

Estudio Descriptivo del Programa “Hatos Libres de Brucelosis” de FEDEGAN Tunja periodo abril 2008-abril 2009

Studio Descriptive of the Program «Clusters Free of Brucellosis» of FEDEGAN - Tunja period april 2008-april 2009

Nadia Esperanza Divantoque¹, Julio Roberto Sánchez²,
Juber Oswaldo Bernal³ y Martin Orlando Pulido⁴

Resumen

El establecimiento de fincas con ganaderías libres de brucelosis es una estrategia diseñada en el ámbito mundial para avanzar en la prevención, control y erradicación de la brucelosis y, así mismo, cumplir con requisitos para el comercio internacional de productos y subproductos de origen bovino. Colombia se encuentra ante la OIE, como uno de los países con enfermedad clínica demostrada, por tal razón se han creado campañas para la erradicación de esta enfermedad. FEDEGAN ha hecho esfuerzos conjuntos con sus planes sanitarios de vacunación y creación de organismos de inspección en el control de esta enfermedad. En Boyacá se ha creado un proyecto piloto, en el cual se realiza un análisis sanitario de la situación de la brucelosis mediante pruebas diagnósticas, como son: Rosa de Bengala (RB), Elisa Indirecta (EI) y Elisa Competitiva (EC). En el periodo

Abstract

For the prevention, control, and eradication of brucellosis there has been created a strategy based on the establishment of brucellosis certified free herds. It leads to the producers to have the requirements asked in the international trade of bovine products and byproducts. In OIE Colombia has the status of country with demonstrated clinical disease, that is why there is the eradication commitment. In Boyacá there is a pilot experiment which uses a set of tests to analyze the sanitary status of the herds against this disease. The tests are Rose Bengal (RB), indirect ELISA (IE), and competitive ELISA (EC). Between april-2008 and april-2009 1910 animals were sampled in 41 herds from Centro, Tundama, and Sugamuxi provinces, in which 98,8% were female, and 1,2% were male. There was a positivity of 2.9% in RB, 0.8% in IE, and 2.8% in

¹ Médico Veterinario Zootecnista. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja. Correo: nadivagu@yahoo.com

² Médico Veterinario Zootecnista. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja. Correo: jrobertosanchezh@hotmail.com

³ Coordinador Unidad Regional de Desarrollo Ganadero. FEDEGAN, Tunja. Correo: jbernal@fedegan.org.co

⁴ Docente Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja. Correo: mopm31@gmail.com

comprendido entre abril de 2008 y abril de 2009 se muestrearon 1910 animales en 41 fincas ubicadas en las provincias de Centro, Tundama y Sugamuxi, en las cuales el 98.8% de los bovinos muestreados fueron hembras y el 1.2% machos, encontrándose en éstos una positividad ante la prueba RB del 2.9%, ante la prueba EI un 0.8% y ante la prueba EC un 2.8% de positividad, con una prevalencia de 0.73% en la población analizada.

Palabras clave: brucelosis, rosa de Bengala, Elisa indirecta, Elisa competitiva.

CE, with a prevalence of 0.73% in the analyzed population.

Keywords: brucellosis, competitive ELISA, indirect ELISA, Rose Bengal

Introducción

La brucelosis es una de las zoonosis más difundidas, transmitida mediante contacto directo con la sangre, la placenta, fetos o secreciones uterinas o por el consumo de productos de origen animal infectados y crudos (especialmente leche y productos lácteos), afectando principalmente a trabajadores de haciendas, mataderos, médicos veterinarios, zootecnistas y otros profesionales que trabajan en la manipulación de productos obtenidos del ganado vacuno, constituyéndose un problema para la salud pública nacional y para la economía, ya que la Brucelosis bovina causa disminución en la explotación ganadera en aspectos como reducción de la producción de leche (25%) y de carne (10%), mayor intervalo de partos, disminución de los nacimientos (15%), elevación de la tasa de reposición de los animales (30%), creación de gastos para su control y erradicación, ocasionan grandes pérdidas económicas y merman notablemente los medios de subsistencia del producto (Samartino, 2006).

Las enfermedades que afectan las especies animales, como la brucelosis, han sido declaradas de control oficial, en razón a que ocasionan elevadas pérdidas económicas; en Colombia, las pérdidas se calculan en 35 mil millones de pesos al año por la disminución de la producción de leche, muertes de crías y aumento en los costos de producción generados por los tratamientos de los trastornos reproductivos (Mariño, 2000), además son de alta transmisibilidad y algunas de ellas constituyen un grave problema para los humanos dado su carácter zoonótico. Por lo anterior, es necesario el conocimiento sistemático y oportuno de la situación sanitaria de las especies animales en el país, para efectuar los reportes correspondientes y brindar apoyo a los proyectos de prevención, control y erradicación de las mismas.

La brucelosis, también llamada aborto contagioso ó enfermedad de Bang, es una enfermedad infecciosa del ganado bovino caracterizada por aborto en el último tercio de la gestación, infertilidad y retención de placenta (Contreras, 1996).

El patógeno principal para el bovino es *B. abortus* que es un bacilo Gram negativo inmóvil y aerobio estricto de crecimiento lento que no posee cápsula ni forma esporas. El biovar 1 es universal y es el predominante de los siete que se presentan en el mundo. La distribución de los diferentes biovars tiene variaciones geográficas. En América Latina se han comprobado los biovars 1, 2, 3, 4 y 6, en donde más de 80% de las cepas corresponden al biovar 1. En Colombia se han aislado los biovars 1, 2 y 4 (ICA, 2006).

La bacteria *Brucella* entra en el organismo por ingestión de pastos contaminados con secreciones de animales infectados placentas, momias; los terneros pueden infectarse por consumir leche de hembras positivas; las hembras se pueden contaminar por la monta directa.

Las vías de eliminación de brucellas de los animales infectados son: leche, semen, heces y orina, los cuales contaminan el agua y alimento para otros animales. La vaca excreta brucellas principalmente desde el útero, más o menos 2 días antes del parto o del aborto y hasta 11 semanas después, cuando cesa la eliminación de placenta y líquidos.

El diagnóstico presuntivo se basa en los signos clínicos (abortos en la última fase de la gestación, retenciones placentarias y nacimiento de crías débiles, poco viables). La confirmación se obtiene por aislamiento del agente causal y/o por técnicas serológicas. En Colombia el ICA autoriza las siguientes pruebas serológicas: prueba de Aglutinación Rosa de Bengala (RB); Técnica Inmunoenzimática Indirecta (ELISA-I) para la detección de anticuerpos contra *Brucella abortus* en suero de bovinos y prueba de Elisa Competitiva frente a s-LPS de *Brucella abortus*.

Los Proyectos Piloto son un instrumento diseñado por FEDEGAN para impulsar el desarrollo del Programa de Fincas Libres de Brucelosis y el servicio de toma de muestras a través de organizaciones gremiales ejecutoras de los ciclos

de vacunación, en aquellas zonas en que no hay entes acreditados, con propuestas de aportes conjuntos entre las agremiaciones y FEDEGAN, utilizando el recurso humano disponible con base en el inventario ganadero actualizado y registrado oficialmente en las oficinas del ICA, para posibilitar el diagnóstico de la situación de la brucelosis, la certificación de hatos libres, el cumplimiento de los requisitos para la movilización, con el fin de evaluar y definir las medidas para el control y erradicación de la enfermedad como beneficio para los ganaderos.

Por Resolución 001192 del 18 de Abril del 2008, el ICA establece tres procedimientos para obtener el certificado de «Finca previamente libre de brucelosis bovina» y, posteriormente, el de «Finca Libre de Brucelosis Bovina», de los cuales en el presente estudio se empleará uno, que es el procedimiento realizado por el Organismo de Inspección FEDEGAN-Tunja, debido a su confiabilidad y la disminución de los costos económicos para el ganadero.

Así, se realiza un chequeo serológico a la totalidad de hembras mayores de 24 meses de edad y machos mayores de 8 meses, mediante utilizando la prueba de Rosa de Bengala o la prueba de Elisa Indirecta. Con resultados negativos el ganadero recibirá el certificado de «FINCA PREVIAMENTE LIBRE DE BRUCELOSIS BOVINA», que tendrá validez de cuatro meses, tiempo después del cual se deberá realizar nuevamente un chequeo serológico a los animales con los rangos de edades mencionados para someter las muestras a prueba de Elisa Indirecta para certificar el predio como «FINCA LIBRE DE BRUCELOSIS BOVINA», por un periodo de un año. En caso de que un animal resulte positivo a Brucelosis Bovina, debe confirmarse con Elisa Competitiva. De confirmarse positivos, la ganadería deberá implementar las acciones descritas en la Resolución 001192 del 2008 para ganaderías afectadas con Brucelosis.

El estudio descriptivo de la enfermedad,

mediante el análisis de pruebas serológicas y de las diferentes variables como raza, sexo, ubicación y tipo de explotación, sirve como punto de referencia para tener una información real sobre el estado actual de las fincas inscritas en los programas mencionados, para dar una idea aproximada del estatus sanitario de la zona; además, se hace necesario divulgar el desarrollo de estas actividades y sus resultados, con el fin de incentivar a los ganaderos minifundistas a que se vinculen a ellas para mejorar las condiciones sanitarias de sus explotaciones y optimizar la labor de erradicación de la brucelosis bovina realizada por el ICA y FEDEGAN.

Materiales y métodos

Las fincas objeto de estudio estuvieron distribuidas en las provincias de Centro, Tundama y Sugamuxi, ubicadas entre los 2400 y 3000 msnm, con una temperatura promedio de 14 a 16 °C. El Organismo de inspección FEDEGAN-Tunja está localizado en la capital del departamento y coordina las actividades pertinentes al programa de hatos libres de Brucelosis en Boyacá.

Se trabajó con 41 fincas que se inscribieron en el transcurso del estudio, de las cuales fueron muestreados 1910 animales. El procedimiento se hizo por punción en la vena coccígea media, con agujas tipo Venojet y ayuda de una camisa para toma de muestras. Las muestras fueron tomadas solamente a hembras bovinas mayores de 24 meses de edad y a todos los machos reproductores mayores de ocho meses que se encontraban en las fincas.

La muestra, en un volumen entre 7 a 10 mL, se recolectó en tubos al vacío tapa roja sin anticoagulante. Los tubos fueron marcados con la identificación del animal, y registrado en un formato elaborado para tal fin. La muestra se llevó inmediatamente al Organismo de Inspección para su tabulación y procesamiento, en donde se mantuvieron durante media hora aproximadamente en refrigeración (entre 5 y

8° C) para lograr la retracción completa del coágulo. Luego se centrifugaron durante 10 minutos y los sueros obtenidos se colectaron en viales (eppendorf), previamente identificados con el mismo número del tubo tapa roja de origen, mediante esparadrapo marcado con esfero de tinta indeleble. Los sueros obtenidos fueron remitidos al laboratorio médico veterinario autorizado por el ICA, MICROZOO, localizado en la ciudad de Tunja en donde se les realizó una prueba de aglutinación (Rosa de Bengala). Este laboratorio notificó los resultados al Organismo de Inspección, los cuales se enviaron posteriormente a la oficina del ICA-Tunja.

Los sueros de las fincas en las que se realizó una segunda toma de muestras, fueron remitidas al laboratorio Médico Veterinario Lmv Ltda., en la ciudad de Bogotá, y se les efectuó la prueba de Elisa Indirecta. Los datos obtenidos fueron recibidos por el Organismo de Inspección y luego se remitieron al ICA para las pertinentes certificaciones. Los sueros de los animales que resultaron positivos luego de la prueba de Elisa Indirecta pasaron por una tercera prueba; esta vez, la Elisa Competitiva como prueba confirmatoria. Todos estos resultados se tabularon en hojas de Excel para luego ser analizados con el programa SPSS 17 según parámetros de sexo,

raza, pruebas serológicas realizadas, estado de la finca y continuidad en el programa.

Resultados y discusión

En el transcurso del estudio realizado entre abril de 2008 y abril de 2009, primer año de desarrollo del Programa «Hatos Libres de Brucelosis» del Organismo de Inspección FEDEGAN Tunja, fueron procesadas 2746 muestras, en 41 predios con un total de 1910 bovinos.

Distribución Geográfica

El área de influencia correspondiente al estudio realizado dentro del Programa “Hatos Libres de Brucelosis” del Organismo de Inspección FEDEGAN Tunja, incluyó las provincias de Centro, Tundama y Sugamuxi, a los cuales correspondieron 41 predios en 30 veredas, distribuidos en 17 municipios del departamento.

Como se puede observar la provincia que mostró un número más significativo de predios inscritos (23) dentro del programa, fue la provincia de Centro con un 56% de participación (figura 1), seguida por la provincia de Tundama con una intervención del 31,7% y, por último, la provincia de Sugamuxi, con un 12,1%.

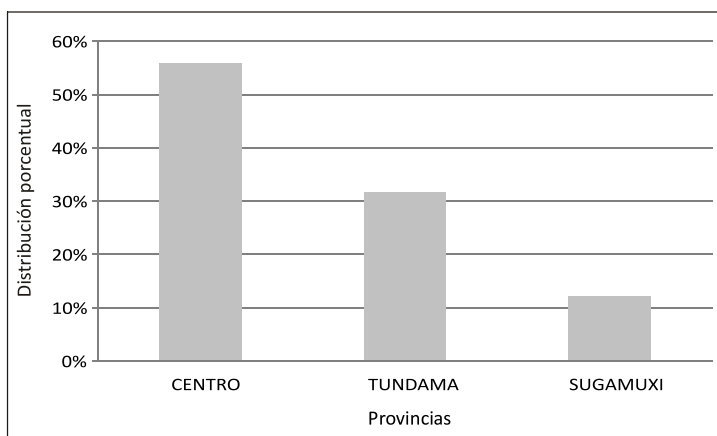


Figura 1. Distribución porcentual por provincia de acuerdo con el número de predios incluidos dentro del programa

Pruebas realizadas

Los factores descritos en el análisis de las gráficas, se evidencian con mayor facilidad al desglosar los datos obtenidos por prueba realizada, entendiéndose que Rosa de Bengala refleja el número de animales que ingresan al programa, Elisa Competitiva muestra la reactividad de los mismos, y Elisa Indirecta la certificación de "Fincas Libres" en los periodos de tiempo respectivos.

Con base en el tipo de explotaciones existentes en el departamento, número de animales, confiabilidad, costos y el menor tiempo (120 días) en el que se logra la certificación de las fincas como libres de brucelosis el procedimiento de certificación que se utilizó en los predios estudiados fue el dos. En este método, la prueba inicial y usualmente utilizada es la de Rosa de Bengala, con una participación del 66,2% (figura 2). Dicha prueba está internacionalmente estandarizada para el diagnóstico serológico de la brucelosis bovina y es recomendada por el Comité Mixto FAO/OMS de expertos en brucelosis y por la OIE.

La prueba Rosa de Bengala ha sido evaluada por diversos autores y ha demostrado elevada sensibilidad (94,5%), aunque requiere prueba

confirmatoria debido a su especificidad relativamente baja (52,2%). Dentro de sus ventajas presenta elevado grado de correlación con la seroaglutinación y, por su simplicidad, es muy útil como prueba de despistaje inicial o screening. Sus falsos negativos se limitan a enfermos con procesos de pocos días de evolución y a algunos casos de enfermedad de curso muy prolongado; además de ser rápida y barata, lo que la habilita como un buen test de selección (Rodríguez, 2005).

Durante el estudio se evidenció que en el primer trimestre (figura 3), la Rosa de Bengala fue la prueba más representativa (99,2% del total de pruebas del periodo), debido a que era el periodo inicial de inclusión de fincas en el programa. Este valor fue disminuyendo en el segundo trimestre (70,2%) debido al tiempo que devengaba la toma de muestras para otras pruebas de certificación de las fincas que iniciaron en el programa en el periodo anterior. El tercer trimestre muestra una disminución significativa (18,9%) respecto de los demás, por la complejidad de las tareas del ciclo de vacunación anti-aftosa de ese periodo y la certificación de "Fincas Libres" de los ganaderos de los primeros trimestres. El número de muestras en el proceso por Rosa de Bengala (66,4%) reflejó la tarea de divulgación hecha por FEDEGAN en el último trimestre de 2008.

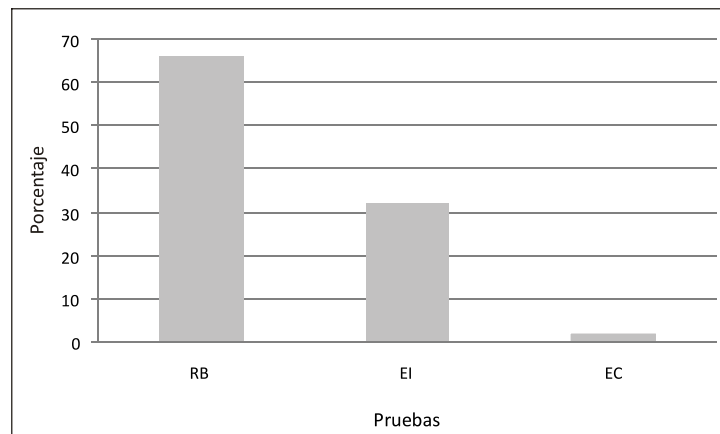


Figura 2. Distribución Porcentual del total de Pruebas Rosa de Bengala (RB), Elisa Indirecta (EI) y Elisa Competitiva (EC)

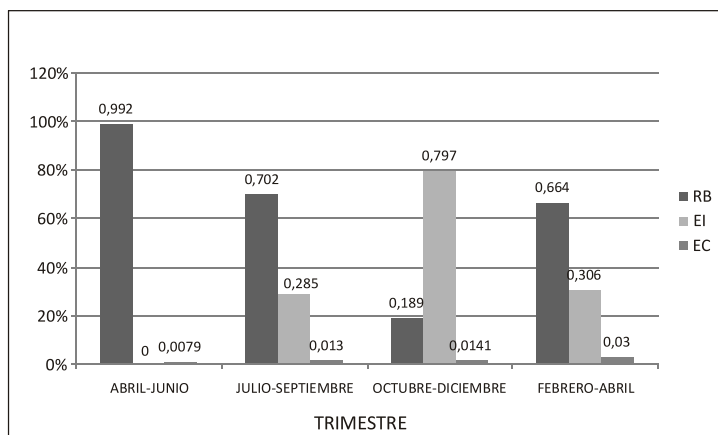


Figura 3. Porcentaje Trimestral de Pruebas Rosa de Bengala (RB), Elisa Indirecta (EI) y Elisa Competitiva (EC)

La siguiente prueba empleada para certificación de fincas, de acuerdo con el procedimiento dos, fue la Elisa Indirecta aplicada como prueba suplementaria, que dentro del total de pruebas, participó con un 32%. La prueba Elisa indirecta, tiene la ventaja de detectar infecciones más tempranas o recientes, pero igual puede producir resultados falsos positivos debido a que no diferencia si éstos obedecen a vacunación o infección.

En la figura 3 se puede observar que en el primer trimestre del estudio no se empleó esta prueba, ya que como se explicó anteriormente en este trimestre se realizó la inclusión de fincas al programa. Durante el segundo trimestre se observó demanda de esta prueba del 28,5%, ya que en este periodo se promovió la utilización de ésta para continuar y definir qué predios se certificarían como libres de brucelosis. En el tercer trimestre se culminó la certificación de los primeros predios que ingresaron al programa y se inició la certificación de los del segundo, razón por la cual se evidenció un incremento del 79,7% en la utilización de esta prueba. En tanto que en el último trimestre del estudio se observó una disminución significativa del 30,6%, en comparación con el trimestre inmediatamente anterior, ya que en este periodo hubo mayor

inclusión de nuevos predios que certificación de fincas.

La prueba Elisa competitiva fue la que entregó el resultado definitivo a la enfermedad y permitió determinar si existía positividad, sea por vacunación o infección, con una intervención del 1,8% (gráfica 2) del total de las pruebas utilizadas dentro del estudio. Una de las características básicas de Elisa Competitiva es su sensibilidad extrema (95%), relativa sencillez, seguridad para el empleo de rutina y estabilidad de los reactivos utilizados, lo que permite la detección de animales en la etapa inicial de la enfermedad y puede ser estandarizador de forma que presente una elevada especificidad (98%), (Mariño, 1992).

En concordancia con la normatividad vigente el test utilizado en el ámbito nacional, como confirmatorio de Brucelosis Bovina, es Elisa Competitiva, que en el primer periodo del presente estudio obtuvo una participación del 0,8% del total de pruebas, en el segundo 1,3%, en el tercero 1,4% y el cuarto periodo mostró un aumento significativo del 3% del total del trimestre, que reflejó la positividad presentado con Rosa de Bengala en algunos predios.

Durante el estudio se realizaron 1819 pruebas de Rosa de Bengala, de las cuales 1766

proporcionaron un resultado negativo al análisis, equivalentes al 97,1% del total de las pruebas y 53 con resultado positivo, equivalentes a un 2,9%. De 877 muestras para Elisa Indirecta, 871 presentaron un resultado negativo, equivalente al 99,3% del total de las muestras realizadas y 6 mostraron un resultado positivo, equivalente al 0,7% de las muestras. A la vez 50 muestras se realizaron para Elisa Competitiva de las cuales 36, equivalentes al 72%, suministraron un resultado negativo, en comparación con 14 muestras que mostraron resultados positivos, equivalentes al 28% de estas pruebas analizadas.

Por lo anterior, se realizaron tablas de contingencia entre la prueba tamiz que en este caso se presentó como la prueba Rosa de Bengala y una prueba Gold Standard, presentadas como Elisa Indirecta y Elisa Competitiva, en las cuales se encontraron 674 pruebas realizadas, tanto con la prueba Rosa de Bengala como con la prueba Elisa Indirecta, en las cuales el 98% de los resultados fue negativo a las dos pruebas; el 0,4% fue negativo a Rosa de Bengala pero positivo a Elisa Indirecta; el 1,3% presentó resultados positivos a Rosa de Bengala pero negativos a Elisa Indirecta y el 0,1% presentó un resultado positivo tanto a la prueba de Rosa de Bengala, como a la prueba de Elisa indirecta.

Así, 48 Pruebas para Rosa de Bengala y Elisa Competitiva fueron distribuidas de la siguiente forma: 2,1% de las pruebas resultaron negativas tanto a Rosa de Bengala como a Elisa

Competitiva; 4,2% del total de las pruebas dieron un resultado negativo a Rosa de Bengala pero positivo a Elisa competitiva; 72,9% de las pruebas obtuvieron un resultado positivo para Rosa de Bengala y negativo para Elisa Indirecta y 20,8% presentaron un resultado positivo a las dos pruebas. Esto corroboró que la prueba Elisa Competitiva realmente tiene una mayor especificidad que las pruebas de Elisa Indirecta y la prueba de Rosa de Bengala.

En cuanto el sexo de los bovinos muestreados, se observó una alta tendencia de hembras encontradas en los predios respecto de los machos, donde en la prueba confirmatoria de Elisa Competitiva 14 hembras dieron un resultado positivo, en comparación de los machos que no obtuvieron resultados positivos a esta prueba.

Como se puede apreciar en la tabla 1, 53 Bovinos vacunados previamente con Cepa19 presentaron reactividad ante la prueba Rosa de Bengala y 14 presentaron positividad ante la prueba Elisa competitiva, pero ninguno de los vacunados con RB-51 presentó positividad ante las pruebas realizadas; esto no implica que una vacuna sea mejor que la otra, pero sí podría mostrar que hay mayor posibilidad de presentar falsos positivos con la prueba Rosa de Bengala, en relación con la vacuna RB-51. También se puede determinar que en este estudio los resultados serológicos no fueron influenciados por la vacunación, puesto que de 1910 bovinos estudiados el 96,7% fueron vacunados con Cepa 19.

Reactividad por tipo de prueba utilizada y tipo de vacuna

Tabla 1. Distribución de Bovinos que presentaron resultados positivos o negativos ante la prueba Rosa de Bengala y Elisa Competitiva, de acuerdo con la cepa vacunal previamente utilizada

CEPA VACUNAL	ROSA DE BENGALA			ELISA COMPETITIVA		
	NEGATIVA	POSITIVA	Total	NEGATIVA	POSITIVA	Total
CEPA 19	1705	53	1758	36	14	50
RB-51	43	0	43	0	0	0
NO APLICA	18	0	18	0	0	0
Total	1766	53	1819	36	14	50

Tabla 2. Estatus sanitario de las fincas en el estudio

Estado de la finca	Número de Fincas	Porcentaje	Número de Bovinos	Porcentaje
Certificada libre de Brucelosis	14	34,1%	758	39,7%
Previamente libre de Brucelosis	12	29,3%	395	20,7%
En saneamiento	5	12,2%	524	27,4%
Recertificada	5	12,2%	233	12,2%
No continuaron	5	12,2%		
Total	41	100%	1910	100%

La Tabla 2 muestra que 26 de las fincas, equivalentes al 63,4% del total, se encuentran certificadas o previamente certificadas por el organismo de inspección, cinco fueron recertificadas y solo otras 5 fincas se encuentran en saneamiento (12,2 % de las fincas muestreadas), debido a que se presentó reactividad confirmada en alguno de sus animales (de estas fincas 3 no continuaron con el programa). De estas 5 fincas que no continuaron, 2 fincas se encontraban previamente certificadas; la falta de continuidad puede ser atribuida a factores económicos, disposición de tiempo o, simplemente, a que son fincas de ganaderos que sencillamente deseaban conocer el estado sanitario actual de sus animales.

Análisis costo beneficio

El costo-beneficio es una lógica o razonamiento basado en el principio de obtener mayores y mejores resultados al menor esfuerzo invertido, tanto por eficiencia técnica como por motivación humana. En particular, para las fincas ingresadas al programa en el periodo del estudio, se debe tener en cuenta que el número de animales que ingresaron al programa no fue el mismo número de animales que estaban en producción. También se debe tener en cuenta que el resultado obtenido de hallar la relación, fue dependiente de los diez pesos bonificados por litro de leche por la empresa recolectora, e independiente del valor total pagado por litro. El tiempo en que el costo se ve recuperado y empieza a observarse el beneficio de certificar una finca como libre de Brucelosis Bovina, se determina al dividir el costo

de la inversión entre la bonificación/día pagado por la empresa recolectora.

Para los ganaderos pertenecientes al grupo de características minifundistas (1 a 25 animales) inscritos en el programa, se obtuvo un promedio de 15 animales muestreados, de los cuales 12 estaban en producción, y con un promedio/día de leche de 132 L. El costo de certificar 15 animales es de \$379000. La bonificación diaria de estos 132 L cuesta \$1320, así que si se divide este valor en el costo de certificación, se observa que el número de días para recuperar la inversión de la certificación de la finca es 287,12.

En el grupo de pequeños ganaderos (25 a 50 animales), trabajando con un promedio de 39 animales, de los cuales 31 estaban en producción y producían 397,16 L/día, la bonificación sanitaria es de \$3971,6. Certificar los 39 animales cuesta \$957,800, así que la inversión de la certificación se recuperaría en 241,16 días. El promedio de animales inscrito por el grupo de ganaderos evaluado en el estudio, que poseían entre 50 y 100 animales, fue de 61, de los cuales 51 se encontraban en producción de 620,5 L·d⁻¹ que, de ser certificados, recibirían una bonificación diaria de \$6205. Certificar estos 61 animales cuesta \$1'483.670 así que la inversión se vería recuperada en 239,1 días. Para los grandes ganaderos inscritos al programa (los que poseen más de 100 animales), se trabajó un promedio de 139 animales muestreados, 95 en producción y una producción diaria de 1416,66 L, de los cuales su bonificación daría un valor de \$14166,6. El costo de certificar los 139 animales es

de \$3'353.330 así que recuperar la inversión demoraría 236,7 días.

Es procedente recordar, que además del incremento en el valor del producto lácteo pagado por las empresas recolectoras de leche, el ganadero obtiene beneficios secundarios por la certificación de su finca, que incluyen un aumento en el valor relativo de los animales, la facilidad de movilización de los mismos entre varias fincas, debido al ahorro en dinero y tiempo al tramitar guías de movilización, y tener la tranquilidad de saber que los animales se encuentran en un estado óptimo y no representan ningún tipo de amenaza para la población humana.

El parámetro que realmente indica el beneficio de incluir una finca en este tipo de programa sanitario es, en sí, el análisis de la repercusión reproductiva de la Brucelosis Bovina. Si se consideran a largo plazo las implicaciones de la enfermedad, la repetición de celos y disminución en la tasa de concepción, que retrasa de forma importante el volumen de nacimientos en las fincas, los cuales aportan a futuro los animales de reemplazo para las vacas que han cumplido su ciclo productivo, además la inversión en el aspecto sanitario, alimentario y reproductivo (inseminación artificial, transferencia de embriones, etc.) en estos animales no se verá reflejada. Si un animal es detectado como positivo a tiempo, su descarte no repercutirá de manera importante en los gastos operativos de la finca; además, se está eliminando un posible foco de infección para los demás ejemplares del hato y, por que no, de la región.

Conclusiones

Juega un papel importante en el bienestar animal con proyectos como el organismo de inspección que sirven como herramienta fundamental para continuar y concluir el desarrollo de planes y programas encaminados hacia el control y erradicación de enfermedades como la Brucelosis bovina que garantizan la salud de la ganadería de la región.

En el transcurso del presente estudio, que comprendió el periodo de abril de 2008 hasta abril de 2009, fueron procesadas 2746 muestras, correspondientes a 41 fincas inscritas en el programa, de las cuales 14 fueron certificadas, otras 14 se encuentran previamente certificadas, 8 se encuentran en saneamiento por positividad confirmada y 5 han sido ya recertificadas.

La Positividad de Brucelosis bovina fue de 0,7%, confirmada con la técnica de Elisa Competitiva y del 2,9% ante la prueba de Rosa de Bengala, lo cual demuestra que la prueba de Rosa de Bengala es una técnica de tamiz que puede presentar falsos positivos. Se encontró una mayor presencia de hembras (1888) con una alta participación en raza Holstein (84,9%), seguida de la raza Normando (4,5%), con una alta tendencia en la producción de leche y con una media de 64 meses de edad.

Las pruebas realizadas presentaron los siguientes resultados: así, para Rosa de Bengala 53 bovinos positivos, para la prueba de Elisa Indirecta 6 positivos y para la Prueba de Elisa Competitiva 14 bovinos presentaron positividad. Esto demuestra que la Brucelosis bovina aún se encuentra en la región boyacense, y es el que las prácticas de vacunación y saneamiento de las fincas deben continuar.

El tipo de cepa vacunal usado para la inmunización de las hembras pertenecientes al programa no se consideró como relevante en la reactividad, debido a que el volumen de los animales vacunados con RB-51 fue de 2,3%, en contraste con los que se vacunaron con Cepa 19 (96,7%), presentándose positividad solamente en los vacunados con Cepa 19 (3%) y un alto número de falsos positivos.

La recuperación de la inversión de certificar una finca no supera el periodo de un año, así que si se evalúan todos los beneficios que conlleva incluir los hatos en estos programas sanitarios, el costo es relativamente bajo.

Agradecimientos

Al finalizar este trabajo se agradece a FEDEGAN Tunja por haber brindado su apoyo incondicional, haber permitido la participación de los autores en el programa y suministrar la

información necesaria para la elaboración de este estudio; a los ganaderos que participaron en el programa "Hatos libres" y, en general, a las personas que estuvieron presentes y contribuyeron de una u otra forma en la realización del presente estudio.

Literatura Citada

Contreras, J. 1996. Brucelosis. Enfermedad de los Bovinos causada por Agentes Virales, Bacterias, Rickettsiales y Protozoarias: Diagnóstico, Tratamiento y Control. Segunda Edición. Barquisimeto-Venezuela, 405-420 p.

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. 2006. Procedimiento operativo estandarizado para la ejecución de actividades de vigilancia y saneamiento de predios con brucelosis bovina. Bogotá. 1 p.

Mariño, O. C., et al. 1992. *The use of ELISA to evaluate antibodies to Brucella abortus in naturally infected cattle.*

Mariño, O. 2000. Brucelosis: Metodologías Diagnosticas e Interpretación de resultados. Memorias Simposio Internacional de Zoonosis. Montería-Colombia. 80p.

Rodriguez, R. 2005. Enfermedades de Importancia Económica en Producción Animal. Editorial McGraw-Hill Interamericana, México D. C. 661 p.

Samartino, L. 2006. Conceptos Generales sobre brucelosis bovina. CONGRESO GANADERO CORFOGA. San José-Costa Rica. 54 p.

Fecha de Recepción: 10 de agosto de 2009
Fecha de Aceptación: 22 de octubre de 2009