

Capítulo XLII

Síndrome abortivo y de muerte perinatal

Robert Valeris

La reproducción es el parámetro esencial de mejora genética, gestión y planificación de un rebaño bovino, y por lo tanto, cualquier patología asociada a fallas reproductivas debe reconocerse precozmente, o mejor aún, prevenirse. Los trastornos reproductivos pueden ser debidos a causas muy diversas que actúan en distintas fases (fertilidad, desarrollo embrionario, fetal y perinatal) y su identificación requiere una observación del estado y comportamiento del colectivo animal y de un apoyo importante del laboratorio que permita el análisis de las muestras apropiadas (fetos, placentas y sueros sanguíneos de hembras abortadas) para el diagnóstico asertivo de la patología en cuestión.

Aunque en la mayoría de los casos de pérdidas durante la gestación es muy difícil determinar la causa de las mismas, por lo general, los agentes infecciosos están involucrados directa o indirectamente, pudiendo ser de tipo bacteriano, viral, parasitario o micótico. Estudios recientes en varias partes del mundo señalan como agentes infecciosos emergentes al virus de la diarrea viral bovina (DVB) y al parásito *Neospora caninum*. Sin embargo, en Venezuela en la actualidad, los agentes de mayor relevancia son aún la *Brucella* spp y *Leptospira* spp, sin negar el influyente incremento de las antes citadas y del peso que adicionalmente tiene el virus de la rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR).

El aborto es la forma clínica más usual en que finalizan varias de las enfermedades fetales y se define como la terminación anticipada de la preñez con la expulsión del feto de tamaño reconocible, antes de que sea viable, lo que sucede dentro de un período que va desde los 51 hasta los 260 días. La pérdida antes de los 50 días se define como muerte embrionaria. El aborto infeccioso es el resultado de un proceso infeccioso en la hembra que llega al feto por la circulación materna. La etapa embrionaria es el periodo más crítico, ya que en general el feto es más resistente a los agentes teratógenos, pero es también susceptible a los agentes infecciosos sobre todo en el primer y segundo tercio de su desarrollo.

Los agentes infecciosos pueden afectar al embrión o feto en cualquier etapa de su desarrollo ocasionando la muerte (con o sin expulsión), momificación, maceración, aborto, asfisia uterina, nacimientos de crías débiles, nacimientos de crías persis-

tenemente infectados, malformaciones congénitas y mortinatos. A medida que se desarrolla el sistema inmunitario (> 120-125 días en bovinos), el feto es capaz de responder a la infección mediante procesos inflamatorios y activación del sistema inmunitario humoral y celular.

Ahora bien, en el ambiente ganadero es común que se deformen estos conceptos para agrupar, envolver y cobijar bajo un mismo término a todos los eventos relacionados a abortos visibles y muerte perinatal. Esta aplicación parece responder a una realidad: los causales de muertes perinatales están íntimamente relacionados a los causales de abortos, pero como su correspondencia no es completa, a los efectos de este capítulo estas problemáticas se estudiarán como ramales de un síndrome único, el síndrome abortivo y de muerte perinatal (SAyMP), concepto que se considera mucho más amplio que la referencia simple al aborto.

Visto de este modo, el SAyMP excluye a los procesos que ocasionan precozmente la muerte del embrión, dado que están más asociados a la infertilidad que al aborto. En resumen, el síndrome abortivo y de muerte perinatal de los bovinos incluye a todos los procesos derivados de una patología adquirida en el período fetal y que termina con la muerte de la cría por abortos, mortinatos, partos prematuros, crías débiles, persistentemente infectados y mortalidad hebdomadal o malformaciones del recién nacido. En términos reales, este síndrome se refiere al porcentaje de vacas que no presentan una cría viable tras una semana de haber ocurrido el parto o que abortan. Se estima que cifras superiores al 10% de terneros perdidos producen grandes perjuicios económicos a los productores, pues, en líneas generales, se consideran aceptables valores alrededor del 5% anual de pérdidas.

Al enfrentar al SAyMP, el Médico Veterinario de campo debe dar los siguientes pasos básicos: 1) Evaluación de antecedentes; 2) Exploración clínica de los animales, análisis de lesiones fetales y fluidos fetales, toma de muestras para estudios microbiológicos y serológicos dirigidos a determinar las causas; y, 3) Establecimiento de medidas de prevención y control. Dado que los agentes infecciosos de origen viral han sido descritos dentro del complejo reproductivo bovino, el objetivo de este capítulo pretende exponer los logros, desafíos y estrategias de desarrollo en Ganadería de Doble Propósito, en cuanto a los principales factores etiológicos de origen bacteriano y parasitario, en particular en su etiopatogenia, métodos de diagnóstico, así como de las medidas de prevención y control relacionadas.

ETIOPATOGENIA

La leptospirosis es una enfermedad infectocontagiosa de amplia distribución mundial, clasificada como una antroponosis, puesto que su transmisión, por lo general, va de los animales al hombre. Afecta a diferentes especies animales y al humano en forma accidental, siendo causada por alguna de las siete especies patógenas principales del género *Leptospira*: *L. interrogans* en sentido estricto, *L. borgpetersenii*, *L. noguchii*, *L. santarosai*, *L. weillii*, *L. kirschneri* y *L. alexanderi* (Evangelista *et al.*, 2011).

La epidemiología de la leptospirosis dentro de un ecosistema es compleja, ya que diferentes especies animales, incluyendo especies domésticas y silvestres que comparten el mismo hábitat, pueden comportarse como reservorio de leptospirosis de

varios serogrupos. Este estatus de reservorio se produce en función de la adaptación o afinidad de la serovariedad involucrada a tales hospedadores, denominados hospedadores de mantenimiento (Bharti *et al.*, 2003; Alfaro *et al.*, 2004).

Cuando la infección se produce en un hospedador de mantenimiento para una serovariedad de *Leptospira* spp, el animal sólo sufre manifestaciones reproductivas y se convierte en una fuente de infección al eliminar en la orina la *Leptospira*, durante períodos prolongados de tiempo. La infección en un hospedador en el cual no ha ocurrido esa co-evolución con una determinada serovariedad de *Leptospira* spp, se define como un hospedador accidental que causa una manifestación aguda o enfermedad clínica (Bharti *et al.*, 2003). Se considera que los bovinos son hospedadores de mantenimiento de las serovariedades *hardjo* y *pomona*, mientras que son hospedadores accidentales de la serovariedad *grippotyphosa* (Alfaro *et al.*, 2004).

La leptospirosis en bovinos puede presentarse clínicamente en forma aguda, subaguda, (fase leptospirémica) o crónica (fase leptospirúrica), esta última asociada a abortos, becerros débiles e infertilidad. Los signos clínicos varían de acuerdo a la serovariedad que esté ocasionando la enfermedad. En la leptospirosis causada por la serovariedad *hardjo*, una de las serovariedades más comunes que afecta al ganado bovino, los signos clínicos pueden ser inaparentes y la infección generalmente es crónica. En esta forma clínica, hay infección fetal que puede ser seguida de aborto o por el nacimiento de becerros prematuros, débiles o clínicamente normales pero infectados; por lo general, la vaca que aborta presenta retención de membranas placentarias. Se puede observar un síndrome de infertilidad en hembras que presentan infección persistente del tracto reproductivo o en aquellas que se infectan cerca o en el momento del servicio (Alfaro *et al.*, 2004).

La brucelosis es causada por bacterias del género *Brucella* que son patógenos intracelulares facultativos que tienen la habilidad de sobrevivir y multiplicarse en fagocitos profesionales y no profesionales, y de causar abortos en animales domésticos y fiebre ondulante en humanos (Kuplulu *et al.*, 2004; Gomes *et al.*, 2006). Dentro del género *Brucella* se admiten las siguientes especies: *Brucella abortus*, *B. melitensis*, *B. suis*, *B. canis*, *B. ovis*, *B. neotomae*, *B. ceti*, *B. pinnipedialis*, *B. microti* y *B. inopinata*; esta clasificación está basada principalmente en las diferencias en la patogenicidad y en las preferencias por un hospedador determinado (Moreno *et al.*, 2002; Scholz *et al.*, 2008; 2010; OIE, 2009). Las cepas de *Brucella* pueden ser lisas o rugosas, en las que el LPS liso (S-LPS) o rugoso (R-LPS) representa el principal antígeno de superficie, respectivamente (Gomes *et al.*, 2006).

En bovinos, la brucelosis es causada por *Brucella abortus*, rara vez por *Brucella melitensis* o *B. suis* y se presenta como una infección asintomática en hembras no preñadas. En hembras gestantes desarrolla una placentitis que en muchos casos termina en el aborto entre el quinto y noveno mes de gestación. Sin embargo, en muchas ocasiones la preñez llega a término con una abundante excreción de *Brucella abortus* en los restos de placenta, descargas vaginales, fluidos fetales y en la leche (OIE, 2009). Los bovinos susceptibles contraen la infección al entrar en contacto con estos fluidos contaminados con *Brucella abortus*. En los machos, *Brucella abortus* produce un cuadro de orquitis e infertilidad.

Neospora caninum es un protozoo apicomplexa que es una causa importante de abortos en bovinos a nivel mundial. El hospedador definitivo de este protozoo son los cánidos (principalmente perros); en las heces de los perros con infección aguda están presentes los ooquistes que infectarán a los bovinos al ser consumidos en aguas o pastos contaminados. Estos ooquistes liberan esporozoitos en el intestino del bovino, parasitan los enterocitos y liberan taquizoítos que invadirán la circulación, pudiendo ser transmitidos al feto si la hembra se encuentra preñada (Innes *et al.*, 2005; Dubey *et al.*, 2007).

Cuando la respuesta inmunitaria ataca a estos taquizoítos, estos se transforman en quistes dentro de los tejidos del hospedador (llenos de bradizoitos), en espera de una disminución de esta respuesta, como ocurre durante una futura gestación, para reactivarse. Cuando los taquizoítos llegan al feto pueden causar abortos, más frecuentes en el último tercio de la gestación; en caso que el feto pueda montar una respuesta inmunitaria efectiva, suele producirse el nacimiento de becerras con una infección congénita que transmitirán a su futura descendencia. También se puede observar el nacimiento de becerros con déficit neurológico (Innes *et al.*, 2005; Dubey *et al.*, 2007).

DIAGNÓSTICO

La observación de casos de abortos esporádicos o en brotes, durante el último tercio de la gestación y/o el nacimiento de crías débiles que presentan un crecimiento retardado dentro de una finca, es indicativo que alguna o varias de las etiologías del síndrome abortivo y de muerte perinatal están presentes en el rebaño. Aun cuando ciertas características propias de cada patología: necrosis cotiledonaria y carácter enzootico de la brucelosis, por ejemplo, pudieran sugerir una determinada patología, lo ideal es recurrir a un abordaje diagnóstico apoyado en el laboratorio para poder lograr una asociación causal más sustentada.

Para efectuar el diagnóstico de leptospirosis y neosporosis es necesario evaluar la respuesta serológica de una muestra representativa del plantel reproductivo, tanto de las hembras bovinas que han abortado como de las que no han abortado. Entre 10 y 50 muestras es un número adecuado para un diagnóstico serológico de rutina, pero para un estudio a nivel de investigación de seroprevalencia se requiere una muestra que tome en cuenta el tamaño del o de los rebaños a evaluar y cumpla con el criterio de aleatoriedad. La evaluación del feto también es importante; sin embargo, para la toma de muestra a partir de fetos se requiere que no estén en un estado muy avanzado de autólisis, que no hayan sido depredados por perros, zamuros u otros animales y que su transporte al laboratorio sea refrigerado y rápido. Para el diagnóstico de brucelosis se siguen los parámetros estipulados en la legislación venezolana, a saber, muestras de suero de todo el plantel reproductivo, incluyendo machos reproductores (mayores de 20 meses) (Resolución DM/N° 127, 2003).

Alternativas diagnósticas de laboratorio usadas comúnmente en Venezuela para leptospirosis, brucelosis y neosporosis

Leptospirosis. La prueba de microaglutinación de antígenos vivos (MAT) es la prueba serológica estándar (Bharti *et al.*, 2003; OIE, 2008). Los antígenos selecciona-

dos para su uso en la prueba MAT deberían incluir cepas representativas de los serogrupos que se conoce que existen en la región en cuestión, junto con aquellos que se sabe que son mantenidos por la especie que se estudia, en todas aquellas zonas donde ésta se encuentre (MSDS *et al.*, 1999).

La prueba MAT se utiliza principalmente como una prueba de rebaño. Para obtener información útil se debe tener un registro de las vacunaciones anti-leptospiras que se usan en el rebaño, además de las serovariedades presentes en dichas vacunas. Como una prueba para diagnosticar leptospirosis a nivel del individuo, la MAT es muy útil para detectar la infección aguda; un aumento cuádruple de los títulos en una muestra pareada de sueros agudo y convaleciente, con un intervalo de 15 días aproximadamente entre las muestras, tiene carácter diagnóstico (MSDS *et al.*, 1999).

La prueba MAT tiene sus limitaciones en el diagnóstico de individuos con infecciones crónicas, como ocurre con frecuencia en bovinos con la serovariedad *hardjo* y por lo tanto, en el diagnóstico de infecciones endémicas en el rebaño (OIE, 2008). Los animales infectados pueden abortar o convertirse en portadores con excreción renal y/o genital y tener títulos en la prueba MAT inferiores al título considerado normalmente como significativo (dilución final de 1:100) (OIE, 2008); además, que no se puede detectar la serovariedad infectante debido a respuestas serológicas paradójicas (Levett, 2003).

La técnica de ELISA puede también ser útil en la detección de anticuerpos anti-*Leptospira* spp. Se han desarrollado muchos ensayos que se utilizan principalmente para la detección de infecciones recientes y el "screening" de animales experimentales, en los estudios de desafío (Bharti *et al.*, 2003; Bomfim *et al.*, 2005; Srimanote *et al.*, 2008). Los animales que se han vacunado contra una serovariedad específica podrían dar reacciones positivas con muchos protocolos de ELISA, complicando la interpretación de los resultados (OIE, 2008). Se ha desarrollado un kit comercial de ELISA para la detección de anticuerpos contra la serovariedad *hardjo* (Linnodee *Leptospira Hardjo* ELISA®), bastante útil para la identificación de rebaños infectados con esta serovariedad. Sin embargo, su utilidad se reduce en los rebaños vacunados debido a que las vacunas comerciales contra leptospirosis contienen la serovariedad *hardjo*, la cual interfiera con la interpretación de los resultados (OIE, 2008).

Brucelosis. La legislación venezolana (Resolución DM/Nº 127, 2003) estipula que el diagnóstico serológico para brucelosis se realice en los bovinos del plantel reproductivo cada seis meses o cada año en caso de no haber reactores positivos, utilizando la prueba oficial de campo que es la prueba de Rosa de Bengala. Un resultado positivo (aglutinación) a esta prueba debe ser confirmado con alguna de las pruebas contempladas en la legislación, como la prueba lenta en tubo, prueba de 2-mercaptoetanol, fijación de complemento o ELISA competitivo.

El ELISA competitivo en suero es la técnica serológica más potente para detectar anticuerpos anti-*Brucella* spp. Su reproducibilidad y la objetividad de la su lectura (existencia de un punto de corte ampliamente validado a nivel internacional: >30% de inhibición) que se realiza mediante un espectrofotómetro de placas, la hacen la técnica de elección al momento de confirmar un diagnóstico por Rosa de Bengala. Sin embargo, hay investigaciones que han detectado que la moderada sensibilidad de la Rosa de Bengala podría ser subsanada si se emplea en campo, una técnica más potente

como es la Fluorescencia Polarizada, la cual posee una muy buena correlación con los resultados del ELISA y puede realizarse a campo (OIE, 2009).

La Fluorescencia Polarizada se basa en el cambio de la dirección de la fluorescencia emitida por la Fluoresceína conjugada al polisacárido O (OPS), cuando ocurre la formación de complejos inmunitarios entre este antígeno y los anticuerpos procedentes de la muestra de un animal con brucelosis. Este cambio de dirección (polarización) es detectado por un lector y se registra como unidades de milipolarización (mP). Esta prueba puede realizarse con sangre completa o suero (OIE, 2009). Sin embargo, la Fluorescencia Polarizada no está actualmente contemplada en el programa de prevención, control y erradicación de brucelosis en Venezuela.

Neosporosis. Para establecer una relación de causa y efecto en neosporosis es importante seguir un abordaje diagnóstico, diferente al utilizado para leptospirosis y brucelosis, utilizando métodos serológicos, histopatológicos o incluso moleculares a los que se tengan acceso, con el fin de demostrar la infección de la madre y del feto abortado. Esto se realiza principalmente debido a la alta seroprevalencia de neosporosis en los rebaños bovinos y al hecho de que la presencia del parásito no indica que haya sido la causa del aborto, puesto que la mayoría de las infecciones por *N. caninum* no son abortogénicas. Por lo tanto, es necesario demostrar los taquizoítos de *N. caninum* en las lesiones y excluir otras causas de abortos. Si la evaluación del suero materno, de los fluidos fetales o de los tejidos fetales son positivos para *N. caninum* por serología o PCR, el aborto podría asociarse a neosporosis, pero siempre se deberá tener en cuenta la importancia de descartar otras causas potenciales (Dubey *et al.*, 2006).

Si las lesiones en cerebro y corazón fetales son muy severas y se demuestran taquizoítos de *N. caninum* en estas lesiones, podría concluirse que *N. caninum* es la causa más probable del aborto. Sin embargo, el hecho que las lesiones sean o no compatibles con la vida del feto se basa solamente en la experiencia del patólogo y no hay hasta el momento criterios objetivos. Debe tenerse presente que aun en los casos donde no hubiere lesiones graves, *N. caninum* podría ser la causa del aborto. La carga parasitaria en los fetos abortados en brotes de neosporosis tiende a ser mayor que la de los fetos abortados en casos endémicos de neosporosis, y podría ser mayor en los fetos abortados durante el primer o segundo trimestre que los que mueren en el tercer trimestre. Por esto, si se utilizan métodos de detección de parásitos poco sensibles (tinción con hematoxilina-eosina *vs.* inmunohistoquímica), en circunstancias particulares (abortos endémicos, gestación tardía), pudieran ocurrir falsos negativos (Dubey *et al.*, 2006).

Cuando no se dispone de material fetal o no se observan lesiones histológicas relevantes, a pesar de haber evidencia de infección por serología fetal o materna o por un PCR positivo, es recomendable analizar el problema del rebaño a través del riesgo de aborto. Este análisis se basa en determinar si entre las hembras con riesgo al aborto, la seroprevalencia de *N. caninum* es mayor en las hembras que abortaron que en las que no abortaron. Esta diferencia de seropositividad puede evaluarse por procedimientos estadísticos como el Chi cuadrado o la prueba exacta de Fischer (Dubey *et al.*, 2006; Obando *et al.*, 2010).

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL

Entre las medidas de profilaxis higiénico-sanitarias comunes para el síndrome abortivo y de muerte perinatal se pueden mencionar: mantener un buen sistema de desagüe, limpieza e higiene de las instalaciones, controlar roedores, evitar el uso de fuentes de agua comunales, reducir el pastoreo conjunto con otras especies, mantener una política de sistema de producción cerrado, controlar la entrada de animales al sistema y evitar el uso de reproductores posiblemente infectados sin diagnóstico de laboratorio (Alfaro *et al.*, 2004; Dubey *et al.*, 2007).

Al realizar un examen serológico apropiado a los animales que se van a introducir en la explotación en la finca de origen y no después que los nuevos animales estén en el potrero con el resto, es muy importante para prevenir la entrada de animales con brucelosis y neosporosis en la explotación. Otro aspecto relevante es el de realizar la prueba de brucelosis y leptospirosis a las otras especies susceptibles, en caso que las hubiere en la explotación (pequeños ruminantes y cerdos principalmente), aun cuando la transmisión a partir de estos animales sea menor en el caso de brucelosis.

En neosporosis es importante el reducir la transmisión horizontal a partir del contacto de heces contaminadas con ooquistes con el agua o pienso de los bovinos. Este se puede llevar a cabo, reduciendo la población canina de la finca o reduciendo el acceso de los perros a las fuentes de agua y alimento de los bovinos. Hay que recordar que los cánidos salvajes también son hospedadores definitivos de *N. caninum*, por lo que en las zonas donde su número sea elevado, deben tomarse en cuenta en el control de la enfermedad (Dubey *et al.*, 2007).

La medida de prevención más efectiva para leptospirosis a nivel de rebaño es la vacunación. La vacunación de los bovinos puede reducir la excreción urinaria de leptospirosis y con ello, reducir el riesgo de infección del personal de la finca. La vacunación contra la leptospirosis es sólo parcialmente efectiva debido en parte a la inmunidad inducida por la vacuna es específica solo para las serovariedades que incluye, lo cual implica que si las serovariedades presentes en el rebaño difieren significativamente de las serovariedades presentes en la vacuna, la inmunidad será insuficiente.

Así mismo, se ha comprobado que la protección contra la infección de la serovariedad *hardjo* en bovinos es subóptima. Por esta razón, se debe vacunar hasta cada 3 meses en zonas con una alta incidencia de leptospirosis por esta serovariedad. Se ha correlacionado la habilidad de la vacuna de estimular una respuesta celular tipo Th1 (fagocítica) con una protección eficaz contra la serovariedad *hardjo*, a diferencia de lo que se observa en otras especies donde la protección se correlaciona con la respuesta humoral (Adler *et al.*, 2010). En los casos de una tormenta de abortos, se recomienda la vacunación posterior al tratamiento con antibióticos de los animales a riesgo.

La prevención y control de la brucelosis recae principalmente (junto con las medidas antes señaladas) en tres acciones: vacunación, detección de reactores positivos y eliminación de estos reactores. La vacunación es crítica para proveer una moderada protección ante la infección por *Brucella abortus*, sin la cual los animales, en especial las hembras bovinas, estarán indefensas ante un ataque de esta bacteria. Debe recordarse que esta protección a nivel del rebaño no es absoluta y es por eso que se pueden observar algunos animales vacunados reactores a brucelosis. En Venezuela, se co-

mercializan dos tipos de vacunas: cepa 19 y RB51; esta última ofrece una ventaja considerable al no interferir con el diagnóstico serológico, pero necesita una revacunación 7 meses después de la primovacunación para alcanzar una protección similar a la obtenida por la cepa 19.

Tras la realización de las pruebas serológicas, los reactores positivos deben ser identificados (cacheteados) y enviados a un matadero en la brevedad posible (Resolución DM/N° 127, 2003), y esto tiene un propósito claro: disminuir a su mínima expresión el reservorio de *Brucella abortus* en la finca, que está representado por los animales infectados.

Las medidas de bioseguridad pueden ayudar a evitar el riesgo de introducir la neosporosis dentro de una explotación. Sin embargo, una vez establecida la neosporosis, se debe controlar la transmisión horizontal (control de cánidos como se comentó anteriormente) y la transmisión vertical. Para llevar a cabo esta última, la vacunación es una buena opción, aun cuando la protección obtenida sea parcial y sea más efectiva para prevenir los abortos epidémicos que para prevenir los abortos endémicos (Dubey *et al.*, 2007; Reichel *et al.*, 2009). Desafortunadamente esta vacuna (Bovilis Neoguard®) no se comercializa en Venezuela.

Una forma atenuada de erradicación que puede establecerse es *el sistema de doble rebaño*. Este sistema de basa en la identificación de todos los animales seropositivos y de separarlos físicamente de los seronegativos. Todo animal nacido de una hembra seropositiva será descartado y esta hembra seropositiva será a su vez descartada al terminar su vida productiva. De esta manera, solo las hembras seronegativas mantendrán el efectivo del rebaño.

DESAFÍOS EN EL CONTEXTO VENEZOLANO

De todos los que viven las particularidades del contexto venezolano es sabido que hay grandes problemas en la sanidad animal en los actuales momentos. Las causas son múltiples y en muchos casos es difícil el analizarlas una a una, tal es el grado de interdependencia de los factores causales en los hechos sociales. A pesar de ello, se exponen algunas situaciones que deben resolverse, si se pretenden subsanar los actuales problemas.

Existen deficiencias en los tres renglones mencionados en este capítulo: en la etiopatogenia, en el diagnóstico y en las medidas de prevención y control. En cuanto a la etiopatogenia (y la muy asociada epidemiología), hay un retraso en el aislado y caracterización de las variantes circulantes en el país. Esto último es de vital importancia en el caso de leptospirosis. Venezuela debe invertir en aumentar el número de aislados caracterizados a partir de muestras animales, de modo que se generen vacunas con cepas locales y se comercialicen ampliamente en el territorio nacional. Valga aclarar que a la par, debe haber un avance tecnológico en coadyuvantes de modo que la potencia de estas vacunas sea competitiva.

A su vez, se carece de datos actualizados y fiables de la situación epidemiológica de brucelosis, leptospirosis y neosporosis en Venezuela. Hay algunas investigaciones que exploran esta situación en algún municipio o estado, desarrollados, en general, por las universidades públicas. La cantidad de estas investigaciones ha disminuido de

forma ostensible en los últimos años debido a la situación cada vez más difícil para lograr financiamiento en la investigación.

Por otro lado, producto de la subnotificación de los casos positivos a brucelosis, que deberían ser sacrificados, los reportes oficiales son sucintos (ver los boletines epidemiológicos zosanitarios del INSAI 2014 disponibles en línea <http://www.insai.gob.ve/insai/boletines.php>). Aunque en estos reportes aparecen documentados algunos casos de leptospirosis, esta enfermedad carece de un marco legal para su control. El INSAI no reporta los casos de neosporosis, a pesar que investigaciones previas han descrito elevadas seroprevalencias a nivel de finca (Escalona *et al.*, 2010; Suárez *et al.*, 2012).

Un diagnóstico acertado de este síndrome es en los actuales momentos un gran desafío. Existen dificultades importantes en la adquisición de los reactivos y kits para ejecutar las pruebas diagnósticas y no existen alternativas producidas en el país. Si esta situación no se resuelve en el corto plazo, será imposible realizar estos diagnósticos, con la consecuente caída de la eficiencia reproductiva y el impacto en la salud pública, al tener en cuenta que tanto la leptospirosis como la brucelosis son zoonosis importantes.

Otro aspecto a resaltar en cuanto al diagnóstico es que no son accesibles al Médico Veterinario de campo las pruebas moleculares que han tenido un impacto muy grande en países desarrollados. En Venezuela hay personal preparado para la ejecución de estas técnicas, además de laboratorios equipados; quizás falta un programa que impulse la aplicación de estas técnicas, además de la importación de los reactivos necesarios para el diagnóstico de enfermedades en laboratorios oficiales, universidades y sector privado, y no solo en investigación.

En cuanto a la prevención y control, se debe incrementar la sensibilización de los ganaderos al uso de desinfectantes en las instalaciones, además de conceptos básicos de bioseguridad como es la cuarentena y el aislamiento. Igualmente, el uso de equipos de protección personal (guantes, por ejemplo) en el manejo de material biológico, posiblemente contaminado (placentas, fetos), el cual deberá valorarse. y prioritariamente, se deberá entender que la notificación de los casos de brucelosis repercute no solo en una mejora de la salud de su rebaño, sino en la de su personal.

CONCLUSIONES

El síndrome abortivo y de muerte perinatal es una causa relevante de pérdidas económicas en las explotaciones bovinas venezolanas. La etiología de este síndrome comprende brucelosis, leptospirosis y neosporosis. Todas estas patologías están presentes en Venezuela y sus respectivas prevalencias varían según la zona geográfica. Las tres patologías se caracterizan por una epidemiología compleja con intervención de varias especies animales. El diagnóstico más comúnmente utilizado en este tipo de síndrome es el serológico. Sin embargo, la interpretación de los resultados debe ser global y cuidadosa, especialmente para leptospirosis y neosporosis. Las medidas de prevención y control comprenden una bioseguridad que disminuya el riesgo de entrada de los agentes etiológicos y la biocontención de éstos en caso de que ya estuvieran circulando en la explotación. Asimismo, la vacunación es una de las prácticas con me-

mejor relación costo/beneficio para la prevención de este síndrome. A pesar de las muchas dificultades que atraviesa el sector agropecuario en Venezuela, debe recordarse que en los tiempos de crisis se presentan oportunidades para impulsar cambios en pro de conseguir un rebaño bovino saludable y con una buena eficiencia reproductiva. Esto se logrará con un esfuerzo mancomunado de los sectores involucrados: Ganaderos, Médicos Veterinarios, Universidades, INSAI, INIA y demás instituciones gubernamentales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adler B, De La Peña Moctezuma A. 2010. *Leptospira* and leptospirosis. *Vet Microbiol* 140: 287.
- Alfaro C, Aranguren Y, Clavijo A. 2004. Epidemiología y diagnóstico de la leptospirosis como fundamentos para el diseño de estrategias de control. *Rev Digital CENIAP HOY* N°6 Sept-Dicbre.
- Bharti A, Nally J, Ricaldi J, Matthias M, Diaz M, Lovett M, Levett P, Gilman R, Willig M, Gottuzzo E, Vinetz J. 2003. Leptospirosis: a zoonotic disease of global importance. *Lancet Infect Dis* 3: 751.
- Bomfim MRQ, Ko A, Koury MC. 2005. Evaluation of recombinant LipL32 in enzyme-linked immunosorbent assay for the serodiagnosis of bovine leptospirosis. *Vet Microbiol* 109: 89.
- Dubey JP, Schares G. 2006. Diagnosis of Bovine Neosporosis. *Vet Parasitol* 140: 1.
- Dubey JP, Schares G, Ortega-Mora LM. 2007. Epidemiology and control of neosporosis and *Neospora caninum*. *Clin Microbiol Rev* 20: 323.
- Escalona J, García F, Mosquera O, Vargas F, Corro A. 2010. Factores de riesgo asociados a la prevalencia de Neosporosis Bovina en el municipio Bolívar del estado Yaracuy, Venezuela. *Zoot Trop* 28 (2): 201-211.
- Evangelista KV, Coburn J. 2010. *Leptospira* as an emerging pathogen: a review of its biology, pathogenesis and host immune responses. *Future Microbiol* 5 (9): 1413-1425.
- Gomes P, Costa G, Azevedo V, Costa S. 2006. *Brucella* spp noncanonical LPS: structure, biosynthesis and interaction with host immune system. *Microb Cell Fact* 5: 13.
- Innes E, Wright S, Bartley P, Maley S, Macaldowie C, Esteban-Redondo I, Buxton D. 2005. The Host-Parasite Relationship in Bovine Neosporosis. *Vet Immunol and Immunopathol* 108: 29.
- Kuplulu O; Sarimehmetoglu B. 2004. Isolation and identification of *Brucella* spp. in ice cream. *Food Control* 15 (7): 511.
- Levett P. 2003. Usefulness of serologic analysis as a predictor of the infecting serovar in patients with severe leptospirosis. *CID* 36: 447.
- Moreno E, Cloeckert A, Moriyón I. 2002. *Brucella* evolution and taxonomy. *Vet Microb* 90 (1-4): 209.
- MSDS, INHRR, MPC, SASA, OMS-OPS. 1999. Guía de Procedimientos técnicos y operacionales para el diagnóstico, tratamiento, vigilancia y control de la Leptospirosis en Venezuela. Caracas-Venezuela. 67 pp.
- Obando C, Bracamonte M, Montoya A, Cadenas V. 2010. *Neospora caninum* en un rebaño lechero y su asociación con el aborto. *Rev Cient, FCV-LUZ. XX* (3): 235-239.

- OIE. 2008. Leptospirosis. In: Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals. Chapter 2.1.9. 251 pp.
- OIE. 2009. Bovine Brucellosis. In: Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals. Chapter 2.4.3: 624 pp.
- Reichel M, Ellis JT. 2009. *Neospora caninum*—How close are we to development of an efficacious vaccine that prevents abortion in cattle? Int J Parasitol 39 (11): 1173.
- República Bolivariana de Venezuela. 2003. Ministerio de Agricultura y Tierras. Resolución DM/Nº 127. Gaceta Oficial.
- Scholz HC, Hubalek Z, Sedláček I, Vergnaud G, Tomaso H, Al Dahouk S, Melzer F, Kämpfer P, Neubauer H, Cloeckert A, Maquart M, Zygmunt MS, Whatmore AM, Falsten E, Bahn P, Göllner C, Pfeffer M, Huber B, Busse HJ, Nöckler K. 2008. *Brucella microti* sp. nov., isolated from the common vole *Microtus arvalis*. Int J Syst Evol Micr 58: 375-382.
- Scholz HC, Nöckler K, Göllner C, Bahn P, Vergnaud G, Tomaso H, Al Dahouk S, Kämpfer P, Cloeckert A, Maquart M, Zygmunt MS, Whatmore AM, Pfeffer M, Huber B, Busse HJ, Kumar De B. 2010. *Brucella inopinata* sp. nov., isolated from a breast implant infection. Int J Syst Evol Micr 60: 801-808.
- Srimanote P, Wongdeethai N, Jieanampunkul P, Samonkiert S, Leepiyasakulchai C, Kalambaheti T, Prachayasittikul V. 2008. Recombinant *ligA* for leptospirosis diagnosis and *ligA* among the *Leptospira* spp clinical isolates. J Microbiol Methods 72: 73.
- Suárez C, Maldonado J. 2012. Seropositividad a *Neospora caninum* en unidades de producción bovina del estado Lara, Venezuela. Zoot Trop 30 (1): 35-41.