

REPRODUCCION



Brucelosis Bovina: Diagnóstico y Control

**Por: Manuel Isaac Gallego M.
Medico Veterinario ICA.**

La brucelosis es causada en los bovinos por la Brucella abortus. Este microorganismo además de producir abortos en bovinos puede afectar otras especies como los porcinos, caprinos, ovinos y caninos. Partes de su trascendencia radica en el alto grado de patogenicidad para el hombre, lo cual refuerza la importancia que debe dársele a su control. En Colombia, de acuerdo con Griffiths y colaboradores (7), la enfermedad presenta una prevalencia del 3.3% para la Región Andina (Tabla 1), sin embargo, hay zonas como Manizales y Bucaramanga donde las cifras reportadas por esos autores han descendido a niveles no detectables.

De acuerdo con la información suministrada por la División de Sanidad Animal del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) en 1989 de 65.071 animales examinados en el país el 3.2% fueron positivos a Brucelosis, lo cual demuestra que no hay variación en estas cifras.

DESCRIPCION DE LA ENFERMEDAD

En los bovinos la brucelosis es transmitida por contacto entre las mucosas de los animales, especialmente la oral, con el germen presente en las secreciones, productos del aborto y alimentos contaminados con estos materiales. El microorganismo llega a las mucosas donde persiste un tiempo no determinado; estos tejidos vienen a ser la primera barrera defensiva que opone al animal a la infección. Si el germen logra sobrepasarla es transportado por células sanguíneas hasta los ganglios linfáticos regionales vecinos a la puerta de entrada, los cuales constituyen la segunda barrera defensiva a la infección. Si el organismo no es lo suficientemente virulento, es detenido en este sitio por los mecanis-

mos celulares de defensa, la infección desaparece y probablemente no hay una respuesta a pruebas serológicas en el animal. El animal puede desarrollar una inflamación de los ganglios vecinos a las mucosas que han servido como punto de entrada.

Si el número de brucelas o su virulencia sobrepasa las defensas celulares, estas pueden llegar a otros sitios del organismo animal localizándose en diversos órganos, tales como el hígado, la glándula mamaria, el bazo, los ganglios linfáticos. Si la vaca se encuentra preñada el útero recibe el germen procedente de los órganos infectados. El endometrio gestante produce eritrol, sustancia que estimula el crecimiento de la brucela la cual es entonces responsable de la locali-

zación de la infección en estos tejidos produciendo como consecuencia una endometritis ulcerativa.

Como consecuencia de estas lesiones sobreviene el aborto, el cual puede presentarse en cualquier época pero más usualmente en los últimos tres meses de preñez, siendo el período de incubación inversamente proporcional al estado de desarrollo del feto al tiempo de la infección (3), es decir mientras más avanzada esté la preñez, el período de incubación

para producir el aborto es menor, probablemente debido al efecto protector que ejerce la placenta hasta la mitad de la gestación.

Durante y después que se ha presentado el aborto, la *Brucella abortus* retorna a los ganglios linfáticos y a la ubre y en estos sitios permanece hasta cuando se presenta una nueva preñez, durante la cual los organismos pasan al sistema sanguíneo y llegan de nuevo al útero con el fin de producir el aborto.

ENFERMEDADES INFECCIOSAS MAS FRECUENTES EN HATOS DE DIFERENTES AREAS LECHERAS DE COLOMBIA.

ENFERMEDAD	Región Andina	Región Caribe	Piedemonte Llanero	GENERAL
Brucelosis	3.2	3.1	1.5	3.3
Leptospirosis (L. hardjo)	14.4	38.2	24.8	21.7
Salmonelosis (S. dublin)	3.1	6.3	2.6	4.0
Diarrea viral bovina	47.0	58.7	18.4	47.2
Rinotraqueitis infecciosa	21.5	51.7	20.6	28.8
Leucosis	24.9	14.4	15.3	21.9
Trichomoniasis (fincas)	24.4	15.38	6.6	15.4
Campilobacteriosis (fincas)	27.0	3.8	13.3	14.7
Número de observaciones	2.672	1.035	452	4.159
Número de Fincas	72	26	15	113

TABLA 1

Durante este segundo ciclo las bacterias encuentran en la sangre y en diferentes tejidos del feto y la madre una mayor resistencia a la infección. Este fenómeno trae como consecuencia un incremento de las probabilidades de que el ternero llegue a término y nazca; por lo tanto, si no existe una lesión secundaria serial del

sistema reproductivo, la vaca a pesar de continuar positiva a la infección para terneros relativamente sanos y la producción de leche, es normal. Obviamente estos animales constituyen la principal fuente de infección para los animales jóvenes susceptibles, perpetuándose de esta manera, la infección en el hato.

A medida que continúan las preñeces, este ciclo infeccioso se repite provocando entonces una positividad constante a las pruebas serológicas empleadas para el diagnóstico. Este tema será tratado más adelante. La mayoría de las terneras que nacen de vacas infectadas eliminan los microorganismos, de tal manera que al llegar a su preñez son completamente susceptibles a la infección a menos que sean vacunadas.

Una cantidad reducida de terneras hijas de vacas infectadas, permanece serológicamente negativa, pero con infección latente hasta el momento del parto cuando empiezan a diseminar el microorganismo, constituyéndose naturalmente en un riesgo grave para animales susceptibles ya que estos son precisamente los que el ganadero compra para llevar a su finca. Algunas de éstas desarrollan problemas articulares (4,6,9).

Los toros usualmente no transmiten la infección por vía coital debido a la dificultad que afronta la brucela para penetrar y sobrevivir en la mucosa genital, sin embargo, en la mucosa puede haber soluciones de continuidad lo cual favorece la infección. El semen contaminado con brucela empleado en la inseminación sí produce la enfermedad ya que es inoculado prácticamente en el interior del útero

Los toros además de las lesiones en sus sistema genital pueden desarrollar problemas articulares, lo cual constituye uno de los síntomas llamativos de esta enfermedad en todas las especies.

DIAGNOSTICO BACTERIOLOGICO

Este se realiza mediante el aislamiento del germen a partir de los fluidos y tejidos del feto abortado. Las muestras aconsejadas para este examen son la placenta y el feto; del feto puede tomarse el líquido del cuarto estómago, los pulmones, hígado y bazo. Las muestras deben llevarse rápidamente al laboratorio y en refrigeración. En caso de no ser posible el examen bacteriológico, los tejidos pueden colocarse en formol al 10% y de esta manera llevarse al laboratorio para examen histopatológico. De todas maneras se debe recurrir al Centro de Diagnóstico Veterinario u Oficina de Sanidad Animal del ICA más cercana para buscar ayuda profesional en la toma de muestras y en el diagnóstico de la enfermedad.

El diagnóstico bacteriológico es el único sistema completamente seguro para una identificación positiva del germen. Cuando el caso es positivo el resultado generalmente se obtiene en seis días, pero si el caso es negativo el proceso para definir el resultado requiere 20 días o más.

DIAGNOSTICO SEROLOGICO

El sistema más corrientemente empleado para llegar al diagnóstico de la brucelosis lo constituye el examen del suero sanguíneo para buscar los anticuerpos que se forman como respuesta a la infección por *Brucella abortus*. Existen dos tipos de pruebas serológicas utilizadas en el diagnóstico de la brucelosis: las pruebas ordinarias las cuales comprenden la prue-



ba rápida o de placa y la prueba lenta o de tubo, ambas técnicas detectan inmunoglobulinas G y M. Las pruebas suplementarias detectan anticuerpos G y son la prueba de mercaptoetanol, la prueba de la tarjeta y la prueba de rivanol. Ordinariamente se considera que la presencia de inmunoglobulinas G indican una infección activa.

La fijación del complemento es una técnica ordinariamente considerada como suplementaria; sin embargo, detecta anticuerpos tanto de clase G como M. Su utilidad radica en que puede ser empleada para descubrir aquellos animales que presentan títulos muy bajos de anticuerpos no detectables por otras metodologías ya sea por encontrarse en las fases iniciales de la formación de inmunoglobulinas o en casos crónicos cuando los niveles se han reducido al mínimo.

La técnica de ELISA tiene prácticamente la misma utilidad que la fijación del complemento sin embargo, su empleo es muy restringido ya que requiere personal con entrenamiento especial y equipos más sofisticados que para la técnica mencionada anteriormente.

Tanto la técnica de fijación del complemento como la de ELISA presentan una sensibilidad superior a las de aglutinación lo cual significa que con estos métodos existen menos posibilidades de no detectar animales falsos negativos; esto se puede obviar en las pruebas de aglutinación tomando varias muestras en diferentes períodos. Por ejemplo la prueba de aglutinación en tubo puede aumentar la sensibilidad de un 70% a un 90% en un intervalo de cuatro a ocho semanas.

Además otras técnicas como la de aglutinación en placa con antígeno rosa de bengala o antígeno buferado

poseen sensibilidades muy semejantes a la fijación del complemento u otras técnicas más sofisticadas.

Existe otra técnica que es la del anillo más comúnmente conocida como "Ring test" para ser realizada en leche. Presenta una gran utilidad ya que la manipulación de los animales es mínima y tiene la ventaja adicional que empleada en diluciones ofrece la posibilidad en diferenciar animales infectados de vacunados debido a su correlación con infección en el caso de resultados positivos con títulos altos.

Con el fin de interpretar correctamente el diagnóstico, esto se puede dividir en diagnóstico individual y diagnóstico de hato o colectivo.

DIAGNOSTICO SEROLOGICO INDIVIDUAL

El diagnóstico individual basado sólo en pruebas serológicas es muy difícil porque simultáneamente es necesario tener en cuenta muchos criterios para poder llegar a una conclusión que la mayoría de las veces es aproximada.

Para facilitar la interpretación de este tipo de diagnóstico, se supone varias situaciones que ocurren en la práctica: en primer lugar se consideran arbitrariamente como terneras a los animales desde el nacimiento hasta aproximadamente los nueve meses de edad, novillas de los nueve a los 22

meses y vacas a los animales que han tenido una cría.

DIAGNOSTICO EN TERNERAS HIJAS DE VACAS INFECTADAS

Al nacer una ternera de una vaca infectada de brucela, ingiere calostro lo cual la convierte en un animal serológicamente positivo y además fuertemente contaminado debido a la transmisión vertical de la enfermedad.



Los anticuerpos calostrales caen a nive-

les no detectables aproximadamente en seis meses y la infección es eliminada del organismo en un tiempo aproximadamente similar, de tal manera que al llegar a la edad del primer servicio la novilla debe estar serológicamente negativa y susceptible a la enfermedad. Sin embargo, existen casos en los cuales estas terneras, hijas de vacas infectadas desarrollan una infección latente con niveles no detectables de anticuerpos, pero que al llegar a su primera gestación se comportan como si recién hubieran adquirido la infección.

Estos animales son los responsables de los hatos problemas, en los cuales a pesar de las medidas de control empleadas continúan apareciendo casos positivos a la enfermedad. El porcentaje de animales con infecciones latentes es aproximadamente del 2.5%.



DIAGNOSTICO EN TERNERAS HIJAS DE VACAS SANAS

Estos animales nacen sin oportunidad de infección intrauterina, pero pueden recibir anticuerpos colostrales, lo cual las convierte en animales serológicamente positivos aproximadamente hasta los seis meses de vida. De todas maneras como en el caso anterior, llegan a ser completamente susceptibles a las infecciones si no se protegen mediante la vacunación.

DIAGNOSTICO EN NOVILLAS Y EN VACAS INFECTADAS

En este caso pueden presentarse dos variaciones. Si la infección de campo se presenta en una novilla joven, los gérmenes pueden ser eliminados de tal manera que al llegar a los 22 meses los anticuerpos aglutinantes no son detectables. Sin embargo, la novilla conserva en forma latente todos sus mecanismos de resistencia celular a la infección.

Por otra parte, si la novilla recibe una vacunación con Cepa 19, la cual si-

mula una infección de campo, los títulos de anticuerpos producidos por la infección también llegan a ser no detectables entre los 18-22 meses de edad.

Lógicamente esta edad es un promedio estadístico y existen casos en los cuales el nivel de anticuerpos desaparece antes o se prolonga después del tiempo antes mencionado. Por lo regular las pruebas ordinarias de aglutinación dan títulos bajos acompañados de pruebas complementarias negativas.

Después de los diez meses de edad y mientras más adulto sea el animal la infección de campo o vacunal tiende a persistir indefinidamente, esto provoca un desafío antigénico permanente con la producción continua de anticuerpos especialmente inmunoglobulinas G, lo cual se traduce en pruebas serológicas ordinarias y suplementarias positivas. Además de una infección de campo o vacunación de animales adultos los microorganismos tienden a eliminarse a través de la leche, la cual se convierte en fuente de contagio especialmente para el hombre. Estas son las dos razones por las cuales no deben vacunarse los animales adultos.

INTERPRETACION DE LAS PRUEBAS DE AGLUTINACION

Como la regla general en brucelosis para la interpretación de las pruebas de aglutinación, es necesario saber previamente si se trata de animales vacunados o no a la edad reglamentaria, es decir de los tres a ocho meses

de edad, si son vacunados adultos se consideran como infectados ya que hacer la diferenciación entre animales infectados o vacunados adultos es más académico que práctico, además se evita dar una interpretación errónea a animales infectados que se vacunan para justificar su positividad.

INTERPRETACION DE PRUEBAS SEROLOGICAS EN CASOS INDIVIDUALES

Si al revisar o interpretar las pruebas ordinarias de diagnóstico (Tabla 2) se llega a la conclusión que se trata de un animal sospechoso se procede en la siguiente forma: se practica una prueba suplementaria que detecta IgG ya sea la prueba de mercaptoetanol o de fijación de complemento.

Si esta prueba da resultado positivo se considera un animal con infección activa, si el resultado es negativo se recomienda tomar una segunda muestra pasados por lo menos 15 días y se repiten los exámenes. Si disminuyen los títulos de aglutinación y la prueba suplementaria permanece negativa el animal se considera negativo; si aumentan los títulos o permanecen constantes y la prueba suplementaria detecta títulos o permanecen constantes el animal puede considerarse infectado.

INTERPRETACION DE PRUEBAS SEROLOGICAS EN CASOS COLECTIVOS

Siempre se debe buscar el diagnóstico de hato o colectivo pero en gru-

Si en la finca o en el hato existe una sintomatología evidente de problema reproductivo tal como mortalidad embrionaria, abortos, retención de placenta, metritis, etc., evidentemente es necesario buscar otra etiología del problema.

pos de animales que hayan tenido el mismo manejo. Este diagnóstico no sirve en grupos de animales procedentes de diversos propietarios sometidos a planes de vacunación desconocidos o diferentes.

En grupos homogéneos de vacas adultas pueden presentar dos situaciones las cuales se pueden visualizar en la Tabla 3.

-Finca "A"

Tratándose de un grupo homogéneo de animales adultos es presumible que los niveles de anticuerpos encontrados sean títulos residuales post-vacunales.



Las pruebas suplementarias indican que no hay infección activa. El bovino que presenta un título de 1:100 se considera sospechoso y debe ser re-examinado posteriormente, si no se puede clarificar su situación es mejor eliminarlo.

En este caso es necesario considerar además las posibilidades en relación con los aspectos clínicos. Con la serología dada en esta situación no debe presentarse problemas reproductivos en lo que se refiere a brucelosis.

RESULTADOS SEROLOGICOS PROBABLES EN UNA FINCA CON DIEZ VACAS LIBRES DE BRUCELOSIS Y EN UNA FINCA SIMILAR DONDE EXISTE LA INFECCION

FINCA A (Libre)			FINCA B (Infectada)		
Identificación Animal	Prueba de Aglutinación	Prueba de Rivanol o 2 ME	Identificación Animal	Pruebas de Aglutinación	Prueba de Rivanol ó 2 M.E.
1	1:25	Negativo	1	1:25	Negativo
2	-	Negativo	2	1:100	Positiva
3	-	Negativa	3	1:50	Negativa
4	1:50	Negativa	4	-	Negativa
5	1:25	Negativa	5	1:25	Negativa
6	-	Negativa	6	-	Negativa
7	-	Negativa	7	1:200	Positiva
8	-	Negativa	8	1:100	Positiva
9	1:100	Negativa	9	1:50	Negativa
10	-	Negativa	10	1:20	Positiva

TABLA 2

-Finca "B"

En este caso hay animales que presentan títulos positivos a las pruebas ordinarias además de pruebas suplementarias positivas. Si además de las reacciones serológicas se presentan abortos, repetición de servicios, metritis, etc, puede pensarse con seguridad en brucelosis. Si no hay sintomatología evidente puede suponerse que hubo una vacunación o revacunación, o que los animales están en un período de incubación durante el cual aún no se ha presentado el brote

de abortos. En este último caso, inclusive los animales con títulos serológicos negativos deben tratarse como positivos.

Debe tenerse en cuenta que un animal puede llegar a presentar todas las pruebas serológicas positivas debido a un contacto con el germen posterior a la vacunación, lo cual le provoca un estímulo secundario en la producción de anticuerpos, sin que esto quiera decir que el animal haya

adquirido la enfermedad. En este caso aunque todas las pruebas serológicas indiquen positividad, no signifi-

ca que el animal esté enfermo y que en consecuencia deba ser eliminado.

INTERPRETACION DE EXAMENES DE AGLUTINACION PARA BRUCELOSIS EN SUERO SANGUINEO Y EN PLASMA SEMINAL DE TOROS.

AGLUTINACION		
SUERO SANGUINEO	PLASMA SEMINAL	INTERPRETACION
Negativo	Negativo	Negativo
Positivo	Positivo	Positivo
Positivo	Negativo	Positivo
Negativo	Positivo	Positivo

TABLA 3

DIAGNOSTICO DE BRUCELOSIS EN TOROS

En estos animales la interpretación de las pruebas de seroaglutinación se hace siguiendo las pautas para las hembras ya que el Comité mixto FAO-OMS de expertos en brucelosis no hace distinción entre machos y hembras para la interpretación de las pruebas de seroaglutinación.

En toros para un correcto diagnóstico debe hacerse además un examen bacteriológico y de aglutinación en líquido seminal teniendo en cuenta la siguiente interpretación. (Tabla 4).

Los toros que den títulos bajos a la seroaglutinación deben ser examinados repetidamente a las dos o cuatro semanas aplicando todo el grupo de exámenes posibles inclusive el examen bacteriológico. Esta es la única

manera de hacer un diagnóstico correcto en toros.

MEDIDAS DE CONTROL DE LA BRUCELOSIS

Existen esencialmente tres medidas en las cuales se basa el control de la brucelosis. Estas son: vacunación de terneras a los tres-ocho meses, eliminación de reactores positivos y medidas extremas de higiene para evitar el contagio; sin embargo, al hablar de control se piensa ordinariamente en vacunación. La Cepa 19 debe aplicarse por una sola vez en terneras de 3 a 8 meses de edad. La única razón de esta medida es evitar la producción permanente de anticuerpos en adultos lo cual dificultaría el diagnóstico. La vacunación en adultos puede hacerse siempre que sea absolutamente necesario ya sea por

un alto riesgo de infección o comienzos de un brote. Sin embargo, la vacunación de adultos debe ser consultada y valorada ampliamente ya

que presenta los inconvenientes graves como son la posible transmisión al hombre de la cepa vacunal de B. abortus y el hecho que todos los animales se tornan reactores a las pruebas de diagnóstico tal como se explicó anteriormente.

Los toros no deben vacunarse por varias razones:

- a. La vacunación puede producir un pequeño porcentaje de orquitis.
- b. El toro a pesar de estar vacunado puede diseminar la enfermedad mecánica, sin embargo, hay que tener en cuenta que la transmisión por vías venéreas es poco frecuente.
- c. Al vacunar un toro se enmascara cualquier infección previa y puede ser vendido como vacunado.
- d. Es más fácil mantener la vigilancia en un toro que en varias vacas, por lo tanto la vacunación de los machos es innecesaria.

La vacunación sólo ofrece aproximadamente un 60% de resistencia a la infección. Esto quiere decir que si el grado de infección es alto puede sobrepasar el nivel de resistencia conferida por la vacuna y declararse la enfermedad, por lo tanto la vacunación debe estar siempre acompañada de medidas higiénicas. El momen-

Las tres medidas anteriores conforman la trilogía de control de la brucelosis y todas ellas deben ser tenidas en cuenta simultáneamente y en forma separada.

to durante el cual existe una mayor probabilidad de contagio es en el parto o en el aborto. Por lo tanto, toda vaca positiva debe ser eliminada o se-

parada del resto de los animales y confinada en un sitio donde puede terminar su preñez y volver al grupo de animales después del parto cuando ya esté completamente sana. Todas las secreciones y tejidos producto del aborto deben ser descartadas mediante entierro profundo o incineración completa y debe desinfectarse cuidadosamente el sitio del parto o aborto, teniendo en cuenta además el alto grado de peligrosidad para los seres humanos.

Para la eliminación de animales positivos debe tenerse en cuenta en primer lugar las posibilidades económicas del propietario. Si hay pocos animales positivos quizás sea ventajosa su eliminación. Si son varios quizás es mejor reforzar otras medidas como la vacunación de adultos y terneras y extremar las medidas higiénicas. De todas maneras debe buscarse la eliminación de los animales positivos con preferencia en el momento de descartar vacas por diversas causas. Para declarar un animal positivo debe obrarse con absoluta seguridad y no hacerlo solamente por haber sido vacunado adulto o haber tenido contacto con el germen sin haber desarrollado la enfermedad.

Con el fin de tener en cuenta en forma más detallada las medidas de

control de esta enfermedad, se recomienda consultar el Manual de Normas y Procedimiento del Programa Nacional de Combate de la Brucelosis,

elaborado por la Oficina de Sanidad Animal del ICA., o a los técnicos del proyecto de Enfermedades de la Reproducción del ICA en el CEISA.

BIBLIOGRAFIA

1. Alton, G.G. 1977. Experiences with *Brucella* vaccines. p.373-377. In: Crawford, R.P.; Hidalgo, R.J. (Ed). An International Symposium, Texas A & M. University Press. College Station and London.
2. Alton, G.G. 1978. Recent developments in vaccination against bovine brucellosis. *Aust.Vet.J.* 54: 551-557.
3. Blood, D.E.; Radostits, O.M; Henderson, J.A. 1983. *Veterinary Medicine*. 6th ed. Bailliere Tindall. London, p. 606-615.
4. Bracewell, C.D.; Corbell, M.H. 1980. An association between arthritis and persistent serological reactions to *Brucella abortus* in cattle from apparently brucellosis free herds. *Vet. Rec.* 106: 99-101.
5. Casas, O.E 1976. Diagnóstico serológico de la brucelosis. *Zoonosis* 18 (3-4) 107-141.
6. Corbell, L.B.; Schurig, G.G.; Duncan, J.R.; Wilkie, B.N.; Winter, A.J. 1981. Immunity in the female bovine reproductive based on the response to *Campylobacter fetus*. *Advan.Med.Biol.* 137: 729-743.
7. Griffiths, I.B.; Gallego, M.I.; Villamil, L.C. 1982. Factores de infertilidad y pérdidas económicas en ganado de leche en Colombia. Publicación ICA 00-2.2 94.82 ps. 168.
8. Koh, S.H.; Morley, F.H.W. 1981. The effect of calthood vaccination with strain 19 on the serological diagnosis an eradication of bovine brucellosis. *Aust. Vet.J.* 57: 551-553.
9. Sutherland, S.A. 1980. Immunology of bovine brucellosis. *Vet. Bull.* 59. (59) (5): 539-568.
10. Wilesmith, J.W. 1978. The persistence of *Brucella abortus* infection in calves. A retrospective study of heavily infected herds. *Vet.Rec.* 103: 149-153.