población Muestreada	Carne	3.267.615	361.774	405.503	8.488.167	17.584
	Leche	343.179	14.899	35.647	673.488	2.864
	Total	3.610.794	376.673	441.150	9.161.655	20.448

El número de bovinos muestreados y probados a nivel de laboratorio ascendió a 18.977 correspondiendo 6.355 a vacas lecheras y 12.622 a vacas para carne. La prevalencia aparente para brucelosis en la población de hembras bovinas es de 0,25% ± 0,13% según la prueba de Rosa de Bengala y después de aplicar la prueba confirmatoria ese valor es de 0,22% ± 0,13%. Si vemos

cual es el número de bovinos implicados se estima en 11.073 con un techo del intervalo de confianza del 95% de 24.486 bovinos hembras a la prueba confirmatoria.

Cuando la prevalencia se estima para cada giro de actividad se obtiene con la prueba confirmatoria que: para lechería es de 0,02% ± 0,02% y para carne de 0,24% ± 0,14%.

Tabla 2. Participación de los diferentes establecimientos seleccionados según su giro de producción.

MUESTRAS	Carne		Leche		Total	
	n	%	n	%	n	%
Eliminados	0	0.0%	1	0.8%	1	0.2%
Sin Bovinos	8	2.9%	1	0.8%	9	2.3%
Participantes	246	90.1%	119	96.8%	365	92.2%
No participan	12	4.4%	2	1.6%	14	3.5%
Pendientes	7	2.6%	0	0.0%	7	1.8%
TOTAL	273		123		396	



Cuando la prevalencia se mira desde el punto de vista de establecimientos involucrados considerando como positivos aquellos que tienen 1 o más reaccionantes se obtiene $2,77\% \pm 1,45\%$ con la prueba de Rosa de Bengala y con la confirmatoria $1,70\% \pm 1,34\%$. Si queremos traducir esto en un número de establecimientos con animales reaccionantes positivos a la prueba confirmatoria la media sería de 369 con un techo del intervalo de confianza del 95% de 957.

Las estimaciones de prevalencia con la prueba confirmatoria para establecimientos lecheros son de $0,25\% \pm 0,19\%$ y para establecimientos de carne de $2,04\% \pm 1,65\%$.

Para estimar los valores de sensibilidad y especificidad en la clasificación de establecimientos como posi-

tivos o negativos utilizamos el procedimiento descrito por Martín y col 1992 (10). Para esto se necesita conocer la prevalencia esperada en el rodeo, el tamaño de la población, el tamaño de la muestra y el punto de corte "cut off" para considerar un establecimiento como positivo. En la tabla 3 se muestran los promedios de número de vacas adultas por establecimientos (N) y tamaños de muestra (n) obtenidos en el muestreo. Como criterio de corte "cut-off" se utilizó 1 positivo, lo que significa que se consideró positivo todo establecimiento con 1 animal o más positivos a la prueba confirmatoria. Los valores de sensibilidad y especificidad individual de las pruebas utilizadas fue estimado en 95.2% y 99.9% (9), que serían los indicadores de acuerdo a la estrategia utilizada de pruebas seriales.

Tabla 3. Estimaciones de Sensibilidad y Especificidad de rodeo para distintas prevalencias en rodeos de tamaño "N" y con

Población	Promedios		Especificidad	Sensibilidad para Prevalencias de			
	n	N		1%	5%	10%	20%
Carne	52	710	92.8%	40.8%	92.6%	99.5%	100.0%
Leche	54	186	100.0%	49.2%	95.6%	99.8%	100.0%
Total	53	538	90.3%	45.9%	93.4%	99.6%	100.0%

IV. DISCUSION Y CONCLUSIONES

En este tipo de estudios si bien se controlan los errores estadísticos a través de la selección aleatoria de las muestras, se debe tener especial cuidado en controlar los errores no estadísticos: falta de cobertura, no participación y errores de medición (8).

La cobertura del marco del muestreo se puede considerar del 100%, ya que la División DICOSE tienen una amplia experiencia en la actualización de las bases de datos en función de la declaraciones juradas. En cuanto a la cobertura lograda en el muestreo en sí, en el caso de la población de vacas es aproximadamente del 100% en ganado para carne y del 94% en ganado para leche con un global de 99%, por lo cual es ampliamente satisfactorio y las estimaciones realizadas para esta población son altamente confiables. En cuanto a la cobertura de establecimientos prácticamente han sido excluidos la mitad de ellos con menos de 30 vacas adultas, por lo cual no estamos en condiciones de sacar conclusiones sobre los excluidos, pero como atenuantes se debe considerar que este 50% de establecimientos solo tiene el 1% de la población de hembras.

Los no participantes globalmente han sido el 3,5%, siendo algo mayor para los establecimientos de producción de carne 4,4%, que para los de leche 1,6%. Considerando que para este tipo de estudios el nivel de participación es aceptable cuando el mismo supera el 80% (8), podemos afirmar las bondades de los datos logrados. La no participación en estos casos no fue por deseo del productor sino por posibles problemas operativos, los cuales se están investigando.

Los errores de medición se refieren a la sensibilidad y especificidad de las pruebas diagnósticas utilizadas, sin bien hay numerosos datos publicados los mismos no son coincidentes y debemos tener claro que el tipo de animal y el sistema de producción pueden hacer variar estos parámetros. Animales de una región determinada pueden estar más o menos expuesto a organismos que producen reacciones cruzadas haciendo variar los parámetros considerados (16). Como referencia para la prueba de Rosa de Bengala podemos tomar los datos

utilizados por el Ministerio de Agricultura de Nueva Zelanda que estima que la sensibilidad es de 95,2% y la especificidad de 98,5% (9). Utilizando una estrategia de pruebas seriales el valor de sensibilidad no es modificado sustancialmente pero si se incrementa la especificidad. Considerando que la prueba de RIVANOL fuera 99% específica e independiente de la de Rosa de Bengala, aspecto que puede ser discutible, podría llevarnos a tener una especificidad total de 99,98%.

Las estimaciones realizadas se refieren a la prevalencia aparente (13), por lo cual conociendo los valores de especificidad y sensibilidad se podría estimar la prevalencia real la cual no varía significativamente del valor aparente. A modo de ejemplo la prevalencia aparente global de 0,21841% pasa a una prevalencia real de 0,21400% por lo cual podemos considerar que son diferencias de redondeo.

Cuando nos referimos a la prevalencia de rodeos con individuos positivo a brucelosis y si utilizamos las estimaciones de sensibilidad y especificidad de rodeo de la tabla 3 tampoco se dan cambios trascendentes y en caso de haberlos son hacia valores menores de la estimación.

Se observa que la situación con respecto a la brucelosis bovina es muy diferente según se trate del giro lechero que el de ganadería de carne pues este último tienen proporcionalmente involucrado casi 10 veces más animales y establecimientos. Este resultado resulta lógico si se tiene en cuenta que desde el levantamiento de la vacunación los esfuerzos de vigilancia han estado centrados sobre el sistema productivo lechero.

Cuando se formuló el proyecto de erradicación de brucelosis y tuberculosis (2, 17) se estimó que la prevalencia en ganado lechero a las prueba confirmatorias era de 0,11% y de rodeos de 2%. Los resultados de este estudio muestran valores inferiores 0,02% para bovinos y 0,25% para rodeos. Estas diferencias pueden ser explicadas por la ausencia de falsos positivos causados por la utilización de la vacuna, por no tratarse de una muestra aleatoria en el primer caso, por una mejora del estado sanitario de los rodeos lecheros, o por una combinación de todos los factores mencionados.

En el caso de ganado de carne el muestreo de 1973



mostraba un 1,2% de bovinos positivos y 5.6% sospechosos, lo cual frente al 0,24% de ahora muestra una clara evolución favorable, no obstante que se espera que un 2,04% de los establecimientos tengan reaccionantes. En el estudio de enfermedades reproductivas del año 2000 se estimó un techo para la prevalencia de la brucelosis de 0,05% el cual está comprendido dentro de los márgenes de la estimación actual que va de 0,00% a 0,51%.

En la evaluación económica del proyecto de erradicación de brucelosis y tuberculosis se estimó una relación beneficio/costo B/C=5,6 (17). En el análisis de sensibilidad estimaron que el proyecto seguía siendo rentable con una prevalencia 10 veces superior a la estimada (17).

Los datos de prevalencia de este estudio no muestran un cambio dramático con respecto a los supuestos utilizados para la estimación B/C del proyecto de erradicación. Por el contrario los costos y beneficios actuales con respecto a 1994 si han cambiado dramáticamente, lo cual probablemente afecte la estimación B/C.

En conclusión hoy podemos estimar que tenemos 369 establecimientos con animales reaccionantes y que el número de infectados a eliminar sería de 11.073. En un escenario pesimista podríamos tomar el límite de confianza superior que nos da una estimación de 957 establecimientos con 24.486 animales positivos. Hoy la clave de los esfuerzos sanitarios es diseñar un sistema de vigilancia epidemiológica que permita identificar y eliminar estos focos de infección y evitar la difusión de los mismos al resto de la población. En este rubro los mayores esfuerzos se deben centrar en la ganadería de carne.

En un período de 3 años deberíamos estar repitiendo este estudio para establecer los avances logrados.

AGRADECIMIENTOS: este estudio fue posible gracias a la labor y apoyo de todos los funcionarios de la Dirección General de los Servicios Ganaderos en especial de los servicios de campo de la División Sanidad Animal, el servicio de brucelosis de DILAVE, los miembros de la Unidad de Epidemiología y el sustancial apoyo de los Servicios Agropecuarios del MGAP.

V. REFERENCIAS

1. Barriola J. Brucelosis Bovina en el Uruguay. Ministerio de Educación y Cultura. Ciclo de Conferencias Técnicas. 71ª Exposición Nacional de Campeonatos de Ganadería. Páginas 9. Montevideo-Uruguay.
2. Barozzi J. 1993. Informe de la revisión y análisis preliminar de la información básica para el estudio de factibilidad del proyecto: "Erradicación de Brucelosis y Tuberculosis bovina e implementación de un sistema de vigilancia epidemiológica, prevención y evaluación del impacto de enfermedades crónicas y complejos subclínicos en la ganadería uruguaya". Convenio OCT/RC-UR-2/92. MGAP. FONPLATA.
3. Cochran W.C. 1980. Técnicas de Muestreo. 12ª reimpresión 1996. CECSA.
4. Gil A.D., Sicra R., Piaggio J., Guarino H., Arrillaga C. 1999. Sistema de Monitoreo de Salud en la Producción Animal. Plan Piloto Lechería 98. Informe. Facultad de Veterinaria.
5. Gil A., Samartino L. 2000. Zoonosis en los sistemas de producción animal de las áreas urbanas y periurbanas de América Latina. Livestock Policy Discussion Paper Nº 2. Food and Agriculture Organization. Livestock Information and Policy Branch, AGAL-FAO. www.fao.org/ag/AGA/LSPA/papers/policypaper02.pdf
6. Gil A., Samartino L., Otte J., Benkirane A. 2000. Principales zoonosis urbanas y periurbanas en la ganadería latinoamericana. XXI Congreso Mundial de Buiatría. Diciembre del 2000.
7. Gil A. 2002. Manejo de los rodeos de cría de bovinos para carne en Uruguay. Seminario técnico Cría y Recría Ovina y Vacuna. INIA Serie actividades de difusión 228. Pág. 71-80.
8. Kelsey J.L., Thompson W.D. Evans A.S. 1986. Methods in observational epidemiology. Oxford University Press, Inc.
9. MAF. 1977. Brucellosis: A Veterinarian's Guide to the literature. Ministry of Agriculture and Fisheries, Government Printer, Wellington, New Zealand.
10. Martin. SW, Shoukri, M and Thorburn MA (1992) Evaluating the health status of herds based on tests applied to individuals, Preventive Veterinary Medicine, 14: 33.
11. Repiso M.V., Olivera M., Herrera B., Silva M., Guarino H., Núñez A., Osawa T., Fernández L., Bañales P., Gil A. 2002. Prevalencia de las enfermedades que afectan la reproducción de los bovinos para carne en el Uruguay. Seminario técnico Cría y Recría Ovina y Vacuna. INIA Serie actividades de difusión 228. Pág. 57-70.
12. Skinner C.J., Holt D., Smith T.M. 1989. Analysis of complex surveys. John Wiley & Sons Ltd.
13. Smith R.D. 1995. Veterinary Clinical Epidemiology: A Problem-Oriented Approach. 2nd edition. CRC Press, Inc.
14. Sociedad de Medicina Veterinaria del Uruguay. 1993. Grupo de trabajo Brucelosis.
15. StataCorp. 2003. Stata Statistical Software: Release 8.0. College Station, TX: Stata Corporation.
16. Thursfield M. 1990. Epidemiología Veterinaria. Ed. Acribia S.A.
17. Tyler M.A., James A.D., Barozzi J. 1994. Estudio de factibilidad y propuesta de proyecto: "Erradicación de Brucelosis y Tuberculosis bovina e implementación de un sistema de vigilancia epidemiológica, prevención y evaluación del impacto de enfermedades crónicas y complejos subclínicos en la ganadería uruguaya". Convenio OCT/RC-UR-2/92. MGAP. FONPLATA.