

**ACADEMIA NACIONAL  
DE AGRONOMIA Y VETERINARIA** ISSN 0327-8093  
TOMO LIV  
BUENOS AIRES REPUBLICA ARGENTINA

---

**Incorporación del Académico  
Correspondiente Dr. M. V.  
Carlos M. Campero  
- Balcarce, Buenos Aires -**



SESION PUBLICA EXTRAORDINARIA  
del  
30 de Junio de 2000

### **Artículo Nº 17 del Estatuto de la Academia**

«La Academia no se solidariza con las ideas vertidas por sus miembros en los actos que ésta realice salvo pronunciamiento expreso al respecto que cuente con el voto unánime de los académicos presentes en la sesión respectiva.»

# **Disertación del Académico Correspondiente Dr. M.V. Carlos M. Campero**

## **Las enfermedades reproductivas en los bovinos: ayer y hoy \***

**Sr. Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Mar del Plata,  
Sr. Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria,  
Sres. Académicos,  
Colegas, amigos,  
Señoras y Señores:**

### **1. La ganadería en el país**

El avance tecnológico en la variabilidad de las forrajeras e híbridos disponibles, técnicas de cosecha y producción de forrajeras y granos impulsados por diferentes instituciones como el INTA y Universidades, sumado a la respuesta inmediata de productores, técnicos e industria privada, permitieron un prodigioso desarrollo tecnológico el cual ha cambiado el panorama ganadero del país en los últimos años.

El reconocimiento internacional como país libre de Fiebre Aftosa abre sin dudas un promisorio futuro como país exportador de carnes de calidad aunque con un limitado stock como para abastecer dichos mercados emergentes. Diferentes causas motivaron variaciones de los stocks bovinos en nuestro país en los últimos 30 años. Así, en el año 1969 había 48.3 millones de cabezas creciendo hasta 61 millones en 1977 para llegar a finales de este siglo con un stock de 50.3 millones en 1999 (Tabla 1).

**Tabla 1: Stock bovino y consumo de carne bovina per capita**

<b>Año</b>	<b>Millones de cabezas</b>	<b>Consumo por habitante/año</b>
1875	13.3	Sin datos
1969	48.3	92 kg
1977	61.0	89 kg
1980	55.7	86.4 kg
1999	50.3	63 kg

\* Presentado para publicación el 2 de Agosto de 2000

La Argentina tiene una tradicional historia como país productor de carne. Con el stock actual y una producción anual de 2.5 millones de Tn. de carne, ocupa el quinto lugar en el mundo dentro de los países con mayor población de bovinos. El 58% de los rodeos de cría se concentran en la Pampa húmeda, región con clima templado que permite la producción de carne bajo condiciones de pastoreo natural. La excelencia de las carnes producidas bajo estas condiciones las hacen mundialmente reconocidas por su sabor y terneza, teniendo el país un rol importante en el mercado exportador. Se han visto sin duda grandes cambios difíciles de imaginar en el pasado reciente en los hábitos de compra y venta de productos, producción de carne según zonas y diferentes sistemas, comercio electrónico, acceso inmediato a la información, sobreproducción de materia prima alimentaria y tendencia estable de la tasa de crecimiento de la población mundial.

Estos factores y muchos otros enmarcaron un escenario en el que la ganadería vacuna debe adecuarse y encontrar su espacio y valoración. Hoy el consumidor está informado y es consciente de los problemas de salud pública vinculados a los alimentos. Podemos nosotros como profesionales, productores o comerciantes minimizar los riesgos como para que episodios como la presencia de *Escherichia coli* O157, la encefalopatía espongiiforme de los bovinos o episodios de intoxicación por dioxina como ha ocurrido en Europa, no se presenten en nuestro país.

El avance de la agriculturización motivada por el aumento del precio de los cereales hizo que algunas zonas marginales de cría

sufrieran este impacto. Por otro lado, los bajos precios de la ganadería durante muchos años sumados a la baja rentabilidad de la cría motivó un severo endeudamiento del sector con menor capacidad de retención de vientres y una progresiva disminución del stock bovino nacional. Los cambios en las reglas de juego económico provocados por la estabilidad hicieron imperativo un manejo racional y eficiente de la cría bovina. Los pobres índices productivos nacionales de las diferentes zonas de cría con una estimación general del 65-70% son riesgosos para la persistencia del criador dentro del actual modelo económico.

Uno de los principales objetivos de nuestros ganaderos está dirigido a disminuir los costos de producción para lo cual debe, entre otras cosas, incrementar la eficiencia productiva del rodeo de cría. A nivel nacional, la ganadería vacuna está distribuida entre 252.907 productores de los cuales el 42.5% poseen < de 50 cabezas, el 32.4% desde > 50 hasta 200, el 14.6% de >200 hasta 500 cabezas, 6.1% desde >500 hasta 1000 y sólo el 4.3% tendrían > de 1000 cabezas de bovinos (IEM, Dic. 1999). Los 50.3 millones de bovinos actuales están conformados por 19.9 millones de vacas (39.5%), 7 millones de vaquillonas (13.9%), 12.2 millones de terneros (24.3%), 9.9 millones de novillitos y novillos (19.9%) y 1.1 millón de toros (2.2%), (IEM, Dic. 1999).

La Provincia de Bs. As. tiene aproximadamente 31 millones de has de las cuales el 24% (7 millones) pertenecen a la cuenca del Salado, zona donde la cría bovina es la actividad agropecuaria más importante con adecuadas lluvias y clima ideal que permiten una ganadería bajo sistema

pastoril donde unos 18.600 productores poseen unos 5 millones de bovinos. De los productores de dicha cuenca, el 47.4% realizan servicio estacionado por 3-4 meses, el 49% controla y revisa sus toros y el 37% solamente realiza el diagnóstico de preñez.

La rentabilidad en la cría de ganado para carne depende básicamente de cuatro factores: la producción neta de terneros por año, su peso

al destete, el precio por kilogramo de ternero producido y el costo anual del mantenimiento de la vaca.

A pesar de tener un buen porcentaje de gestación (90%) se pueden obtener bajos índices de destete por pérdidas en diferentes momentos del ciclo reproductivo: abortos de origen infeccioso, pérdidas al momento del parto, durante la primera semana de vida y desde la primera semana hasta el destete.

## **2. Pérdidas por causas infecciosas durante la gestación**

Uno de los aspectos limitantes de la eficiencia de los rodeos de bovinos está representado por la incidencia de las enfermedades infecciosas de la reproducción. A pesar de los esfuerzos realizados para prevenir la difusión de las mismas en los bovinos, tanto las ocasionadas por agentes bacterianos, víricos o protozoos, aún continúan siendo un problema.

El impacto de las enfermedades infecciosas sobre la eficiencia reproductiva del rodeo va en detrimento de su ya escasa rentabilidad. Las pérdidas pueden presentarse en los distintos estadios del ciclo reproductivo (Campero et al. 1994,1995), a saber: fallas durante el servicio, fallas en la concepción, mortalidad del embrión, abortos y mortalidad en el periparto y en el período neonatal.

Si bien se han hecho ingentes esfuerzos para el control de las enfermedades reproductivas de los bovinos, todavía se producen cuantiosas pérdidas económicas en los rodeos. Las mismas pueden reducirse mediante su reconocimiento precoz y la implementación de adecuadas medidas de manejo.

Más del 50% de las fallas reproductivas en bovinos son debidas a causas infecciosas existiendo, para algunas de ellas, vacunas disponibles para su prevención. Dichas pérdidas son cuantiosas y muchas veces se toma conciencia de las mismas solamente al realizar el tacto rectal que es el balance reproductivo del año anterior.

Se puede considerar estimativamente que las pérdidas por enfermedades infecciosas de la reproducción implican a nivel nacional una reducción del 10% del porcentaje de preñez o más, por la presencia de cualquiera de ellas. Partiendo de la base que contamos con unas 20 millones de vacas las cuales destetan anualmente 11 de terneros, se puede inferir que dichas pérdidas económicas oscilarían en 1,1 millón de terneros menos logrados al destete lo que asignando un valor estimado de 160 dólares para un ternero arroja una pérdida anual de aproximadamente 165 millones de dólares.

Las enfermedades reproductivas se pueden dividir en dos grandes grupos:

## **Enfermedades venéreas de los bovinos:**

### **Tricomoniasis y Campylobacteriosis**

Estas enfermedades bovinas son transmitidas por contacto sexual directo (servicio natural o artificial). Las mismas pueden provocar pérdidas del 15% al 25% o aún mayores en los porcentajes de preñez según se encuentren solas o asociadas como una parte limitante de baja eficiencia productiva.

Los agentes etiológicos, *Tritrichomonas foetus* y *Campylobacter foetus* habitan en el tracto genital de los bovinos adultos, siendo el toro un portador asintomático y produciendo en la hembra infertilidad temporaria, abortos y piómetras esporádicas. Los signos en el rodeo se manifiestan como repeticiones de celo, disminución de los porcentajes de preñez y abortos.

La trayectoria de nuestro grupo de trabajo, desde 1966 hasta la fecha ha mejorado el conocimiento del diagnóstico, patogenia y epidemiología de ambas enfermedades. Durante el período 1983-1989 se efectuó la implementación del Plan Toros para el control de las enfermedades venéreas realizado entre el INTA de Balcarce y el Ministerio de Asuntos Agrarios de la Pcia. de Bs. As. Nuestros laboratorios y técnicos tuvieron una activa participación tanto en la normatización

metodológica, como en el entrenamiento y formación de recursos humanos e implementación de directivas técnicas para el manejo de los rodeos problemáticos.

Desde hace algunos años se están realizando trabajos experimentales en el área de las enfermedades venéreas de los bovinos en el INTA de Balcarce con resultados promisorios sobre la inmunización en hembras mediante vacunas con cepas autóctonas de *T. foetus* y *C. foetus*.

### **Tricomoniasis bovina**

La enfermedad causada por el protozoo *Tricomoniasis foetus* (figura 1) ocasiona pérdidas reproductivas tempranas manifestadas con infertilidad transitoria, mortalidad embrionaria, repetición de celos, piómetras y abortos esporádicos. Si bien el agente fue tempranamente identificado, recién a partir de los trabajos realizados en el INTA Balcarce con la presencia del Proyecto FAO y la llegada de técnicos como R. M. Roberts quien evidenció a *T. foetus* en 1966 a partir de un feto abortado de la localidad bonaerense de Bordenave, el conocimiento de la enfermedad comenzó a difundirse. En ella participaron un sinnúmero de veterinarios pioneros como Stoessel, Briano, Villar, Mihura, Bustingorri, Cordero, Rodríguez Dubra, Villalba, etc y muchos otros que harían esta lista interminable.



Con su esfuerzo y ahínco apoyaron las acciones iniciadas por el INTA de Balcarce para difundir su conocimiento e implementar medidas de control.

En la Tabla 2 se detallan las diferentes prevalencias de la enfermedad según épocas y regiones del país.

Las pérdidas provocadas por la tricomoniasis bovina de 17.5% de terneros en rodeos infectados (Clark et al. 1983) lo que llevado a la población bovina estimada puede significar la pérdida anual de 1.736.280 terneros en la pampa húmeda.

**Tabla 2: Prevalencia de Tricomoniasis en rodeos argentinos según diferentes épocas**

Provincia/ Región	Autor	Rodeos infectados	Total rodeos revisados	Toros infectados	Total toros revisados
INTA Balcarce 197	Briano et al. 1973	60.1%	181	-	-
Buenos Aires	Plan Toros 1989	17.9%	2541	6%	38360
Buenos Aires	Lab. Serivet 1999	7.1%	454	0.9%	12274
Buenos Aires	Lab. Azul 1999	14.5%	-	2.1%	-
San Luis	Rossanigo et al. 1998	4.9%	-	1.6%	-
Chaco y Formosa	Russo et al. 1998	10.8%	147	1.1%	2423

La disminución de la enfermedad se debió básicamente a las medidas de control como eliminación de los toros afectados obviando el tratamiento, muestreo anual de los toros y mejoras en el diagnóstico mediante cultivo.

#### **Progresos en el diagnóstico**

Los trabajos iniciales realizados en el INTA Balcarce por Roberts, Stoessel y Villar en 1967 y trabajos posteriores de Stoessel y Briano

(1968, 1971, 1978) permitieron ajustar las técnicas diagnósticas, utilizar otros medios de cultivo como la leche descremada y difundir esta metodología de diagnóstico y control de la enfermedad mediante un sinnúmero de charlas y cursos por todo el país. A la técnica inicial del muestreo en el toro mediante lavaje prepucial le siguió el empleo del método del raspador torneado introducido en el país por Ostrowski et al. en 1974. Esta metodología fue luego aplicada masivamente,

con algunas pequeñas variaciones, por los veterinarios rurales del país. El empleo de la pipeta de Cassou como elemento para la recolección de muestras de hembras y machos a partir de la década del 90 con trabajos iniciados desde nuestro grupo de trabajo, marcan también una metodología que luego sería aplicada al muestreo de vacas con problemas reproductivos infecciosos a otros agentes (Tabla 3).

Las tareas de formación de recursos humanos, entrenamiento de laboratoristas y apoyo con el desarrollo de nuevas técnicas y medios de

cultivo realizados desde el Grupo de Sanidad Animal del INTA Balcarce también facilitó la creación de Laboratorios oficiales y privados de Diagnóstico Veterinario que luego se difundieron por las zonas ganaderas del país que demandaba su presencia. El desarrollo de otras técnicas diagnósticas más complejas y delicadas, algunas en desarrollo, emanadas de nuestro grupo, cambiarían sin duda la perspectiva futura del diagnóstico de las enfermedades infecciosas de la reproducción en los bovinos.

**Tabla 3: Diagnóstico de Tricomoniasis: métodos según épocas**

<b>Año</b>	<b>Métodos de muestreo</b>	<b>Técnicas</b>
1969	Lavaje prepucial	Observación directa, cultivo en Trichomonas Medium Oxoid
1974	Raspador	Observación directa, cultivo en leche descremada
2000	Raspador, Pipeta Cassou	Cultivo en medio de Plastringe, Infusión hígado, cultivo In Pouch, ELISA, test hemolítico, PCR

### **Tratamiento**

El empleo de los compuestos del Dimetridazole utilizados inicialmente bajo la forma de bolo oral y luego administrados por vía sistémica, tuvieron un impacto inicial. El uso indiscriminado de los mismos generó fenómenos de resistencia a la droga (Palladino et al. 1982, Campero et al.

1983, Campero y Palladino 1983) los que tornaron poco aconsejable su uso para el control de la enfermedad (Tabla 4). En base a ello, preconizamos desde mediados de la década del 80, no realizar el tratamiento de los toros enfermos y proceder a la venta a faena de los mismos dados los problemas de resistencia observados y la factibilidad de reinfección del rodeo en el servicio.

**Tabla 4: Resistencia a tratamientos orales e inyectables con Dimetridazole en toros con tricomoniasis en Argentina**

<b>Autor</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Año</b>	<b>Nº toros</b>	<b>% Resistencia</b>
Stoessel	Oral	1969	24	4.1
Stoessel	Oral	1971	27	3.7
Cordero	Oral	1975	1618	0.5
Bustingorri	Oral	1978	66	3.0
Bustingorri	Inyectable	1978	75	10.6
Lauriente	Inyectable	1979	247	21.8
Villa	Inyectable	1982	80	13.7
Campero y Pailadino	Inyectable	1982	19	10.5

### **Vacunación e inmunidad**

Nuestro grupo de trabajo viene realizando tareas desde hace varios años en el desarrollo de vacunas para el control de la Tricomoniasis bovina. Para ello se han elaborado inmunógenos con cepas regionales a célula entera y antígeno de membrana. Dichos antígenos se aplicaron por vía sistémica y genital para promover la inmunidad humoral y local. Como métodos para evaluar la respuesta inmune se utilizaron el test hemolítico, válido para la detección de anticuerpos circulantes en hembras y el test de ELISA indirecto. Los resultados obtenidos sugieren la posibilidad de utilizar una vacuna efectiva y económicamente viable para el control de la Tricomoniasis bovina. Si bien sería la forma ideal de realizar el control de la enfermedad mediante la aplicación de una vacuna de adecuada protección, su desarrollo e implementación práctica se encuentran aun inconclusas. Al respecto se han hecho ingentes esfuerzos desde varias décadas atrás (Morgan 1947) siendo los trabajos

australianos realizadas por Clark et al. en la década del 80 pioneros en la protección y curación conferida mediante la vacunación de toros afectados. Estos trabajos permitieron alentar favorables perspectivas en la prevención de la enfermedad mediante la elaboración de una vacuna a base de membrana de *T. foetus* la cual tuvo un desempeño aceptable al ser utilizada en toros jóvenes no así en animales adultos. Los mismos sirvieron como base para mejorar el conocimiento del mecanismo inmune operante empleando similar inmunógeno (Campero et al. 1990) u otro (Soto y Parma 1989). El uso de inmunógeno en vaquillonas fue también realizado en los últimos años (Kvasnicka et al. 1989, Herr et al. 1991, BonDurant et al. 1996, Campero et al. 1998, 1999). La presencia de variables antigénicas entre cepas y dentro de una misma cepa (variabilidad antigénica) hacen de este desarrollo todo un desafío.

La inmunidad natural de la enfermedad en la hembra post infección es de corta duración generándose anticuerpos locales del tipo IgG e IgA

los que tienen acción inmovilizante, aglutinante e inhibidor de la citoaderencia del protozoo (Corbeil et al. 1989, Campero 1990). Mientras que la IgM es de corta duración y de poca relevancia en la infección natural, la vagina y el cervix son los órganos de mayor importancia en los mecanismos de defensa local en la formación de IgA e IgG. Dichos anticuerpos aumentarían luego de la 8 semana post infección (Corbeil et al. 1989). Los trabajos de Clark et al. (1983) permitieron conocer que el 56,3% de las vacas podían reinfectarse a los 9,2 meses posteriores de resuelta la enfermedad natural; el 72,2% a los 10,3 meses; el 75 % a los 13,2 meses y el 100% de las vacas a los 19,7 meses posteriores. Dichos autores establecieron la correlación existente entre permanencia de la infección, grados de reinfección y porcentaje de abortos. Para las vacas con infección primaria la enfermedad duraba 20,3 semanas y el 41,9% abortaba; vacas con reinfección secundaria permanecían enfermas por 9,8 semanas

y el 10% abortaba y las reinfectadas por tercera vez en su vida útil el 25% abortaba siendo la duración de la infección de 11 semanas.

La presencia de vacas portadoras asintomáticas de la enfermedad durante su gestación con un rango de preñeces de 42 a 210 días y aún en el post parto hasta 63 días (Skirrow 1987) merecen ser tenidas en cuenta al indicar las medidas de manejo. El 5% de dichos vientres portadores (Skirrow 1987) puede explicar la presencia de rebotes de la enfermedad pese a realizar el control sanitario de los toros.

La exposición a *T. foetus* en el área genital del bovino induce la formación de anticuerpos locales, los que no siempre son suficientes para liberar de la infección al huésped, especialmente en el macho en el que es crónica.

La vaca que se infecta por primera vez adquiere un grado de protección pasajera (inmunidad) que en el mejor de los casos no supera los 9 meses pudiéndose luego reinfectarse hasta 3-4 veces en la vida útil del vientre en el rodeo.

347bp



**PCR de *T. foetus***

Finalmente, el desarrollo de técnicas de biología molecular como la reacción de la polimerasa en cadena (PCR) permitirán en un futuro

cercano identificar animales positivos mediante el tratamiento de las muestras con dicha metodología . (Figura 2).

## Campylobacteriosis

La campylobacteriosis genital bovina causa la muerte del embrión, abortos y reducción de la fertilidad en vacas siendo su agente causal *Campylobacter foetus* con sus variedades *venerealis* (incluido el biotipo *intermedius*) y *foetus*. La enfermedad en los toros es asintomática sin afectar su libido ni su fertilidad siendo mas frecuente en toros adultos y viejos. Los

signos de la enfermedad en el rodeo son, principalmente, repetición de servicios, celos irregulares y abortos. La destrucción del embrión o expulsión del feto en estadios temprano de la gestación (3 meses) hacen que el productor vea como algunos animales repiten el celo al finalizar el servicio. En las Tablas 5 y 6 se detallan las prevalencias de la enfermedad según diferentes períodos y laboratorios de diagnóstico veterinario.

**Tabla 5: Prevalencia de Campylobacteriosis**

Provincia/ región	Autor	Rodeos infectados	Total rodeos revisados	Toros infectados
INTA Balcarce 1973	Briano et al. 1973	43.1%	181	sin datos
Buenos Aires	Plan Toros 1989	8.5%	2541	2.1%
Buenos Aires	Lab. Serivet 1999	15.3%	432	1.3%
Buenos Aires	Lab. Azul 1999	18.1%	-	1.7%
San Luis	Rossanigo et al. 1998	12.5%	-	1.1%
Chaco y Formosa	Russo et al. 1998	52.2%	136	12.5%

**Tabla 6: Prevalencia de Tricomoniasis y Campylobacteriosis según dos laboratorios diagnósticos privados en dos períodos**

Enfermedad	1984		1999	
	Lab A	Lab B	Lab A	Lab B
<b>Tricomoniasis</b>				
% Toros Positos	8	5.3	2.1	0.9
% Rodeos Positivos	45.6	23.6	14.5	7.1
<b>Campylobacteriosis</b>				
% Toros Positivos	5.9	1.6	1.7	1.3
% Rodeos Positivos	50.6	18.4	18.1	15.3

Lab. A: Lab. AZUL; Lab. B: Lab. SERIVET

La infección puede ser introducida al rodeo mediante el ingreso de toros infectados, compra de toros que se incorporan al servicio sin los exámenes correspondientes, adquisición de vacas o vaquillonas desconociendo su status con respecto a la enfermedad o bien la presencia de vacas portadoras crónicas de la enfermedad sin que manifiesten signos de la misma. Dichas vacas pueden llevar incluso su preñez a término y seguir infectadas de un servicio al otro re infectando, por medio del toro, al resto del rodeo. La persistencia de hembras positivas a *C. fetus* hasta 208 días post servicio, enfatiza el rol de las hembras portadoras en la transmisión de la enfermedad.

Trabajos realizados por nuestro grupo permitieron identificar el rol que le cabe a *Campylobacter fetus subsp. fetus* como el agente más frecuentemente aislado de fetos abortados a Campylobacteriosis en bovinos de la región. Sobre un total de 515 fetos, neonatos y placentas procesadas durante el período 1983-1995, diferentes agentes fueron aislados, de los cuales *Campylobacter fetus* se obtuvo en 16 casos, a saber: 14 aislamientos de *C. fetus subsp. fetus* (12 fetos y 2 placentas) y 2 aislamientos de *C. fetus subsp. venerealis* de fetos. Del total de casos registrados, 15 ocurrieron en rodeos de carne y uno en un rodeo lechero. La mayoría de los fetos fueron expulsados en buen estado evidenciándose bajo grado de autólisis y solo en pocas oportunidades se obtuvieron placentas.

La selección de cepas aptas de *C. fetus* para la elaboración de inmunógenos es primordial para una

buena inmunidad. La posibilidad de disponer de un sistema de evaluación de la respuesta inmune generada por vacunas permite que las mismas puedan ser adoptadas por los laboratorios elaboradores de vacunas. La garantía de trabajar con antígenos conocidos y previamente analizados, dan las bases biológicas necesarias para obtener un producto final adecuado.

Diferentes trabajos realizados por nosotros permiten concluir que los inmunógenos comerciales empleados no previenen la infección bajo condiciones de servicio natural con toro infectado y que el test de ELISA puede resultar eficaz para la evaluación serológica de vacunas contra *C. fetus*.

Los ensayos de vacunación en vaquillonas y vacas que efectuamos permitieron ajustar la técnica de ELISA para la evaluación serológica de vacunas experimentales y/o comerciales contra la Campylobacteriosis bovina. También pudimos demostrar los efectos de las vacunas experimentales como inductoras de una adecuada protección, la cual no ocasionó efectos adversos locales ni sistémicos generando anticuerpos circulantes en buen nivel los que permitieron liberar de la infección a los animales infectados en forma experimental mucho más rápidamente que los animales controles.

Considerando las características de las enfermedades venéreas de los bovinos de la Argentina y de diferentes países latinoamericanos, existe una demanda tanto de técnicas como de medidas para mejorar el control de las mismas. Finalmente, en la Tabla 7 se resumen las principales diferencias en la metodología diagnóstica en dos períodos.

**Tabla 7: Campylobacteriosis bovina: metodología en diferentes épocas**  
**1969** **2000**

Muestreo en machos: método el lavaje o ducha e inoculación en hembras vírgenes

Muestreo en hembras: pipeta de IA, aguja de Nielsse

Cultivos: medio de Shepler con sangre, antibióticos poco inhibitorios

Cultivos prepucciales: filtro millipore y siembra en agar sangre

Técnica de IF en hembras: técnica de Dufty

Transporte de muestras: PBS (no más de 6 horas)

No se buscaba *Campylobacter* en hembras

Control de calidad de la técnica de IF: no se controlaban conjugados ni el procedimiento en sí

Conjugados: se elaboraban a partir de inoculaciones en mamíferos

Evidencia de *C. foetus* solamente

Tratamiento en toros: Estreptomina, Dimetridazole

Vacunas: incluían sólo cepas importadas

Se postulaba la teoría de la ingestión oral para la patogenia de *C. foetus foetus*

Evaluación de vacunas: seroaglutinación

Clasificación de subespecies: biotipificación

Se desconocía subespecie predominante de *C. foetus* en Argentina

Profilaxis: descanso sexual en hembras

Se desconoce el status de vaca portadora

Se desconocía la performance de las vacunas a *Campylobacter*

Muestreo en machos: pipeta de Cassou, raspador

Muestreo en hembras: pipeta de Cassou

Cultivos: Medio de Skirrow (mejor control de contaminantes)

Cultivos prepucciales: siembra directa en medio de Skirrow

Técnica de IF en hembras: enriquecimiento en caldo Brucella previo al procedimiento de IF estándar: mejor sensibilidad

Transporte de muestras: medio de Cary Blair (hasta 24 horas)

Se comenzó a buscar *Campylobacter* en hembras a partir de 1986

Control de calidad de la técnica de IF: el INTA Balcarce efectúa el control anual desde 1989 hasta la fecha

Conjugados: producidos en conejos, cabras y en experimentación a partir de yema de huevo de gallina

Detección de otros *Campylobacter*:

*C. hyointestinalis*, *C. jejuni* en muestras de hembras abortadas por incorporación de medios de cultivo y pruebas bioquímicas

Tratamiento en toros: imidazoles y tetraciclinas

Vacunas: se elaboraron con la inclusión de cepas nacionales

Se demostró la transmisión sexual de *C. fetus fetus* en Argentina

Evaluación de vacunas: ELISA, modelo en bovinos con desafío

Clasificación de subespecies: PCR

Se conoce predominio de *C. foetus foetus*, relevante en la elaboración de vacunas

Profilaxis: venta de vaca vacía al tacto, venta de toros positivos, eliminación de toros de más de cuatro servicios, vacunación

Se demuestra la vaca portadora hasta 240 días a nivel experimental y a campo

Se mejoró el conocimiento sobre el grado de protección de vacunas nacionales e importadas, estableciendo la relevancia de su calidad y concentración antigénica

### 3. Otras enfermedades infecciosas de la reproducción

Dentro de este amplio grupo se encuentran aquellas que atacan específicamente el aparato reproductor (Brucelosis) o bien las que producen lesiones en otros órganos y que también afectan el área reproductiva (Neosporosis, Leptospirosis, Haemophilosis, Chlamydia, Mycoplasmas, enfermedades virales).

Existen también microorganismos oportunistas que causan afecciones reproductivas cuando las condiciones predisponentes están presentes. Las mismas incluyen vaginitis (inflamación de la vagina); metritis (inflamación del útero) las que pueden llegar a tal grado que son capaces de ocasionar la muerte del animal. Las mismas se pueden presentar acompañando infecciones post parto o post aborto. En determinadas circunstancias, una inadecuada asistencia en el parto puede provocar su presentación o bien ser secuelas del mismo como la retención placentaria. Todos estos problemas en el área genital pueden dejar una reducción de la fertilidad, inadecuado ambiente para la nidación del embrión, ciclos estrales anormales o ausentes, etc. Los signos clínicos se manifiestan con descarga anormal por la vulva, usualmente purulenta y pérdida del estado general, repetición de servicios, presencia de vacas en celo sobre los períodos finales del servicio, alto porcentaje de vacas repetidoras, bajos índices de preñez, abortos, etc.

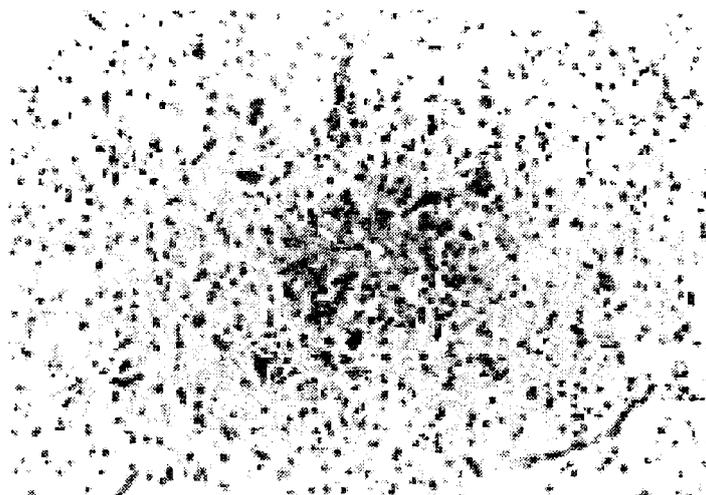
#### Neosporosis bovina

Esta enfermedad abortigé-

nica es producida por el protozoo *Neospora caninum* (NC) el cual ocasiona pérdidas en la producción bovina de todo el mundo, especialmente en rodeos lecheros. En el Reino Unido, NC tiene una prevalencia del 6% siendo responsable del 12.5% de los abortos producidos en las 2.4 millones de vacas lecheras mientras que en rodeos lecheros de California y Australia, se pierden anualmente 35 millones de dólares y 85 millones de dólares, respectivamente, a causa de esta enfermedad.

La misma ha sido confirmada en nuestro país a partir de tejidos formolados de fetos de rodeos lecheros mediante la técnica de inmunohistoquímica (IHQ) (Campero et al. 1998). NC es un protozoo de la familia *Sarcocystidae* cuyo hospedador definitivo es el perro. La enfermedad se caracteriza por abortos espontáneos, eliminación de fetos momificados, mortalidad neonatal o nacimiento de terneros con diferentes grados de debilidad, incoordinación y/o ataxia. La transmisión congénita en el bovino es la principal vía de difusión. Si bien la transmisión postnatal es considerada factible, existen evidencias de su presencia como mecanismo de introducción de la enfermedad en un rodeo libre. Dado que NC es muy difícil de aislar por presentar una severa dificultad para multiplicar en medios de cultivo *in vitro*, otros métodos diagnósticos son utilizados como la serología mediante la inmunofluorescencia indirecta (IFI), microaglutinación o bien técnicas de IHQ, o de amplificación del ADN.

**Figura 3:** Microfotografía de un foco de encefalitis necrotizante no supurativa en un feto bovino abortado a los de 6 meses de gestación (H. E.).



No existen datos sobre las pérdidas producidas en la Argentina pero se están realizando investigaciones para cuantificar su prevalencia. Al respecto, en un reciente trabajo de relevamiento serológico realizado por nuestro grupo de trabajo del INTA Balcarce (Moore et al. 1999) utilizando la prueba de IFI, en que se analizaron 416 sueros de vacas de 22 tambos de la cuenca Mar y Sierras sin información previa referente a NC, se detectan anticuerpos en el 16.1% de las vacas y en 95.4% de los rodeos lecheros en estudio.

El diagnóstico etiológico del aborto bovino sigue siendo un problema y existe un elevado porcentaje de casos que aún permanecen sin esclarecer. Para el caso de los abortos a NC, es significativo el hallazgo de fetos con lesiones histopatológicas de encefalitis necrotizante y miocarditis compatibles con aborto a protozoo. La reciente confirmación mediante inmunohistoquímica de NC a partir de fetos de rodeos lecheros y de cría realizados por nuestro grupo de trabajo (Campero et al., datos sin publicar), hace que se deba considerar como un

agente emergente de problemas reproductivos.

Trabajos realizados en el INTA Balcarce revelaron que 9 sobre 153 fetos bovinos analizados (5,9 %) presentaban lesiones histopatológicas compatibles con aborto por protozoo (Campero, datos sin publicar). Microscópicamente, se observan prominentes focos de infiltrado mononuclear en diversos órganos fetales, ocasionalmente rodeando las áreas de necrosis, especialmente en el cerebro y meninges. Los focos necróticos, generalmente ubicados en el área basal del cerebro, estaban rodeados por células microgliales y mononucleares dispuestas a modo de roseta, los cuales constituyeron un hallazgo frecuente (Figura 3).

Mediante IHQ se observan taquizoitos de NC ya sea aislados o en ocasiones agrupados en forma de racimo, los cuales reaccionan positivamente con el antisero primario utilizado. Los mismos están asociados a los focos inflamatorios y/o necróticos en el cerebro. La frecuencia de casos de abortos en rodeos lecheros sería mucho mayor que en rodeos de carne

principalmente por el tipo de manejo intensivo del sistema. El análisis serológico materno quizás tenga mayor valor diagnóstico que la determinación de anticuerpos en líquidos de las cavidades fetales.

La transmisión congénita de madre a hijo es el principal mecanismo de difusión de NC, existiendo baja exposición postnatal. Las medidas de manejo y profilaxis para limitar su difusión deberán fundamentarse en este hecho. La importancia del perro como fuente de infección para los bovinos no está totalmente esclarecida, sin embargo recientemente se logró infectar experimentalmente a terneros en forma oral con quistes eliminados en las heces de perros. En base a ello, deberá evitarse el acceso de caninos a las fuentes de agua y comida de los bovinos. La eliminación de fetos abortados y placentas estaría indicada como medida de prevención, ya que se interrumpe el ciclo del parásito al no ser ingerido por los perros. Es importante controlar también las hembras receptoras de transferencia embrionaria a NC, las hembras seropositivas transmiten la infección al feto ocasionándole su muerte. Se están desarrollando vacunas aunque aún se encuentran en experimentación.

### **Brucelosis bovina**

Esta enfermedad causada por *Brucella abortus* es adquirida principalmente por vía oral a partir de material infectante proveniente de descargas vaginales de vacas infectadas, fetos abortados o placentas contaminadas. En el animal susceptible tiende a localizarse en el aparato reproductor y ubre de la vaca ocasionando abortos, nacimiento de terneros débiles, retención de placenta y

metritis con diferentes grados de infertilidad. La eliminación *B. abortus* por leche es también una de las formas de difusión de la enfermedad, especialmente al hombre ocasionándole fiebre, decaimiento, dolores musculares y articulares siendo su presentación recurrente. La enfermedad en el toro también es adquirida principalmente por vía oral con tendencia a localizarse en el área genital (testículos y glándulas sexuales accesorias). Las posibilidades de transmisión durante el servicio natural son escasas. Sin embargo, el empleo de la IA con semen infectado con *B. abortus* es altamente contagiosa. El toro infectado debe ser eliminado del rodeo por verse disminuida su fertilidad y ser un factor de difusión de la enfermedad mediante sus excretas. No existe profilaxis vacunal para el toro por lo que el mejor seguro es el control serológico y clínico pre servicio y la adquisición de toros de rodeos libres de infección.

Las acciones iniciadas en la Argentina en los últimos años mediante el programa nacional para controlar, prevenir y erradicar la brucelosis bovina han permitido incrementar el número de terneras vacunadas tendiendo a un mejor control de la enfermedad al proteger al ganado de reemplazo. Ello ha sido posible mediante la coparticipación de productores, veterinarios privados y oficiales, fundaciones locales y entes de lucha contra la Fiebre Aftosa, empresas lácteas, el SENASA, el INTA, gobiernos municipales y provinciales.

El SENASA dictó en 1999 la Resolución 115 que establece el Programa Nacional de Control y Erradicación de la Brucelosis y Tuberculosis bovina para todos los productores del país. El Programa de Control de la Brucelosis Bovina esta basado en la

vacunación sistemática de las terneras entre los 3 y 10 meses de edad para inducir una adecuada inmunidad poblacional que reduzca la probabilidad de infección y la detección de animales infectados mediante pruebas de laboratorio para su eliminación con destino a faena. La situación actual en el país al respecto se estima en una seroprevalencia del 6% (1,2 millones de vacas infectadas) y con casi el 50% de los rodeos del país infectados. La detección de los animales infectados se realiza actualmente mediante pruebas diagnósticas serológicas tradicionales (BPA, 2-ME y Wright).

Hacia fines de 1999 se aprobaron 136 planes de control involucrando 110.000 establecimientos y 23.3 millones de bovinos. Se consideran como establecimientos libres de brucelosis y tuberculosis 2.342 rodeos lecheros y 310 rodeos de carne, una cifra ínfima considerando los 269.000 productores de carne y leche en el país. En la provincia de Buenos Aires existen unos 70.800 rodeos y unos 18.1 millones de bovinos. De ellos solamente 930 rodeos fueron declarados libres de brucelosis y 794 de tuberculosis, una cifra insignificante.

La acreditación de rodeos mediante el accionar de los productores, veterinarios y laboratoristas se ve facilitada por la realización de cursos de actualización y acreditación. Han realizado los mencionados cursos a nivel país más de 5100 veterinarios de los cuales 2100 ejercen en la provincia de Buenos Aires. Existen más de 254 laboratorios acreditados a nivel nacional para realizar las certificaciones correspondientes de los cuales 165 se encuentran en el ámbito de nuestra provincia.

El diagnóstico de la enfermedad se realizaba inicialmente mediante

las pruebas serológicas de Huddleson, reemplazada hoy en día por diferentes pruebas serológicas como la prueba del antígeno bufferado en placa (BPA) y la incorporación de otras técnicas como los diferentes tipos de ELISA, prueba del anillo en leche, prueba de fluorescencia polarizada (FPA), fijación de complemento, pruebas complementarias como las del 2 mercaptoetanol, etc. que han mejorado la calidad diagnóstica en un esfuerzo para evidenciar los animales y rodeos problema. Las técnicas como los cultivos microbiológicos mediante el análisis en la leche o bien fluidos genitales, placenta o fetos abortados también han mejorado sustituyendo en parte a las inoculaciones en cobayo, práctica de excelencia en el aislamiento de brucelas pero costosas y poco aplicables en la actualidad.

La prevención de la enfermedad se realiza mediante la vacunación de las terneras entre los 3 y 8 meses de vida cuya obligatoriedad ha sido oficialmente establecida desde hace algunos años por las autoridades sanitarias nacionales (SENASA). La Argentina cuenta con un stock de vientres de aproximadamente 20 millones de vacas de las cuales se estima que destetan 11 millones de terneros, la mitad de ellos teóricamente terneras. Del total de terneras nacidas en el país en 1995, se vacunaron contra brucelosis empleando Cepa 19 4.378.000 terneras lo que implica una buena cobertura vacunal.

Recientemente, se permitió el ingreso y uso en bovinos bajo situaciones especiales, de una nueva vacuna viva, la RB51. Esta es una vacuna viva elaborada a partir de una cepa mutante rugosa producida a partir de repetidos pasajes con diferentes concentraciones de antibióticos en el

medio de cultivo (rifampicina y penicilina en agar triptosa soja) de la cepa lisa *B. abortus* 2308, desarrollada por el Dr. G. Schurig (Virginia Polytechnic Institute) en 1982. La cepa es inmunogénica en terneras y en ganado preñado dando respuesta humoral y celular pero no interfiere con las pruebas serológicas utilizadas para el diagnóstico de la enfermedad (Palmer et al. 1997). Esta vacuna RB51 se diferencia de la C19 por proteger contra la infección aunque sin estimular la producción de anticuerpos circulantes detectables por las pruebas tradicionales utilizadas para el diagnóstico de la Brucelosis. Los sueros de los animales vacunados con RB51 son sometidos a una nueva prueba llamada RAP (Rapid automated presumptive test) empleando un sistema computarizado para la lectura evitando la subjetividad (USDA 1996).

Los anticuerpos detectados en las pruebas diagnósticas como la de aglutinación en tubo o prueba del antígeno bufferado en placa se deben a la presencia de antígenos lipopolisacáridos O provocados por la C19 o la enfermedad natural. La vacuna RB51 carece de dichos lipopolisacáridos O y por ende no produce anticuerpos detectables a las pruebas comunes utilizadas para el diagnóstico de la enfermedad.

La cepa 19 es una vacuna viva atenuada utilizada desde 1940 y aunque es efectiva e importante para el control de la brucelosis bovina, tiene algunas limitantes como la virulencia para el hombre, puede inducir aborto en el ganado preñado y el desarrollo

de anticuerpos aglutinantes indistinguibles de los detectados en los animales naturalmente infectados.

La revacunación con la RB51 en bovinos adultos vacunados previamente cuando terneras con C19 no produce cambios serológicos ni interfiere con los títulos a detectar en las campañas epidemiológicas. Los anticuerpos producidos por la vacuna RB51 se evidencian con la prueba de Elisa especialmente desarrollada. La dosis vacunal de  $1^{10}$  de organismos viables de RB51 administrada a terneras de 3 a 10 meses de edad protege bien contra el aborto inducido mediante el desafío con la *B. abortus* 2308 (Olsen et al. 1996).

Nuestro grupo de trabajo realizó numerosas investigaciones empleando dosis reducida de C19 para la vacunación de ganado adulto con antecedentes de no haber sido vacunado y/o expuesto con riesgo de infección. La misma permitió la reducción de seroreactores en algunos rodeos problema empleando dosis con número conocido de células viables mediante recuento bacteriano y asumiendo un porcentaje elevado inicial de seroreactores vacunales en los primeros 12 meses postaplicación. La dosis recomendada para ganado adulto era de  $0.3 - 1 \times 10^9$  células viables de C19. Hoy en día esta técnica está reemplazada por la vacunación con RB 51 a la dosis de  $1 - 4 \times 10^9$  con buenos resultados y muy bajo riesgo de producir abortos. A la fecha, ninguna vacuna es recomendada para su uso en toros por producir infección.

**Tabla 8: Brucelosis bovina: dos épocas**

**1969**

Serología: Huddleson, Rosa de Bengala, Wrigh, 2ME

Vacunación Cepa 19 optativa

Seroprevalencia ?

**2000**

Serologia: BPA, FPA, ELISA, PCR

Implementación Plan a nivel Nacional  
Vacunación terneras Cepa 19 obligatoria

Vacuna RB 51, vacunas recombinantes

Establecimientos libres: 4031

carne: 401 leche: 3630

Bovinos en establecimientos libres: 1.088.656

Veterinarios acreditados: 5.288

Seroprevalencia en vacas (años 94/97) 5.6%

Seroprevalencia en rodeos (94/97)

40.3%

**Leptospirosis**

En la Argentina los serotipos más comunes son *L. wolffi*, *L. pomona* y *L. tarassovi*, *L. bratislava*, *L. icterohaemorrhagiae*, los cuales fueron evidenciados en casos de abortos y muertes de terneros por Cacchione en 1973. Myers y Jelambi (1974) revelaron la presencia de seroreactores en 59.1% sobre 1857 sueros bovinos realizados reportando el aislamiento de *L. hardjo*. Trabajos mas recientes (1995) realizados por el CICV del INTA Castelar revelaron 70% de animales seropositivos sobre 768 bovinos en estudio. En el bovino los serotipos asociados a pérdidas reproductivas involucran usualmente a *L. pomona* generalmente en cuadros de abortos los que suelen ser esporádicos o bien manifestarse como tormentas de abortos generalmente sobre el 7 mes de gestación (Bardon et al. 1993).

La vía de contagio mas común es la oral aunque otras formas de contagio a través de piel, conjuntiva, vías aéreas superiores, son factibles. El microorganismo puede atacar al feto lesionándolo y provocar el aborto ente el 6 y 9 mes de preñez o bien parir un

ternero débil o muerto. La vaca puede ser portadora crónica eliminando leptospiras por orina. Los signos clínicos en el ganado adulto pueden pasar desapercibidos o bien cursar ocasionalmente con ictericia y hemoglobinuria.

El diagnóstico se realiza mediante cultivo bacteriológico de los fetos, orina materna o bien mediante análisis serológico de la vaca abortada utilizando la técnica de microaglutinación (MAT) con microscopía de fondo oscuro. La técnica de ELISA si bien tiene alta sensibilidad carece de la especificidad de la técnica de MAT, la cual pese a ser una metodología antigua y tediosa por trabajar con cepas vivas, tiene alta sensibilidad y especificidad. El cultivo a partir de humor acuoso, orina, leche u órganos como riñón o bazo pueden ser de elección. Otra técnicas factibles son PCR, inmunohistoquímica e inmuno-fluorescencia.

Existen vacunas conteniendo diferentes serovariedades de leptospiras. Dichas serovariedades deberían ser las responsables del problema presente en el rodeo, de otra forma la protección conferida por la

vacuna no será la adecuada. Las vacunas deberán aplicarse en los rodeos problemas en dos dosis antes del servicio con revacunaciones anuales. La transmisión de *L. hardjo* no es totalmente controlada luego de los 2 primeros años de vacunación. La vacunación no necesariamente anula la leptospirosis y no es suficiente para prevenir nuevos casos cuando el desafío natural del medio es alto. No existen interferencias en la formación de anticuerpos al realizar tratamiento y vacuna en forma simultánea. Existen tratamientos antibióticos los cuales son útiles para eliminar al animal portador aunque su uso para impedir un brote de abortos en vacas con preñez avanzada puede ser tardío y/o antieconómico.

#### ***Haemophilus somnus*: forma reproductiva**

*Haemophilus somnus* es una bacteria Gram negativa que puede causar diversos síndromes clínicos en el bovino. En nuestro país ha sido aislado de neumonías, cuadros encefalíticos en bovinos en feedlot, problemas reproductivos y abortos, especialmente en rodeos lecheros.

La presencia de *H. somnus* fue demostrada a partir de aislamientos realizados en mucus cérvico vaginal de vacas de rodeos lecheros con problemas reproductivos (Campero et al. 1992) y también a partir de feto bovino (Campero et al. 1993) indicando un posible rol dentro de los microorganismos patógenos de la reproducción del bovino. La presencia de cepas de *H. somnus* del tracto respiratorio y urogenital de vacuno normal entre 3 al 10% de los casos obligan a pensar en el rol de reservorio de la enfermedad de dichos tractos

mediante los cuales otros bovinos pueden infectarse inhalando o ingiriendo la bacteria eliminada por las respectivas secreciones. Si bien la presencia de abortos no es muy frecuente, se mencionan casos de abortos en el 3 al 5% en fetos de 7 a 9 meses, siendo más frecuentes en los rodeos lecheros. Si bien su presentación es esporádica, los mismos pueden ser causales de problemas individuales que generalmente pasan desapercibidos.

Dentro de las alteraciones del tracto reproductivo de la hembra se han descrito cuadros de vaginitis, vulvovaginitis granular caracterizada clínicamente por descargas vulvares purulentas dentro de los 4 a 10 días post-servicio, cervicitis y endometritis, muerte embrionaria, abortos esporádicos y nacimiento de terneros débiles. En el macho se mencionan casos esporádicos de orquiepididimitis y alteraciones en la espermatogénesis.

#### **Mycoplasmas**

Los mycoplasmas son microorganismos que carecen de pared celular y se adhieren fácilmente a las células huésped, produciendo en los bovinos afecciones en el tracto reproductivo y semen. Agentes como *M. bovis genitalium*, y *M. bovis*, *M. canadense* y *M. arginini* entre otros, han sido frecuentemente aislados. Los ureaplasmas son mycoplasmas que pueden utilizar la urea, son habitantes comunes del tracto respiratorio y genital del bovino y están asociados a problemas reproductivos, especialmente el *Ureaplasma diversum*. En nuestro país se han aislado mycoplasmas del tracto respiratorio de bovinos y ovinos. Sin embargo, no se dispone de información sobre

aislamientos en tracto reproductivo en esta especie. Investigaciones realizadas por nuestro grupo de trabajo en el INTA Balcarce (Cipolla et al. 1989), fueron infructuosas con respecto al aislamiento de mycoplasmas en casos de seminovesiculitis de toros de matadero.

### **Chlamydia**

Estas bacterias Gram negativas multiplican por fisión binaria en el citoplasma celular formando cuerpos de inclusión. De las especies de *Chlamydia*, *C. pneumoniae* y *C. trachomatis* afectan al hombre, mientras que *C. psittaci* es una zoonosis y

*C. pecorum* afecta a bovinos, ovinos y cerdos. Estos agentes son responsables de neumonías, encefalitis, conjuntivitis, enteritis, poliserositis y abortos. El diagnóstico se puede hacer en base a inmunofluorescencia directa con anticuerpos monoclonales o aislamiento sobre cultivo celular. En los últimos años, el laboratorio Azul ha reportado aislamientos en bovinos de *Chlamydia* sp. a partir de cuadros de conjuntivitis y encefalitis (Combessies et al. 1998). No existen hasta el presente informes sobre su aislamiento de vacas con problemas reproductivos o de abortos aunque es factible que ello ocurra dado la presencia e identificación del agente en otras afecciones de bovinos.

## **4. Enfermedades Virales asociadas a problemas reproductivos**

### **HERPES VIRUS BOVINO (BHV)**

BHV se presenta en varias formas clínicas que afectan directa o indirectamente la producción ganadera, resultando las alteraciones reproductivas las manifestaciones probablemente más relevantes. El incremento de brotes a Herpesvirus bovino observado en los últimos años, sumado al aislamiento viral a partir de muestras genitales de vacas en rodeos donde se han observado pérdidas reproductivas, señalan el rol relevante como agente emergente. Los abortos y mortalidad perinatal representan pérdidas económicas importantes en rodeos de cría y lecheros del país.

La primera descripción de clínica de BHV en Argentina fue hecha en 1959, en un caso de Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR), en el partido de Las Flores, Pcia de Bs. As. siendo el primer aislamiento realizado por Epstein en 1971. Estudios

seroepidemiológicos realizados en varias regiones del país en diferentes formas de explotación ganadera, se determinó que el 100% de los rodeos poseían animales seropositivos, con seroprevalencias entre el 32,3% y 56,7%.

Schudel et al. comprobaron la mayoría de las formas clínicas que causa este virus, incluyendo epizootias de encefalitis en bovinos jóvenes. Además, estos autores han realizado infecciones experimentales que ampliaron el conocimiento sobre la patogenia de algunas formas de infección. A principios de los '80, Camillo et al. asociaron BHV con casos de meningoencefalitis y encefalitis necrotizante; esta forma de presentación ha tomado particular importancia en los rodeos de la región sudeste de la pcia. de Bs. As. La casuística del Grupo de Sanidad Animal del INTA Balcarce respecto a BHV, indica que de 50 brotes registrados en

los últimos diez años en rodeos de la zona con problemas sanitario/productivos relacionados con BHV, el 44 % correspondió a la forma encefalítica,

el 26% a casos de abortos o problemas de infertilidad, el 6% fueron cuadros respiratorios u oculares y el 3% restante debido a la forma genital de la infección (Tabla 9).

**Tabla 9: Resumen de casos con diagnóstico de Herpesvirus bovino del INTA Balcarce en un período de diez años**

<b>Año</b>	<b>Cuadro clínico</b>	<b>Categoría</b>	<b>Muestra</b>
<b>1988</b>	Respiratorio/Genital	Vaq	Hisopado nasal/vaginal: (A)
	Ocular/Genital/	Vac -Tor	Hisopado ocular/Prep: (A)
	Respiratorio Nervioso	Ter	SNC: (A)
<b>1989</b>	Ocular/Genital	Nov/Ter	Hisopado ocular: (A)
	Respiratorio	Nov	Hisopado oc/Traq/SNC: (A)
<b>1990</b>	Nervioso	Nov	SNC: Histopatología
	Nervioso	Vaq	SNC: Histopatología
	Nervioso	Nov	SNC: Histopatología
<b>1991</b>	Respiratorio	Ter	SNC: Histopatología
	Nervioso	Nov/Vaq	SNC: Histopatología
	Nervioso	Nov	SNC: Histopatología
<b>1992</b>	Nervioso	Nov	SNC: Histopatología
	Ocular	Nov	Hisopado traquea: (A)
	Nervioso	Vaq	SNC: (A)
<b>1993</b>	Nervioso	Nov	SNC: Histopatología
	Nervioso	Vaq	SNC: (A)
	Respiratorio	Vac	Hisopado nasal: (A)
<b>1994</b>	Ocular/Respiratorio	Ter	Hisopado nasal: (A)
	Reproductivo	Vac/Vaq	Bazo feto: (A)
	Reproductivo	Vaq	MCV: (A)
	Nervioso	Nov/Vaq	SNC: (A)
	Reproductivo	Vac	Bazo feto: (A)
	Reproductivo	Vac/Vaq	MCV: (A)
	Reproductivo	Vac	MCV: (A)
	Reproductivo	Vac	MCV: (A)
<b>1995</b>	Ocular	Tern/Vaq	Hisopado nasal/ocular/genital: (A)
	Reproductivo	Vaq	MCV: (A)
	Reproductivo	Vac	MCV: (A)
	Reproductivo	Vac	Bazo feto: (A)
	Reproductivo	Vac	MCV y Bazo feto: (A)
	Nervioso/Reproductivo	Vaq	Bazo feto: (A)
	Ocular	Ter	Hisopado ocular: (A)
	Reproductivo	Vac	Bazo feto: (A)
	Nervioso	Nov	SNC: (A)
	Nervioso	Nov	SNC/Liq Cefaloraquídeo: (A)
<b>1996</b>	Reproductivo	Vac	Bazo feto: (A)
	Nervioso	Nov	SNC: Histopatología
	Nervioso	Nov/Vaq	SNC: (A)
	Nervioso	Vac	SNC: (A)
	Nervioso	Nov	SNC: Histopatología
<b>1997</b>	S/D		
	Nervioso	Vaq	SNC: Histopatología
	Nervioso	Vaq	SNC: Histopatología
	Nervioso	Nov	SNC: (A)
	Nervioso	Vaq	SNC: (A)
Nervioso	Vaq	SNC: Histopatología	

**Ter:** Terneros; **Vaq:** Vaquillonas; **Nov:** Novillos; **Vac:** Vacas; **Tor:** Toros; **Abo:** Abortos; **SNC:** Sistema nervioso central; **MCV:** Mucus cérvico-vaginal; **S/D:** Sin datos; **(A):** Aislamiento viral.

Debido a la relevancia de BHV asociado a problemas reproductivos (infertilidad, mortalidad embrionaria, abortos y mortalidad perinatal), se han realizado estudios diagnósticos tendientes a caracterizar dichos problemas. Trabajos realizados por nuestro grupo en rodeos en seguimiento donde las pérdidas tacto/partición variaron entre el 3,5 y 7,5% permitieron aislar el BHV en muestras de MCV obtenidas hasta 23 días post-aborto. De igual forma, la edad de gestación de los fetos abortados varió entre los 5 meses y fetos a término. Estos resultados demuestran la importancia de BHV como responsable de pérdidas reproductivas en rodeos bovinos.

### **Diarrea viral bovina**

Esta enfermedad viral, también conocida como BVD, es capaz de ocasionar abortos, nacimiento de terneros débiles o con daño cerebral, incoordinación y ceguera o con escaso desarrollo corporal. El virus se difunde desde la sangre al útero preñado siendo particularmente patógeno para fetos de 2 a 4 meses de edad provocando su muerte y posterior aborto o bien severos daños. Si la infección fetal ocurre cuando éste tiene más de 5 meses, la mayoría de los terneros nacen a término aunque débiles pudiendo adquirir infecciones propias del primer mes de vida del ternero (diarrea, neumonía).

El diagnóstico de la enfermedad se basa en el aislamiento viral o bien en la presencia de seroconversión de muestras dobles de hembras sospechosas o abortadas. La prevención de la enfermedad puede realizarse mediante vacunas a virus inactivadas en vaquillonas pre servicio. Tampoco existe información sobre la acción de

las vacunas disponibles en nuestro medio sobre el área reproductiva.

Esta enfermedad viral, también conocida como BVD, es capaz de ocasionar abortos, nacimiento de terneros débiles o con daño cerebral, incoordinación y ceguera o con escaso desarrollo corporal. El virus se difunde desde la sangre al útero preñado siendo particularmente patógeno para fetos de 2 a 4 meses de edad provocando su muerte y posterior aborto o bien severos daños. Si la infección fetal ocurre cuando éste tiene más de 5 meses, la mayoría de los terneros nacen a término aunque débiles pudiendo adquirir infecciones propias del primer mes de vida del ternero (diarrea, neumonía).

El diagnóstico de la enfermedad se basa en el aislamiento viral o bien en la presencia de seroconversión de muestras dobles de hembras sospechosas o abortadas. La prevención de la enfermedad puede realizarse mediante vacunas a virus inactivadas en vaquillonas pre servicio. Tampoco existe información sobre la acción de las vacunas disponibles en nuestro medio sobre el área reproductiva.

La primera descripción en Argentina de un síndrome clínico en terneros similar al complejo diarrea viral bovina/enfermedad de las mucosas (EM) fue hecho por Gallo et al. en 1964, en las provincias de Buenos Aires y Córdoba. Posteriormente, se encontraron casos similares en la provincias de La Pampa, Santa Fe y Santiago del Estero, con una incidencia entre el 14%-89% y una mortalidad del 3%-25%. En 1979, Tarabla et al. investigaron dos brotes de la enfermedad en Santa Fe. Entre 1979 y 1984, las encuestas serológicas en varias provincias demostraron una incidencia del 37% al 62%. El aislamiento del

virus fue realizado por Carrillo et al. en 1984, habiéndose determinado la presencia de biotipos, nocitopatogénico (ncp) y citopatogénico (cp) del virus.

En el área de influencia del INTA de Balcarce, la enfermedad fue descrita inicialmente por Casaro en 1974 habiéndose detectado luego casos naturales de abortos y mortalidad neonatal de hasta el 8,4% en un rodeo de cría (Campero et al. 1990).

Se han observado la mayoría de las formas de presentación de la enfermedad como abortos, malformaciones fetales y nacimiento de terneros débiles y/o con poco desarrollo,

EM, etc. De estos casos se han aislado ambos biotipos del virus. Según los resultados del Laboratorio de Virología del INTA de Balcarce, la seroprevalencia al virus coincide con la información internacional disponible habiéndose analizado entre 1989 y 1994 más de 2000 muestras de sueros bovinos para la detección de anticuerpos circulantes, resultando positivas el 43.5%. BVDV está ampliamente diseminada en los rodeos de la región. La mayor diversidad de efectos virales sobre el feto y el desarrollo de la gestación se produce durante el primer tercio de la misma, dependiendo principalmente del biotipo de virus actuante.

## **5. Caracterización de pérdidas reproductivas en bovinos desde la gestación al parto**

A los fines de poder establecer el momento en el cual se producen las pérdidas reproductivas en rodeos de vacas dadas como preñadas al tacto rectal, se puso en práctica una metodología de seguimiento de una parte de las vacas del rodeo problema y de los toros. Los objetivos de la propuesta para dicha caracterización se basan en determinar la seroprevalencia inicial de las enfermedades reproductivas, identificar los agentes etiológicos responsables, ya sea infecciosos o no infecciosos, implementar medidas de manejo adecuadas con énfasis en el periparto, mejorar la obtención de información y finalmente establecer un plan sanitario adecuado a cada problema.

Para ello se caracterizaron las pérdidas reproductivas de causas infecciosas y/o de manejo en rodeos de cría problemas mediante el seguimiento durante la gestación y parto. Se efectuaron relevamientos en establecimientos de cría ubicados en la provin-

cia de Buenos Aires con 30.459 vacas Aberdeen Angus y Hereford.

En cada establecimiento se efectuó el control de lotes de 120 hasta 440 vacas y vaquillonas preñadas mediante tacto rectal post servicio (45-60 días), identificación y sangrado. Similarmente, se examinaron clínicamente, se sangraron y muestrearon para diagnóstico de tricomoniasis y campylobacteriosis los toros que prestaron servicio en dichos lotes o bien un porcentaje (10-20%) del total. Se realizaron pruebas serológicas para diagnóstico de brucelosis (pruebas del antígeno bufferado en placa como tamiz y del 2 mercaptoetanol y aglutinación lenta en tubo como confirmatorias). Posteriormente, se efectuaron 3 tactos rectales seriados con un intervalo de 30 días. A los vientres que resultaron vacíos en los respectivos exámenes, se les extrajo mucus cérvico vaginal y sangre para cultivo de organismos patógenos de la reproducción

(*Tritrichomonas foetus*, *Campylobacter foetus*, *Brucella abortus*, *Haemophilus somnus*, virus de la diarrea viral bovina y herpes virus bovino). En algunos casos se realizaron cultivos para diagnóstico de leptospirosis y como rutina se efectuó la serología para diagnóstico de brucelosis, DVB e IBR. Sobre un total de 2.537 vientres examinados, se detectaron pérdidas

reproductivas del 5% al 12% entre el tacto y el parto. Las principales causas fueron: brucelosis (3 establecimientos), tricomoniasis (1 establecimiento); tricomoniasis y campylobacteriosis (2 establecimientos); brucelosis asociada a herpes virus bovino (3 establecimientos); distocias y Herpes virus bovino (1 establecimiento) (Tablas 10, 11, 12).

**Tabla 10: Caracterización de las pérdidas reproductivas desde la gestación al parto en rodeos de cría en la provincia de Buenos Aires**

Superficie has.	Nº de vacas	%pérdidas estim.	Rodeo problema	Diagnóstico
8000	4000	5	446 vaq.	Brucelosis
4900	428	7-9	428 vaq.	Brucelosis
700	420	10	420 vacas	Tricomoniasis, Campylobacteriosis
2200	1350	10	151 vaq.	Tricomoniasis, Campylobacteriosis
6400	3660	11	329 vaq	Distocias, Herpes Virus bovino
6000	2350	6-8	100 vaq.	Brucelosis, Herpes Virus bovino
4480	1628	12	120 vacas	Brucelosis

Campero et al. 1996

**Tabla 11: Metodología para la caracterización de hembras abortadas y/o portadoras de agentes infecciosos**

1. Técnica de muestreo vaginal adecuada de la hembra abortada y/o infectada mediante el uso de la pipeta de Cassou
2. Utilización de medios de cultivo y de transporte del mucus cérvico vaginal
3. Serología
4. Cultivo viral de leucocitos sanguíneos
5. Biopsia uterina e histopatología

**Tabla 12: Medios de transporte y cultivo empleados en los muestreos del mucus cérvico vaginal de vacas con abortos o con problemas reproductivos**

Medio	Propósito
Amies	Transporte de aerobios/cadmófilos
Cary/Blair	Transporte de <i>Campylobacter spp.</i> , IF enriquecida
Infusión Hígado	Transporte y cultivo <i>T. foetus</i>
Solución de Hanks	Transporte para cultivo viral
Campero et al. 1992	

Finalmente, en la Tabla 13 se resumen los principales agentes infecciosos que afectan los parámetros reproductivos en bovinos y las diferencias en su status diagnóstico en el tiempo.

**Tabla 13: Técnicas diagnósticas y agentes causantes de pérdidas reproductivas en bovinos en Argentina analizando dos períodos**

Agente Causal	1969	2000
<i>Brucella abortus</i>	Cultivo, inoculación en cobayos Serología Huddleson, 2ME, Wright	BPA, FPA, ELISA, PCR Vac. Cepa 19, Vac. RB51 Vac. recombinantes
<i>Tritrichomonas foetus</i>	Cultivo, Tratamiento	ELISA, Test hemolítico, PCR IHQ, Vacunas célula entera polivalentes y experimentales a subunidades
<i>Neospora caninum</i>	No caracterizado	IFI, ELISA, IHQ, PCR vacunas experimentales
<i>Campylobacter foetus</i>	Inoculación en vaquillonas, cultivo	IF, cultivos, ELISA, cultivos, vacunas, tratamientos, PCR IHQ
<i>Leptospira spp.</i>	Cultivo, microaglutinación	Cultivos, Vacunas, ELISA, PCR IHQ, MAT
<i>Haemophilus somnus</i>	No aislado	Cultivo, vacunas
<i>Listeria monocytogenes</i>	Cultivo	Cultivo, IHQ
<i>Chlamydia psittaci</i>	No caracterizada	Cultivo, IFD
<i>Mycoplasma sp.</i>	No caracterizado	Cultivo, IF, ELISA
Virus de la Diarrea	No caracterizado	Seroneutralización, ELISA
Viral bovina (BVD)		Cultivo celular, IHQ, PCR, Vacunas inactivadas
Herpes virus bovino	No caracterizado	Seroneutralización, ELISA Cultivo celular, PCR Vacunas inactivadas

## **Conclusiones**

La presencia de las enfermedades infecciosas de la reproducción implica uno de los problemas mas comunes de los rodeos de cría pero un adecuado manejo por parte del productor puede minimizar estas pérdidas. Un precoz reconocimiento del problema con la intervención del profesional capacitado hará mas fácil y ventajosa la toma de decisiones para implementar un adecuado plan sanitario. En el INTA Balcarce se han realizado progresos en la puesta a punto

de metodologías diagnósticas adecuadas y probadas en condiciones de campo mediante el esfuerzo de ayudantes y técnicos las que mejoraron el conocimiento de los problemas reproductivos en los bovinos en los últimos 30 años. Algunos de ellos novedosos, otros mejorados, pero todos en su conjunto permiten hoy formular adecuada profilaxis a los fines de mejorar la rentabilidad de la producción bovina.

## AGRADECIMIENTOS

No quisiera culminar mi disertación , sin antes expresar algunos agradecimientos que considero imprescindibles destacar, ya que muchos de los que hoy están presentes en este acto han contribuido mucho a mi formación como profesional de las Ciencias Veterinarias y fundamentalmente como persona.

- En primer lugar, quiero agradecer a Dios por todo lo que me ha dado en esta vida.

- A la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria por la honrosa distinción que me ha otorgado.

-A mis seres queridos, en especial a mi madre por su abnegación y apoyo y a la memoria de mi padre, quien me dejó el legado del trabajo, espíritu de superación y entereza en las adversidades.

-A mi familia, muy especialmente a mi querida esposa Cristina, mi compañera de vida, quien siempre ha estado a mi lado dándome su incondicional apoyo. A mis tres hijas María Elena, Angie y Lucía por su espíritu de adaptación, paciencia y comprensión que siempre han tenido para conmigo.

-A mis compañeros de Facultad, como también a todos aquellos amigos forjados durante mis años de actividad como Médico Veterinario y como hombre ligado al campo. Gracias por el afecto y la amistad que siempre me han brindado.

-A la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata, a todos mis profesores que guiaron mi formación científica y me enseñaron que la docencia no termina en los claustros universitarios.

-A todas las instituciones estatales que contribuyeron en mi desarrollo profesional, muy especialmente quisiera mencionar al INTA y el CONICET.

-Al INTA, del cual me siento honrado de formar parte, porque siempre ha respaldado mis emprendimientos y en el he podido plasmar mis inquietudes de investigador.

-Al CONICET, porque gracias a dicha Institución pude acceder a mejorar mi formación y estudios de postgrado y realizar tareas de investigación mediante el otorgamiento de becas y subsidios.

-A mis superiores y diferentes Directores de la EEA Balcarce, a mis pares, a mis compañeros de trabajo, auxiliares de laboratorio, personal administrativo, ayudantes de campo de las Reservas Ganaderas del INTA, Médicos Veterinarios Residentes y Becarios y todo el personal sin cuyo apoyo hoy yo no estaría recibiendo esta distinción.

-Quiero en este día tan especial para mí, recordar a aquellos que hoy no están más con nosotros pero siguen vivos en nuestro recuerdo:

-A Eduardo Vergés, por aquellos ideales, sueños y proyectos de vida compartidos en nuestra época de estudiantes y luego como graduados.

-Al Dr Jorge Villar, por sus enseñanzas y su ejemplo de humildad.

-Al Dr. Alfredo Squadrone, por su amistad sincera al compartir muchas horas de docencia.

-Al Dr. Héctor Crenovich, por su compañerismo.

-A Hugo Erquiaga, por su dedicación de tantos años de esfuerzo y lealtad como ayudante de campo en el INTA de Balcarce.

-También quiero recordar hoy al hombre de campo en general, que he conocido a lo largo de tantos años de trabajo y con el cual, como productor agropecuario, me siento identificado.

De su ejemplo aprendí los valores de vida como la observación, la fortaleza y la simplicidad.

El perito Francisco P. Moreno, a quien siempre admiré muchísimo, mencionaba en su obra "Viaje a la Patagonia Austral", su pasión por la ciencia la cual nació de muy chico, leyendo libros de aventura y así comenta: "...las exploraciones de Livingstone, ese verdadero apóstol que tan bien supo conciliar las ideas de Cristo con las de la ciencia, ejercieron en mí mente predispuesta un efecto singular e inexplicable, suscitaron en mi alma un sentimiento de profunda admiración por esos mártires de la

ciencia y un vivo anhelo de seguir, en esfera más modesta, el ejemplo de tan atrevidas empresas."

Que ese espíritu de bucear lo desconocido, de reconocer en otros valores superiores a los nuestros y fundamentalmente la humildad y la sencillez que tanto caracterizaron al Perito Moreno a lo largo de toda su vida, sean valores permanentes a imitar para todos los que estamos dedicados a la ciencia, a la investigación y, en definitiva, a la vida. Ese debe ser nuestro mayor compromiso.

Nada más, muchas gracias por vuestra presencia y atención.