

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DE BRUCELOSIS Y TUBERCULOSIS EN VENEZUELA

Analysis of Brucellosis and Tuberculosis Situation in Venezuela

Alfredo Sánchez-Villalobos

MV, Ejercicio libre

Correo-E: saucow33@gmail.com

Recibido:10/08/20 - Aprobado: 23/08/21

RESUMEN

Se revisan los conceptos básicos, antecedentes, situación actual, implicaciones para el desarrollo pecuario y salud pública; se pormenorizan datos de prevalencia, distribución geográfica y se analizan políticas y reglamentos sobre brucelosis y tuberculosis bovina en Venezuela a objeto de abrir espacios de discusión, proponer lineamientos y estrategias de control. En caso concreto de brucelosis se enfocan las siguientes opciones: desarrollar un sistema de vigilancia epidemiológica en leche y salas de beneficio de animales. A nivel de receptorías, industrias o compradores intermediarios de leche fresca deberá iniciarse mediante la implementación de la Prueba de Anillo (PAL), para avanzar posteriormente a la implementación del diagnóstico con ELISA-I y FPA; en frigoríficos y salas de beneficio de animales, garantizarse el muestreo sanguíneo diario de un 5% de los animales recibidos. La muestra deberá ser analizada en laboratorios autorizados a través de pruebas definitivas del estatus frente a brucelosis. Promover y legislar la utilización obligatoria de ensayos de unión primaria en casos de animales reaccionantes a las pruebas de tamiz, centros de cría o reproducción asistida, ganaderías especializadas en producción

ABSTRACT

The basic concepts, antecedents, current situation, implications for livestock development and public health are reviewed. Prevalence and geographic distribution data are detailed, and policies and regulations on brucellosis and bovine tuberculosis in Venezuela are analyzed in order to open spaces for discussion, propose guidelines and control strategies. In the specific case of brucellosis, the following options are focused: to develop an epidemiological surveillance system in milk and slaughterhouses. At the level of receivers, industries or intermediate buyers of fresh milk, it should start with the implementation of the Ring Test (PAL), to later advance to the implementation of the diagnosis with ELISA-I and FPA. In cold stores and slaughter rooms, the daily blood sampling of 5% of the animals received must be guaranteed. The sample must be analyzed in authorized laboratories through defining tests of the status against brucellosis. Promote and legislate the mandatory use of primary binding tests in cases of reactive animals to sieve tests, rearing or assisted reproduction centers, farms specialized in milk production, and compa / sales. For this, it will be necessary to establish their own cut-off points for FPA and ELISA-C. For the control and

¹ A quien debe dirigirse la correspondencia (To whom correspondence should be addressed)

de leche y compra / ventas. Para ello será necesario el establecimiento de puntos de cortes propios para FPA y ELISA-C. Para el control y erradicación de tuberculosis bovina se exhorta a dar carácter de obligatorio cumplimiento para todas las zonas, áreas, estados y predios con problemas históricos de enfermedad clínica, requiriendo para la identificación de casos la valoración de dos a tres pruebas anuales de barrido sanitario en cada uno de los predios involucrados. Será igualmente necesario asegurar la calidad biológica de los antígenos para las pruebas de intradermo-reacción de hipersensibilidad retardada para garantizar alta capacidad diagnóstica. En caso específico de rebaños bufalinos deberá exigirse la implementación de pruebas comparativas PPD-B / PPD-A a nivel de la tabla del cuello y en todo caso sospechoso permitir la utilización de las pruebas PPD-B en serie con la prueba de Interferon Gamma.

(Palabras clave: Brucelosis; Tuberculosis; Venezuela)

eradication of bovine tuberculosis, it is exhorted to give mandatory compliance for all zones, areas, states and farms with historical problems of clinical disease, requiring for the identification of cases the assessment of two to three annual sanitary sweeping tests in each of the properties involved. It will also be necessary to ensure the biological quality of the antigens for intraderm-delayed hypersensitivity reaction tests to guarantee high diagnostic capacity. In the specific case of buffalo herds, the implementation of comparative tests PPD-B / PPD-A should be required at the level of the neck table; and in any suspicious case, allow the use of the PPD-B tests in series with the Interferon Gamma test.

(Key words: Brucelosis; Tuberculosis; Venezuelan)

INTRODUCCIÓN

La Brucelosis y Tuberculosis bovina son enfermedades de tendencia crónica que comprometen la productividad individual y la salud de los rebaños, siendo capaces de ocasionar problemáticas de salud pública incapacitantes (con riesgo mortal), las cuales se describen con importancia variable en la mayor parte de los países del mundo. En Venezuela, su persistencia en el tiempo, con tasas de ocurrencias desconocidas o discordantes, entre lo oficial e investigaciones independientes, han despertado una preocupación permanente. En especial bajo las condiciones económicas actuales, que hacen presumir un incremento, debido a los limitados recursos públicos y privados que hoy se destinan a los programas de control, prevención y erradicación. Programas que requieren brindar resultados concretos ante el incremento en la necesidad de alimentos inocuos de origen animal, en cantidad y calidad adecuada.

La Brucelosis bovina es una enfermedad infecciosa causada por bacterias del género *Brucella*, caracterizada por abortos y disminución de la fertilidad, lo que conlleva a importantes pérdidas económicas. Se transmite al hombre, constituyendo una zoonosis de distribución mundial. La Tuberculosis

bovina, causada por *Mycobacterium bovis*, es una enfermedad infecciosa, contagiosa y crónica de los animales y el hombre, descrita como una afección granulomatosa. La fuente de infección la constituyen principalmente las vacas infectadas.

Vista las implicaciones económicas y de salud de estas enfermedades, el presente documento de análisis pretende contribuir al desarrollo de la sanidad animal en Venezuela, consolidando esfuerzos dirigidos a dar respuestas a las problemáticas, mediante la presentación de argumentos, ideas, conocimientos y técnicas que puedan dar paso a nuevas visiones y redirecciones que permitan desarrollar métodos efectivos para su control y erradicación.

SITUACIÓN ACTUAL DE LA BRUCELOSIS Y TUBERCULOSIS EN VENEZUELA. BROTES EMERGENTES Y RE-EMERGENTES POR ESTADOS Y PREVALENCIA POR ENTIDADES REGIONALES

Brucelosis

La brucelosis es una enfermedad endémica en Venezuela, cuyos antecedentes datan de más de una centuria, aunque su historia está plagada de pintorescas fábulas, errores y desinformación. Sin embargo, no es hasta 1939, cuando el Estado reconoce su existencia y dicta medidas para iniciar

su control. Aparecen así las primeras resoluciones y recomendaciones dirigidas en tres vertientes: eliminación de reaccionantes, vacunación de becerros y restricciones en la movilización de rebaños. Sin embargo, dada la falta de contundencia en la aplicación de las mismas, la brucelosis se diseminó progresivamente por todo el país, afectando a diversas especies de interés zootécnico, fauna silvestre y al hombre mismo. La importancia de la enfermedad deriva de dos direcciones diferentes, por un lado las grandes pérdidas económicas tras la infección en bóvidos y pequeños ruminantes y el riesgo de transmisión a los seres humanos, ya sea desde entornos industriales donde la enfermedad tiene connotación ocupacional o a partir de sistemas agrícolas de pequeña escala, como la producción ganadera, la cual, debido a la proximidad entre animales y humanos y la comercialización tradicional de productos no pasteurizados, la transmisión es posible.

La desinformación siempre ha sido parte intrínseca del problema y se mantiene en la actualidad. Así, cabe destacar, una gran discrepancia entre las estadísticas oficiales de prevalencia individual (0,08% para el año 2015) y datos de investigadores independientes (5 a 10%) y afectación de casi el 100% de las explotaciones. La escasa o nula incidencia reportada, oficialmente, tiene su origen en la falta de supervisión, que incluso fomenta el desinterés en la denuncia, a la inexistencia de programas de vigilancia epidemiológica y fundamentalmente, al temor por represalias entre productores y Médicos Veterinarios adscritos al programa de control, que prefieren manejar la problemática internamente, sin notificación a instituciones gubernamentales. Adicionalmente, existen otras razones de orden técnico, económico y político.

SITUACIÓN ACTUAL DE LA BRUCELOSIS BOVINA

Tanto los rebaños vacunos (unos 11 millones de cabezas) como bufalinos (cerca de 2 millones) se encuentran afectados. El biovar más importante es *Brucella abortus biovar 1*, el cual se ha descrito como responsable, por la aparición de abortos durante el último tercio de la gestación, infertilidad, nacimiento de crías débiles y orquitis. Resultados no publicados muestran tasas de animales positivos y valores altos

en muchas regiones del país, siendo las áreas con mayor índice de positividad la zona sur del Lago de Maracaibo (estado Zulia), y los estados Monagas, Delta Amacuro y Apure. Sin embargo, hasta el presente, no se ha realizado un estudio completo para conocer la verdadera prevalencia y distribución de la enfermedad en el país.

Al analizar las diferentes modalidades de explotación de bovinos en Venezuela, en relación a la brucelosis, se puede definir la situación de la siguiente forma:

A.- Un pequeño rebaño puro o de alto mestizaje europeo explotado en Los Andes, engloba una muy especializada ganadería de leche, hoy muy diezmada por los graves problemas económicos y dificultades de alimentación, cuyo estatus frente a la brucelosis es desconocido, aunque se considera indemne, por lo que no se realizan pruebas diagnósticas ni planes de vacunación en becerros.

B.- Un rebaño mestizo doble propósito con tendencia a la producción de leche, responsable del 80% de la leche y 20% de la carne producida internamente, conducido con mediana a baja tecnología, pero con diferencias importantes entre estrategias reproductivas y sanitarias, y en el cual la tasa de positividad a brucelosis es también variable, aunque se admite (no oficialmente) que interesa casi al 100% de las fincas, con una incidencia individual que está alrededor del 3 a 5%, siendo inversamente proporcional al uso de tecnología aplicada (Figura 1).

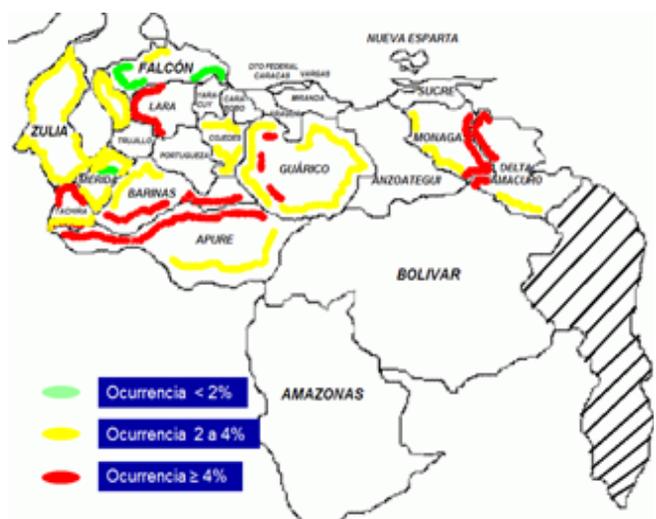


Figura 1. Incidencia individual de brucelosis en las diferentes modalidades de explotación de bovinos en Venezuela

C.- Un tercer grupo conformado por explotaciones tradicionales, ubicadas en Los Llanos, dedicadas a la producción de carne mediante la explotación de animales cebú y acebuados, salvo excepciones, en los cuales programas sanitarios y reproductivos se limitan a pocas estrategias en tiempo y tecnología. Las maniobras diagnósticas para brucelosis solo se aplican puntualmente y no interesan a los rebaños en su totalidad; su condición frente a la enfermedad es desconocida y difícil de determinar. Las estimaciones de ocurrencia individual fluctúan entre 5 a 15%.

D.- La última modalidad de explotación bovina en Venezuela, la de más reciente desarrollo y extraordinario crecimiento, es la explotación bufalina doble propósito con tendencia a leche, desarrollada con animales mestizos que se encuentra afectada principalmente por *Brucella abortus*. La tasa de ocurrencia de brucelosis predial es casi del 100%, aunque es necesario reconocer que algunos pocos ganaderos parecen estar libres; mientras que la individual supera el 10%, siendo común encontrar rebaños con el doble y triple de incidencia anual y tasas de positividad de 31 a 42%. En estos rebaños se vienen aplicando programas sanitarios similares al de los vacunos, con descarte de positivos y vacunación de bucras, pero sin implementar modificaciones pertinentes a las características inherentes a esta especie. Si bien, esta ganadería es manejada por empresarios entusiastas y de avanzada, el amparo de los animales en ecosistemas acuáticos, el carácter gregario de la especie, el amamantamiento colectivo, diferencias en incubación y latencia de la infección, baja capacidad diagnóstica de las pruebas de tamiz y escasa utilización de las pruebas definitivas (Fluorescencia Polarizada- FPA y Elisa-C), atentan contra el control de la problemática.

Brucelosis en pequeños rumiantes

En Venezuela prevalecen tres modelos incipientes de producción de ovinos y caprinos. Rebaños mixtos con manejo tradicional y sin ningún tipo de estrategias sanitarias. Un segundo tipo mejorado dirigido a la producción de carne ovina, que muchas veces se integra a la producción doble propósito vacuna. En ellos se desconoce el estatus frente a brucelosis. El tercer modelo, más avanzado, corresponde a pequeños grupos de producción de leche caprina de la región centro occidental del país; en ellos se han evidenciado problemas graves de brucelosis que

comprometen al 100% de explotaciones y al menos al 5% de los animales, pero sin certeza científica de infección por *B. mellitensis*, por lo que se requieren estudios más profundos para conocer el verdadero comportamiento de este biogrupo en los rebaños ovinos y caprinos y sus implicaciones en la salud pública. Pese a reiteradas demostraciones sobre ineficiencia de las pruebas de paneo en la determinación de la brucelosis en pequeños rumiantes, éstas siguen siendo las recomendadas para el diagnóstico en Venezuela.

Brucelosis en porcinos

La producción porcina en Venezuela se concentra en grandes emporios industriales que operan el 95% del sistema, pese a ello no parece existir interés en conocer la realidad de la brucelosis en los rebaños. Se ha demostrado que tanto, *B. suis* como *B. abortus* están asociadas a problemas de abortos y con tasa de sero-prevalencia en rebaños muy variable, que va desde el 5 al 89% en piaras de las zonas centrales del país. Asimismo, experiencias de investigación relatan positividad a lo largo de toda la cadena de producción, incluso a nivel de salas de beneficio, lo que debe repercutir de manera importante sobre la salud humana. La infección se asocia a alimentación con suero lácteo vacuno de origen desconocido y la diseminación intra-rebaños se debe, entre otros factores, al canibalismo de fetos tras los abortos.

Brucelosis en equinos

La brucelosis parece no existir como enfermedad primaria en equinos de Venezuela, por lo que su ocurrencia depende del contacto estrecho con vacunos y búfalos a los que acompaña en el manejo diario. Comúnmente, esta enfermedad no es considerada al momento de muestreos y controles diagnósticos, por lo que no existen cifras sobre ocurrencia de la misma. Sin embargo, esporádicamente algunos animales destinados a uso recreacional y deportivo han sido identificados positivos.

Brucelosis en fauna silvestre

Varias especies de mamíferos de la fauna silvestre típica de Venezuela han sido identificadas con brucelosis, incluso han sido señaladas como fuentes de infección, aun cuando se desconoce su relevancia en la persistencia de la enfermedad en algunos ambientes específicos. Así, la infección se ha encontrado en las especies *Tayassu pecari* (pecarí de collar), *Hydrochoerus*

hydrochaeris (llamado comúnmente capibara, carpincho o chigüire) con alta positividad, especialmente en predios donde conviven estrechamente y en permanente contacto con bóvidos.

Brucelosis humana

La brucelosis humana es un reflejo de la problemática en los animales, siendo en esencia una enfermedad ocupacional, en la cual sobresalen las alteraciones osteoarticulares y cardíacas de tipo crónico. Los principales biogrupos causantes de la enfermedad en humanos son *B. abortus* y *B. suis*. El diagnóstico se apoya en los laboratorios veterinarios. En Venezuela, la brucelosis constituye un verdadero problema de salud pública que continua sin recibir la atención necesaria. Un 10% de los pacientes sospechosos estudiados mediante Fluorescencia Polarizada han resultado históricamente positivos, pero se requieren estudios para conocer el verdadero impacto que tiene la enfermedad en la salud pública venezolana.

Tuberculosis

La tuberculosis bovina es una enfermedad crónica, infecciosa, contagiosa y zoonótica cuyo agente causal, *Mycobacterium bovis*, es inductor de una respuesta inmunitaria diversa. Ésta incluye, desde una respuesta celular capaz de controlar la infección, pasando por una potente, más no eficiente respuesta humoral, hasta un estado de no respuesta o anergia, coadyuvante de la diseminación de la enfermedad.

El Programa Nacional de Prevención, Control y Erradicación de la Tuberculosis animal, publicado en Gaceta Oficial No. 37795 de octubre 2003, delega sus funciones prácticas a Médicos Veterinarios en ejercicio legal de la profesión, previamente acreditados, a quienes autoriza para la utilización de las pruebas diagnósticas a bovinos, bubalinos y pequeños rumiantes, en especial las pruebas diagnósticas cutáneas de derivado proteico purificado (PPD, *purified protein derivative*, por sus siglas en Inglés), en sus distintas versiones (PPD-B, bovis o simple), establecida como prueba oficial de diagnóstico de la enfermedad, PPD-A (extracto proteico de *M. avium*) y prueba mixta (PPD-B/PPD-A), dando paso a la utilización de análisis complementarios como la prueba del Interferón Gamma (IFN- γ), ELISA-TBC, estudios moleculares como la reacción en cadena de la polimerasa (PCR)

y cultivos bacteriológicos. Bajo esa estructura, los animales positivos deberán ser aislados, reseñados e identificados con aretes en la oreja izquierda y marcados con una "T", a través de un hierro incandescente, en el masetero del mismo lado, cuyo destino final es el sacrificio en un término no mayor de 10 días, posterior a la realización de la lectura. Estos animales así identificados deberían ser faenados en condiciones especiales, para el estudio de las lesiones y aislamiento del germen.

Pese a ello, hasta hoy no existe datos fidedignos sobre el comportamiento de la tuberculosis en Venezuela, si bien se han definido y delimitado zonas de alta y baja incidencia, el Programa no ha logrado los resultados esperados, particularmente por las grandes diferencias existentes en el patrón de respuesta inmunológica celular y humoral de los bovinos frente a la infección con *M. bovis*. Así, es posible encontrar animales positivos a alguna o algunas pruebas, pero resultando negativos a otras, ocasionando confusiones y retrasos significativos en el control y erradicación, hechos que por sí mismos podrían explicar la persistencia de la infección en predios que aplican el Programa oficial.

Otro factor que puede estar influenciando negativamente el control de la enfermedad en los rebaños de Venezuela es la presencia de animales anérgicos. Denominados así a aquellos que resultan tolerantes a la infección con cepas muy patógenas, cuyo sistema inmunológico no es capaz de reaccionar adecuadamente frente al *M. bovis*. Estos animales persistentemente infectados, provenientes de vacas infectadas crónicamente, no reaccionan a las pruebas cutáneas tradicionales y posiblemente tampoco son detectados por pruebas que miden anticuerpos, detectándose solo mediante cultivos a partir de lesiones y pruebas moleculares (PCR, por ejemplo), condición que facilitaría que individuos infectados permanezcan en las fincas, impidiendo controlar la enfermedad.

En zonas de alta incidencia de *M. bovis* se han encontrado resultados disímiles entre las diferentes pruebas diagnósticas disponibles. Esto puede explicarse de forma diferente y requiere un amplio análisis. Por un lado, muestra claramente que un gran porcentaje de los animales reactores positivos a la tuberculina, corresponden a reacciones cruzadas con el PPD-*avium* o falsos positivos, los cuales solo pueden ser evidenciados cuando se utilizan reactivos

altamente purificados (PPD-B y PPD-A). Pero, la presencia de animales IFN- γ positivos, no-reactivos a PPD-B, con o sin lesiones aparentes de tuberculosis a nivel de matadero, con demostrados cultivos bacterianos positivos, denotan que la respuesta inmune a la tuberculosis bovina es multifacética y que los esquemas de diagnósticos deben estar dirigidos a identificar patrones de respuesta inmune y progresión de la enfermedad.

La participación de otros factores tales como el genotipo y la edad del animal, así como la presencia de infecciones recurrentes y la virulencia de cepas particulares de *M. bovis*, pudieran influenciar la respuesta inmunitaria y de igual manera, en el rendimiento de las pruebas diagnósticas fundamentadas en la respuesta inmune celular. En consecuencia, se hace estrictamente necesario implementar estrategias diagnósticas combinadas (utilizar pruebas de PPD-B e IFN- γ , en paralelo) para incrementar la sensibilidad del diagnóstico a campo.

SITUACIÓN ACTUAL DE LA TUBERCULOSIS BOVINA

En Venezuela, existe una gran variación en la prevalencia de la tuberculosis bovina, siendo más alta en fincas lecheras con modelos de explotación intensiva y en regiones geográficas colindantes al Lago de Maracaibo. La mayor incidencia en fincas lecheras, respecto a ganaderías de carne, responde al simple hecho de tratarse de una enfermedad de curso crónico. Las variaciones entre rebaños y regiones obedecen a la implementación de estrategias de manejo animal, lo que favorece la transmisión y desarrollo de la enfermedad, como la estabulación o semi-estabulación, la cual ha sido señalada, repetidas veces, como factor importante del mantenimiento de la enfermedad.

La mayor proporción de rebaños afectados se ha descrito tradicionalmente en los estados Zulia, Mérida, Trujillo y Táchira, vecinos entre sí, involucrando también, aunque en menor cuantía a Monagas y Yaracuy, con prevalencias variables a través del tiempo, sin que ello signifique cambios en las tasas de enfermedad, al parecer responde más a efectos de muestreo o bajo número de datos estudiados. A partir del año 2000, se registra un repunte importante, llegando a prevalencias de tuberculosis bovina superior a 8%. Según reportes

del año 2006, la prevalencia nacional fue de 4,51%, manteniéndose la distribución regional en los estados señalados (Zulia: 9,41; Táchira: 3,15 y Mérida; 1,64%). Si bien no se dispone de datos actualizados, no existen razones para pensar en cambios sustanciales en la presencia y distribución geográfica de la enfermedad.

En relación a la presencia de la enfermedad en los rebaños bufalinos, es importante destacar varios puntos, a saber: i.- Los búfalos no son fuente principal de tuberculosis ni de paratuberculosis bovina, pero tampoco son inmunes, aunque se consideran relativamente resistentes. ii.- Una alta presencia de Poliserositis, que consiste en la inflamación simultánea de varias membranas serosas (pleura, peritoneo, pericardio, etc.), a nivel de salas de beneficio, lo cual complica los diagnósticos *postmortem*. La poliserositis se presenta en numerosas enfermedades o padecimientos no imputables a tuberculosis. iii.- La tuberculina produce reacciones inespecíficas por presencia de gran número de micobacterias no patógenas, lo que dificulta el diagnóstico. iv.- Aspecto que se complica por las diferencias anatómicas propias de los búfalos respecto a los vacunos: inexistencia del pliegue ano-caudal interno, heterogeneidad (tamaño y color) del pliegue ano-caudal externo, mayor cantidad de tejido laxo debido a mayor número de fibras elásticas, por ello es viable que sea mayor la reacción cutánea. Iguales circunstancias y evidencias científicas implican a la paratuberculosis (*M. avium*), por ello, los casos requieren confirmación (Johnina, frotis de tejidos, evaluación histológica, cultivo bacteriano y/o detección del genoma bacteriano).

ANÁLISIS DEL MANEJO SANITARIO CONTRA ESTAS ENFERMEDADES. PROGRAMA DE PREVENCIÓN, CONTROL O ERRADICACIÓN RECOMENDADO PARA SU MANEJO. LEGISLACIÓN VIGENTE Y NECESIDADES HACIA EL FUTURO, INCLUYENDO EL MARCO REGULATORIO INTERNACIONAL. PAPEL DEL ORGANISMO RECTOR EN MATERIA DE SANIDAD ANIMAL EN EL MANEJO DE LA ENFERMEDAD EN LA ACTUALIDAD Y DE CARA AL FUTURO

Brucelosis

El programa regulatorio de acciones para el control, prevención y erradicación de brucelosis bovina está fundamentado en la Resolución N° DM/

N° 036, del 03 de octubre de 2017, mediante la cual se dictan las Normas sobre la Vigilancia, Prevención, Control y Erradicación de la Brucelosis Bovina, que engloba un conjunto de estrategias contra la enfermedad: diagnóstico, vigilancia epidemiológica, vacunación y eliminación de positivos. Si bien clásicas en esencia, su texto, desarrollo e implementación dejan lagunas cognitivas y manejo a discreción de algunos elementos.

El articulado referente al diagnóstico parece confundir conceptos básicos en relación a las pruebas a implementar (Art. 14 y 15), y pese a intentar describir distintas finalidades de éstas, no define un esquema de acción básico que facilite el diagnóstico en casos puntuales, esto crea confusión, frustración y desinterés. Aspecto que se incrementa cuando mantiene la opción de la prueba como Mercaptoetanol y Prueba Lenta en Tubo, que desde el año 2004, no son reconocidas ni recomendadas por la Oficina Internacional de Epizootias (OIE) para el diagnóstico eficiente de la brucelosis. Por otro lado, pese a identificar a las pruebas de Fluorescencia Polarizada (FPA) y los inmunoensayos enzimáticos competitivos (Elisa-C), como pruebas que por sí mismas conllevan a diagnóstico definitivo directo, éstas no son utilizadas como bandera dentro del Programa, favoreciendo al Antígeno Buferado en Placa (BPA), prueba de paneo, sobre otras mejores opciones.

Otro inconveniente que plantea la Resolución es el inicio tardío de los muestreos para diagnóstico en hembras a partir de los 20 meses de edad, al asumir la persistencia de residuos de anticuerpos vacunales, aspecto que no ocurre con el uso vacunas a base de cepas rugosas. Esto retrasa la posibilidad de una identificación temprana de animales infectados. En relación al inicio del diagnóstico en machos, la Resolución no discrimina entre aquellos criados para sementales de los destinados para levante y ceba, y generaliza al advertir se haga sobre los 6 meses de edad, lo cual se presta a confusión ya que el papel que juegan los machos de engorde en relación a la diseminación de la enfermedad es mínimo o nulo. Igualmente, pese a utilización del término “predios libres de brucelosis” y de su lineamiento, en la práctica ha sido imposible su acceso, pese al cumplimiento, al no lograr respuesta oficial a las solicitudes.

En relación a la vacunación, otro de los pilares del control y erradicación de brucelosis a nivel

mundial, es que la Resolución vigente la establece como actividad obligatoria para toda hembra (vacuna o bufalina) entre 3 a 8 meses de edad, con vacunas registradas, aprobadas y/o permisadas por el órgano oficial regente, dando así paso al uso de un biológico experimental conocido como Delta pgm, vacuna no aprobada aún por la OIE, organismo que define las normativas y lineamientos mundiales de control. Esta vacuna se ha convertido, en la práctica, en la única opción disponible comercialmente. Investigaciones en curso indican que dicha vacuna deja residuos de anticuerpos por tiempo variable (hasta de 6 meses), tras el uso en adultos y revacunaciones. Pese a ello, mediciones de campo independientes sustenten su eficacia, efectividad y justifican su utilización. Pero deja abiertas grandes interrogantes sobre las consecuencias que tendrá su incorporación sobre la salud general del rebaño bovino nacional. Respecto a vigilancia epidemiológica prevista en receptorías e industrias lácteas y salas de beneficio, nada se ha implementado, quedando como letra muerta en la legislación.

En relación al manejo de predios y animales positivos a brucelosis, la Resolución obliga a los Médicos Veterinarios Ejecutores (MVE) a informar de inmediato por escrito, reseñar positivos, ordenar aislamiento y beneficio en menos de 15 días continuos y sin prórroga (Art. 36), pero las denuncias son ínfimas o inexistentes, ya que en la mayoría de los casos se realiza solo un diagnóstico de tamiz, basado en pruebas rápidas de aglutinación (básicamente BPA), que de ninguna manera definen el estatus del animal frente al problema y no se realizan pruebas confirmatorias (definitorias como FPA o Elisa-C). Igualmente, señala que animales positivos sólo podrán ser movilizados para beneficio en salas acondicionadas (Art. 36), ya que el sacrificio de positivos requiere de condiciones especiales (Art. 38), inexistentes en la mayoría de los casos. Esto conlleva a la permanencia de los animales positivos en las fincas o al beneficio no informado de los mismos, lo que compromete los objetivos propios del programa de control.

PROPUESTAS

1. Desarrollar un sistema de vigilancia epidemiológica en leche y salas de matanzas y sacrificios de animales. La vigilancia epidemiológica es otra estrategia importante de control de la brucelosis

en las diferentes especies animales. Sugerimos que el Estado implemente a través de las plantas procesadoras de leche y centros de beneficios (mataderos) estrategias de vigilancia mínimas. Estas pudieran basarse, inicialmente, en el análisis mensual de muestras globales de leche mediante la prueba de anillo de la leche (PAL) o *Ringtest* y/o a través de ELISA-I. La primera, si bien tradicional, permitirá identificación de rebaños con altos índices de ocurrencia, los cuales deben ser muestreados para FPA por los Médicos Veterinarios privados hasta demostrar negatividad en todos los sueros sanguíneos (Cuadro 1). Si bien es posible la implementación de FPA en muestras de leche, consideramos que al inicio de la implementación de nuevas estrategias, debe evitarse el conflicto y trabajar con técnicas probadas en leche, tales como PAL y/o ELISA indirecta. Lamentablemente, la implementación de la segunda ocasionaría dificultades en la industria láctea para su aplicación, aspecto contrario a la primera que no requiere grandes gastos, ni inversiones.

2. La vigilancia en leche debe iniciarse mediante la implementación de la Prueba de anillo a nivel de receptorías, industrias o compradores intermediarios de la misma. Se trata de un procedimiento de fácil implementación y desarrollo que no requiere de grandes inversiones, y que posee excelente capacidad diagnóstica por lo que se podrá identificar un importante número de fincas problema. La responsabilidad de la implementación recaerá en la industria, pese a que la ejecución directa se realice en laboratorios privados autorizados por el Estado como rector del programa. Una muestra global de la producción, tomada y analizada mensualmente será suficiente para el logro de los objetivos propuestos. En los casos de muestras reaccionantes al PAL, cada productor y Médico

Veterinario involucrado deberán ser participados afín de tomar las medidas de identificación de los animales enfermos. Sobre esa filosofía, el Estado velará con el cumplimiento de las partes. En frigoríficos y salas de beneficios, sus representantes garantizarían el muestreo sanguíneo diario de al menos un 5% de los animales recibidos. La muestra deberá ser analizada en laboratorios autorizados mediante pruebas definitivas del estatus frente a brucelosis. En las plantas de beneficio debe implementarse el muestreo sanguíneo obligatorio de un 5% de los animales de la faena con identificación del o los hatos de origen. Los resultados positivos implicarán la demostración de negatividad del rebaño en cuestión, a través de FPA.

3. Todo predio involucrado como positivo a PAL deberá ser muestreado para identificación de brucelosis mediante la combinación y uso, en serie, de las pruebas de BPA/FPA. El muestreo en cuestión interesará a todo el rebaño de hembras a partir de la edad de destete. Las fincas que en tres muestreos consecutivos mantengan PAL reaccionante, serán sometidas a despistaje mediante FPA o Elisa-C.
4. Establecimiento de puntos de corte (PC) para las pruebas de unión primaria, especialmente para FPA, que se propone como prueba definitiva base. El escenario implica establecer un PC variante, dependiendo del promedio del control negativo de cada grupo de muestras analizadas en un momento dado. De esa manera, los fabricantes de los *kits* proponen establecer un diferencial entre el resultado puntual de un suero sanguíneo problema con el valor promedio (medido en tres oportunidades) del control negativo estándar para la especie en cuestión. Por ejemplo, un animal con resultado numérico

Cuadro 1. Puntos de corte para FPA y ELISA-C en vigilancia

	ZONAS DE INTERÉS	FPA	ELISA-C	REFERENCIA
Vigilancia epidemiológica				
Centros de beneficio (Sueros sanguíneos)	Todo el país (5% reproductores)	Según origen	Según origen	Sánchez <i>et al.</i> (2008)
Industrias lácteas (Leches globales e individuales)	Todo el país (mensual/global/FPA): 90 mP	100 mP Δ30	ELISA-I > 100%I	- Tesis de grado FCV LUZ. (2012)

de 117 mP quedaría registrado con un Delta (diferencial) de 45 ($\Delta 45$), frente a un promedio del control negativo igual a 72 mP. Al tratarse de un vacuno proveniente de una explotación doble propósito, cuyo PC propuesto es Delta 20 ($\Delta 20$), se interpretaría como positivo a brucelosis.

**PUNTO DE CORTE POR ESPECIES
Y TIPOS DE EXPLOTACIONES**

Las evidencias estadísticas sugieren que para el estudio de la brucelosis en los rebaños vacunos doble propósito, el PC para FPA deba ser establecido en Delta 20 ($\Delta 20$) (Cuadro 2), esto señala que, en líneas generales, cualquier resultado numérico superior a 20 puntos por encima del valor promedio del control negativo, deba considerarse positivo a brucelosis. En cambio, para los sistemas extensivos de producción de carne, propios de los llanos venezolanos principalmente, los datos analizados sugieren que el PC pudiese ampliarse ligeramente hasta Delta 25 ($\Delta 25$), y contrariamente, ajustarse a Delta 15 ($\Delta 15$) para los casos de estudios en la ganadería de altura de Los Andes (Cuadro 2). Ello responde a la lógica clásica y directamente a la posibilidad de afectación a los humanos. Un ajuste más preciso y significativo se ha calculado para minimizar la posibilidad cierta de transmisión de la bacteria mediante el semen, ovocitos y embriones, por lo que se sugiere exigir a los casos de centros genéticos y empresas de recolección de semen, demostrar negatividad en suero sanguíneo

con un FPA inferior a Delta 10 ($\Delta 10$; Cuadro 2).

Para rebaños bufalinos, los análisis estadísticos y curvas ROC sugieren un trato diferencial que para el resto de los bovinos (vacunos, esencialmente); así, se propone elevar el PC a Delta 25 ($\Delta 25$). Esto se corresponde muy probablemente al hecho cierto que los búfalos mantienen un sistema inmunológico mucho más activo frente al gran reto ambiental que representan los nichos ecológicos donde conviven y a una condición gregaria propia de la especie que, en conjunto, facilitan la transmisión de la brucelosis. En los casos de centros genéticos, la propuesta sostiene la necesidad de ajustar el PC de los búfalos adscritos a Delta 10 ($\Delta 10$). Otro aspecto importante a considerar en el control de la enfermedad en esta especie, está directamente relacionado a la necesidad imperante de utilizar vacunas en base a cepas rugosas en bucerras, con un refuerzo obligatorio entre 12 a 15 meses de edad (Cuadro 3).

La dimensión de la brucelosis en los búfalos, hoy en día en Venezuela, es dramática, más del 97% de los rebaños estudiados evidenciaron animales positivos a FPA, con ocurrencias variables que alcanzaron un 54% en uno de los rebaños, por lo que se requieren medidas de control y prevención adecuadas.

Tuberculosis

El control y eventual erradicación de la tuberculosis bovina enfrenta problemas importantes derivados de factores de riesgos particulares y características propias de la enfermedad y de las dificultades derivadas de la baja correlación entre las distintas

Cuadro 2. Establecimiento de puntos de cortes para FPA y ELISA-C en rebaños

	ZONAS DE INTERÉS	FPA	ELISA-C	REFERENCIA
REBAÑOS VACUNOS (incluye equinos y caninos de la explotación)				
Doble propósito	Sur del Lago / Perijá Llanos no inundables Centro Occidente Anzoátegui/Monagas	90 mP $\Delta 20$	40% I	Sánchez <i>et al.</i> (2008) Sánchez <i>et al.</i> (2009a) Sánchez <i>et al.</i> (2009b) Sánchez <i>et al.</i> (2010)
Carne	Llanos Sur del Lago/Perijá	95 mP $\Delta 25$	45% I	Rubio <i>et al.</i> (2012)
Leche	Ganadería Especializada Zona alta Andina	85 mP $\Delta 15$	35% I	Sánchez <i>et al.</i> (2009a) Sánchez <i>et al.</i> (2009b)
Centros genéticos, de inseminación artificial, trasplantes y recría	Cualquier parte del país	80 mP $\Delta 10$	30% I	Sánchez <i>et al.</i> (2008)

Cuadro 3. Establecimientos de puntos de cortes para FPA y ELISA-C en búfalos

	ZONAS DE INTERÉS	FPA	ELISA-C	REFERENCIA
REBAÑOS BUFALINOS				
Búfalos	Llanos Sur del Lago/Perijá	95 mP Δ25	45% I	Rubio <i>et al.</i> (2012) Pastrana <i>et al.</i> (2012)
Centros genéticos, de inseminación artificial, trasplantes y recría	Llanos Sur del Lago/Perijá	80 mP Δ10	30% I	Luzardo <i>et al.</i> (2012) González <i>et al.</i> (2012)

pruebas diagnósticas disponibles, que en conjunto, facilitan su perpetuidad en los rebaños. En tal sentido, se hace imprescindible asegurar medidas y estrategias apropiadas para minimizar tales efectos. En tal sentido, se derivan un conjunto de propuestas, a saber:

- Deberá ser de obligatorio establecimiento un programa de vigilancia epidemiológica a nivel de salas de beneficios de bovinos, para dar seguimiento a la aparición de casos sospechosos de tuberculosis. La denuncia obligatoria determinará la intervención de nuevos focos.

PROPUESTAS

- El programa de control y erradicación deberá ser de obligatorio cumplimiento para todas las zonas, áreas, estados y predios con problemas históricos de enfermedad clínica, requiriéndose dos a tres pruebas anuales de barrido sanitario en cada uno de los animales.
- Asegurar la calidad biológica de los antígenos para las pruebas de intradermo-reacción de hipersensibilidad retardada para garantizar alta capacidad diagnóstica (muy alta sensibilidad y especificidad), permitiendo así la utilización de las pruebas PPD-B en serie al *test* de Interferon Gamma.
- En casos de predios que no muestren progresos en los diagnósticos semestrales, será imperativo la aplicación extraordinaria de dichas pruebas en paralelo. En dicho esquema, un individuo se considera positivo cuando al menos una de las muestras realizadas es positiva. En otras palabras, para que un individuo sea considerado negativo debe reaccionar de manera negativa a todas las pruebas realizadas.
- En rebaños bufalinos se exigirá la aplicación de las pruebas de intradermo-reacción mixta (PPD-*Bovis*/PPD-*Avium*), aplicada en la tabla del cuello.
- Deberá ser determinante la eliminación de cualquier cría en pie proveniente de hembras positivas a tuberculosis. Esto minimizará la posible acción de animales anérgicos y su aparición en el tiempo.

CONCLUSIONES

Brucelosis y tuberculosis en Venezuela representan importantes problemas endémicos con repercusiones de salud animal y pública, siendo *Brucella abortus* y *Mycobacterium bovis*, los agentes infecciosos involucrados tanto en rebaños vacunos como en bufalinos, con tasas de positividad dispares entre índices oficiales e investigaciones privadas, para lo cual se requiere de importantes cambios en la implementación de estrategias diagnósticas, de prevención, de movilización de rebaños, vigilancia epidemiológica y de compromiso social para lograr un control eficiente.

Para lograr eficiencia en el programa de control de brucelosis bovina se hace indispensable la implementación de un agresivo sistema de vigilancia epidemiológico en leche y a nivel de frigoríficos. Se sustenta que bajo las condiciones actuales de prevalencia de la enfermedad en los rebaños y de los problemas económicos, la prueba de anillo de la leche permitirá la identificación de los predios problemas, que a través de asesores veterinarios privados deberán proceder a la eliminación de positivos y establecimiento de estrategias de control permanentes.

A nivel de salas de beneficio, la industria deberá implementar un programa de recolección de sueros sanguíneos que interesará al 5% de los animales provenientes de cada explotación. En los casos problema, toda muestra de suero sanguíneo deberá ser analizada mediante pruebas de unión primarias,

únicas definitivas del estatus de los animales frente a brucelosis. Las otras bases del programa de brucelosis estarán fundamentadas en la vacunación con cepas rugosas y la eliminación de animales positivos. El Estado venezolano a través de sus instancias asumirá un papel rector de las políticas a implementar y será vigilante de su fiel cumplimiento.

Para el control de la tuberculosis bovina deberá implementarse un programa de obligatorio cumplimiento en zonas geográficas de alta prevalencia, mediante el diagnóstico semestral por barrido a través de pruebas de intradermo-reacción retardada con antígenos puros garantizados, de alta calidad biológica. En predios con problemas manifiestos en el tiempo, los diagnósticos se establecerán mediante estrategias paralelas entre PPD-*Bovis* e Interferon Gamma. El complemento del programa se logrará con estricta vigilancia epidemiológica a nivel de mataderos y salas de beneficio. La eliminación de las hembras adultas positivas deberá acompañarse del sacrificio de las crías en pie.

CONFLICTO DE INTERÉS

El autor declara no poseer conflictos de interés.

AGRADECIMIENTOS

El autor desea agradecer al Instituto interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) por el apoyo económico suministrado para la redacción del presente documento.

REFERENCIAS

1. Sánchez VA, Urdaneta FM, Rubio FE, Molero SG, Luzardo CC, Corona MC. Desarrollo y evaluación de un protocolo serológico de fluorescencia polarizada en el estudio de anticuerpos contra *Brucella* spp en humanos. *Investigación Clínica*. 2011; 52 (1):48 -57.
2. Sánchez-Cómbita A, Perozo-Mena Y, Gómez-Paz D, Rosales-Zambrano A, Contreras-Rodríguez A, Morales-Estrada N, *et al.* *Brucella melitensis* in humans in Venezuela: Mistaken identity of *Brucella* infection. *Brucellosis*. 2014, International Research Conference.
3. Sánchez VA, Villarroel-Neri R, Oviedo-Bustos A, Andrea G, Boscán-Ocando J, Pinto-Patiño R, *et al.* Monitoreo epidemiológico para *Brucella abortus* en fincas doble propósito del municipio Machiques de Perijá, Venezuela: Prevalencia, riesgo y efecto de un programa de control. *Rev Cient FCV-LUZ*. 2009a; XXIV (4): 325-333.
4. Sánchez VA, Villarroel-Neri R, Oviedo-Bustos A, Andrea G, Boscán-Ocando J, Pinto-Patiño R, *et al.* Monitoreo epidemiológico para *Brucella abortus* en fincas doble propósito del municipio Machiques de Perijá, Venezuela: Parte II: Validez y seguridad de las pruebas anillo de la leche y rosa de Bengala. *Rev Cient FCV-LUZ*. 2009b; XXIV (5): 466-474.
5. Sánchez VA, Pino RD, Becerra RL, Gutiérrez AJ, García BD, Molero SG. Validación de la prueba fluorescencia polarizada en el diagnóstico de brucelosis y comparación con otras pruebas bajo condiciones naturales de infección en Venezuela. *Rev Cient FCV-LUZ*. 2008; XXVIII, Supl. 1:497-498. (Resumen).
6. Rubio FE, Romero SL, Luzardo CC, Pastrana AMA, Sánchez VA. Seroepidemiología de la brucelosis bovina en el sistema extensivo de producción de carne de los llanos occidentales bajos de Venezuela. *Rev Cient FCV-LUZ*. 2012; XXII, Supl. 1:58. (Resumen).
7. Pastrana AMA, González GR, Briceño FJ, Luzardo CC, Cáceres LJ, Sánchez VA. Evaluación serológica de las pruebas de tamiz en el diagnóstico de la brucelosis vacuna y bufalina. *Rev Cient FCV-LUZ*. 2012; XXII, Supl. 1:58 p. (Resumen).
8. Luzardo CC, Pastrana AMA, Ruiz UA, Rubio FE, Sánchez VA. Fluorescencia polarizada e inmunoensayo enzimático de competencia en el diagnóstico de brucelosis del búfalo de agua (*Bubalus bubalis*) de la región occidental de Venezuela. *Rev Cient FCV-LUZ*. 2012; XXII, Supl. 1: 57 p. (Resumen).
9. González GR, Luzardo CC, Pastrana AMA, Ruiz A, Sánchez V A. Valoración de un programa de control de la brucelosis en explotaciones bufalinas con alta ocurrencia. *Rev Cient FCV-LUZ*. 2012; XXII, Supl. 1: 57 p. (Resumen).
10. Sánchez VA, Rodríguez RM, Becerra RL, Cordero R. Utilidad de las técnicas de fluorescencia polarizada y del inmunoensayo enzimático de competencia para diagnóstico de brucelosis en caballos purasangre de carreras. *Interciencia*. 2010; 35 (2):131-135.
11. Cáceres LJ, Ruiz UA, Luzardo CC, Rubio FE, Pastrana AMA, Sánchez VA. Brucelosis en los sistemas caprinos especializados en producción de leche del municipio Jiménez del estado Lara: Ocurrencia mediante fluorescencia polarizada, *Rev Cient FCV-LUZ*. 2012; XXII, Supl. 1:57 p. (Resumen).
12. Cáceres-López J, Luzardo-Charris C, Pastrana-Araujo M, Ruiz-Urdaneta A, Sánchez-Cómbita G, Sánchez-Villalobos A. Brucelosis en los sistemas de explotación caprina de la región centro occidental de Venezuela. *Rev Cient FCV-LUZ*. 2012; XXII, Supl. 1:58 p. (Resumen).

13. Giménez JF, Rivera PS, Deward J. Caracterización de la respuesta inmunitaria de bovinos infectados con *Mycobacterium bovis* en condiciones de campo en el municipio Colón, estado Zulia, Venezuela. *Rev Cient, FCV-LUZ.* 2009; XIX (5): 475 - 485.
14. Rubio FER, Becerra RL, Trómpiz LJ, Mejía SW, Pino RD, Sánchez VA. Capacidad operativa de técnicas de unión primaria y seroepidemiología de la brucelosis porcina en la región centro occidental de Venezuela. *Rev Cient FCV-LUZ.* 2011; XXI (6):500-508.
15. Rubio FER, Becerra RL, Trómpiz LJ, Mejía SW, Pino RD, Sánchez VA. Seroepidemiología de la brucelosis porcina en la región centro occidental de Venezuela. *RevCient FCV-LUZ.*2012; XXII, Supl. 1:58 p. (Resumen).
16. Mejía SW, Zapata D, Sánchez VA, Quintero MA, Torres P, Chango M, *et al.* Estudio serológico de la brucelosis y leptospirosis en granjas porcinas del municipio Mauroa del estado Falcón, Venezuela. *Rev de la Universidad del Zulia 3ª época. Ciencias del Agro, Ingeniería y Tecnología.* 2012; 5: 43 - 60.