

**B. Sánchez-Muñoz, J. Nahed-Toral, J.L. Ruiz-Rojas,  
E. Pérez-Vázquez y R. Solis-Zabaleta**

**SEROPREVALENCIA DE RINOTRAQUEÍTIS INFECCIOSA BOVINA EN  
GANADO LECHERO DEL SISTEMA EN TRANSICIÓN ORGÁNICA  
DE TECPATAN CHIAPAS**

Separata ITEA

INFORMACIÓN TÉCNICA ECONÓMICA AGRARIA, VOL. **106** N.º 2 (89-99), 2010

## Seroprevalencia de Rinotraqueítis Infecciosa Bovina en ganado lechero del sistema en transición orgánica de Tecpatan Chiapas

B. Sánchez-Muñoz\*, J. Nahed-Toral\*\*, J.L. Ruiz-Rojas\*, E. Pérez-Vázquez\* y R. Solís-Zabaleta\*

\* Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Chiapas. Km. 8 Carretera Teran-E. Zapata Tuxtla Gutiérrez Chiapas. Email: bersam\_2000@yahoo.com.mx

\*\* El Colegio de la Frontera Sur. Carretera panamericana y periférico sur s/n, 29290 San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México. Tel: 967-67-49 000, Ext.1416. E-mail: jnahed@ecosur.mx

### Resumen

Se caracteriza el sistema de producción bovina, se analiza su aproximación al modelo de producción orgánica y se evalúa la seroprevalencia de anticuerpos contra el herpes virus bovino tipo 1 (BHV-1), agente causal de la Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR) en bovinos adultos, sin antecedentes de vacunación, en 51 explotaciones lecheras en transición a la producción orgánica de tres Sociedades de Producción Rural (SPR; Grijalva: G; Malpaso: M; Pomarrosa: P) del municipio de Tecpatán, Chiapas, México. Se tomó muestras de sangre a 213 vacas y 26 sementales para la detección de anticuerpos mediante inmunoensayo enzimático (ELISA). Las explotaciones ganaderas de las tres SPR integran un solo sistema de producción, cuyos objetivos, características de manejo, aproximación al modelo de producción orgánica (63,4%) y productividad (108,2 ± 9,4 euros de margen neto por vaca y año) son similares. La seroprevalencia global fue del 62,8%, correspondiente a un total de 150 muestras. Tanto la seroprevalencia de BHV-1 en vacas (SPR-G= 66,7%, SPR-M= 58,8% y de SPR-P= 53,8%) como en sementales fue similar (SPR-G= 100%, SPR-M= 88,9, SPR-P= 66,7) entre las tres SPR. En ambos casos, la seroprevalencia solo fue marginalmente significativa para la SPR-G y la SPR-P. Los resultados sugieren implementar sistemas efectivos de manejo preventivo de IBR respetando los lineamientos de la normativa de producción orgánica.

**Palabras clave:** BHV-1, anticuerpos, explotaciones lecheras, sociedades de producción rural.

### Summary

#### Seroprevalence of Infectious Bovine Rhinotracheitis in the dairy cattle system in transition to organics in Tecpatan Chiapas

This study characterizes the bovine production system, analyzes its approximation to the organic production model, and evaluates seroprevalence of antibodies for the bovine herpes virus type 1 (BHV-1), the causal agent for Infectious Bovine Rhinotracheitis (IBR) in adult bovines without previous vaccination in 51 dairy farms in transition toward organic production in three rural production societies (RPS; Grijalva: G; Malpaso: M; Pomarrosa: P) in the municipality of Tecpatan, Chiapas, Mexico. Blood samples were taken for 213 dairy cows and 26 breeding bulls using an enzymatic immune assay (ELISA) in order to detect antibodies. The dairy farms in the three RPS make up a single production system, whose objectives, management characteristics, approximation to the organic production model (63,4%) and productivity (108,2 ± 9,4 euros of net margin per cow per year) are similar. Global seroprevalence was 62,76%, for a total of 150 samples. Seroprevalence for BHV-1 observed for dairy cows (RPS-G = 66,7%, RPS-M = 58,8%, and RPS-P = 53,8%) and that for breeding bulls (RPS-G = 100%, RPS-M = 88,9, RPS-P =

66,7) did not significantly differ among the three RPS. In both cases, seroprevalence was only marginally significant for RPS-G and RPS-P. Results suggest implementation of effective IBR preventative management systems respecting the organic production guidelines.

**Key words:** BHV-1, antibodies, dairy farms, rural production societies.

## Introducción

Desde la perspectiva sistémica, el proceso salud-enfermedad es el resultado de un complejo desequilibrio entre el hospedero, las plantas y los microorganismos patógenos expuestos a un mismo ambiente (Ellis, 1984). Por ello resulta esencial conocer las características ambientales y de manejo de los sistemas de producción regionales, identificar el grado de influencia de las enfermedades sobre los animales, y definir mecanismos para su control (Bracho et al., 2006).

La prevalencia de enfermedades en los animales domésticos ocasiona pérdidas económicas importantes debidas a reducción de la productividad de los mismos. Este es el caso de los sistemas de producción bovina de Tecpatán Chiapas, donde algunas enfermedades prevalentes se manifiestan en forma clínica o subclínica. Un ejemplo de ellas es la Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR), enfermedad altamente contagiosa de origen viral, causada por un herpes virus bovino tipo 1 (BHV-1) perteneciente a la familia *Herpesviridae*. Este virus se transmite de forma directa de un animal a otro por medio de las secreciones corporales o de forma indirecta por el personal o equipos contaminados. Las vías de ingreso son la cavidad nasal, orofaringe, tracto genital y ojos. Además de causar trastornos respiratorios, este virus puede originar conjuntivitis, vulvovaginitis, abortos, encefalitis e infecciones sistémicas generalizadas (Engels y Ackermann, 1996). Desde 1981 cuando este virus fue aislado, se han clasificado varias cepas, tanto de animales con problemas respiratorios co-

mo reproductivos (Zacarías y Rivera, 2002). Su epidemiología es de distribución mundial y en México desde hace varios años se ha diagnosticado su prevalencia en hatos lecheros como de carne (Vilchis et al., 1985). Las investigaciones serológicas han comprobado que infecciones subclínicas en toros (Guiris et al., 2001) pueden transmitir la enfermedad mediante semen contaminado (Anderson y Rings, 2008). También se ha evidenciado que la infección primaria del virus de IBR, ya sea de campo o vacunal, permanece en forma latente por tiempo indefinido en las neuronas ganglionares del trigémino o sacro, e incluso en las tonsilas, pudiendo ser reactivada por condiciones de estrés o tratamientos con corticosteroides y causar principalmente infecciones subclínicas en animales susceptibles (Favoreel et al., 2000; Winkler et al., 2000; Behymer et al., 1991).

En México, la IBR es una de las enfermedades infecciosas de gran importancia en los hatos lecheros, pues en la mayoría de los animales la enfermedad transcurre en forma subclínica; tiene como principal característica el aborto y como consecuencia la pérdida de la cría y la lactancia; afecta los parámetros reproductivos y productivos e incrementa notablemente las pérdidas económicas (Moles et al., 2002).

En el estado de Chiapas son pocas las investigaciones sobre prevalencia de IBR en ganado bovino y ninguna de ellas se ha realizado en explotaciones ganaderas orientadas a la producción orgánica. Un ejemplo de ello es la ganadería del municipio de Tecpatán, Chiapas, que por su importante gra-

do de aproximación al modelo de producción orgánica (Nahed et al., 2009) se está promoviendo la certificación orgánica de la producción lechera. Por ello, se requiere conocer el estatus epidemiológico actual de IBR y otras enfermedades endémicas para implementar estrategias apropiadas de bioseguridad, así como justificar o no su incorporación a los esquemas de vacunación de acuerdo con la norma de producción orgánica (IFOAM, 2005; CERTIMEX, 2007).

Con base en lo anterior, el objetivo de la presente investigación fue caracterizar el sistema de producción bovina, analizar su aproximación al modelo de producción orgánica y evaluar la seroprevalencia de anticuerpos de BHV-1 en explotaciones de ganado lechero en transición a la producción orgánica, de tres Sociedades de Producción Rural (SPR) del municipio de Tecpatán, Chiapas, México.

## Material y Métodos

### Área de estudio

El estudio se realizó en el municipio de Tecpatán, Chiapas, localizado al sureste de México y al Noroeste del estado de Chiapas, entre las coordenadas 94° 05' y 91° 23' de longitud Oeste y entre 17° 16' de longitud norte. De acuerdo con la clasificación de Köppen modificada por García (1988), el clima es cálido húmedo con abundantes lluvias en verano, con precipitación pluvial total anual de 1932 mm y altitud promedio de 320 msnm.

### Explotaciones ganaderas evaluadas

La evaluación incluyó el muestreo de todas las explotaciones ganaderas (EG: 51 = 100%) que inicialmente se incorporaron al proceso de transición productiva de leche orgánica,

de tres Sociedades de Producción Rural (SPR): (i) SPR-Grijalva (SPR-G = 17 EG), de la comunidad Luis Espinosa; (ii) SPR-Pomarrosa (SPR-P = 20 EG), de la comunidad Emiliano Zapata; y (iii) SPR-Malpaso (SPR-M = 14 EG), de la comunidad Raudales Malpaso. Se utilizaron vacas y sementales adultos sin antecedentes de vacunación frente a BHV-1.

### Caracterización del sistema de producción bovina

El sistema de producción bovina ha sido caracterizado con información de variables técnico-económicas relevantes (Nahed et al., 2006), y la evaluación del grado de aproximación de las explotaciones ganaderas al modelo de producción orgánica se realizó con las variables, indicadores e índice multidimensional ponderado propuesto por Nahed et al. (2009). La información se obtuvo mediante observaciones directas en las explotaciones ganaderas y un cuestionario aplicado a los ganaderos por la técnica de entrevista informal semiestructurada (Vela, 2001).

### Seroprevalencia de Rinotraqueítis Infecciosa Bovina

#### Marco muestral

El tamaño de la muestra por SPR fue de 96 bovinos (con un total de 288 individuos para las tres SPR). La ecuación de muestreo aleatorio simple utilizada fue:  $n = Z^2 pq/d^2$  (Daniel, 2005). Los animales se seleccionaron aleatoriamente entre los bovinos adultos mayores de 2 años de cada explotación ganadera de las tres SPR evaluadas. Los parámetros utilizados para la estimación fueron: nivel de confianza del 95% ( $Z_{1-\alpha} = 1,96$ ); prevalencia desconocida ( $p = 0,50$ ) y precisión o error de muestreo absoluto de 10% ( $d = 0,1$ ;  $q = 1 - p$ ). En la selección de los individuos se presentaron dificultades rela-

cionadas con la oportunidad brindada por los productores, la permanencia de los sementales en otros predios y las condiciones climáticas adversas, por lo que en dos de las tres SPR no se cumplió a cabalidad con el tamaño mínimo, obteniéndose una muestra ligeramente inferior a la prevista. Los muestreo quedaron de la siguiente forma: en las EG de la SPR-G se obtuvo una muestra aleatoria de individuos de la población de 84 vacas y 8 sementales; en las EG de la SPR-P fue de 78 vacas y 9 sementales; y en las EG de la SPR-M, de 51 vacas y 9 sementales. Tanto las vacas como los sementales (de procedencia intrarregional = 10 y extrarregional = 16) no habían sido vacunados contra BHV-1.

#### *Obtención y análisis de las muestras*

Se obtuvieron muestras de sangre por punción de la vena caudal coccígea en tubos vacutainer estériles, sin anticoagulante, y fueron analizadas en la unidad móvil de diagnóstico (Lab. Pfizer). Los sueros se obtuvieron por centrifugación a 3500 rpm por 10 minutos, y la determinación de anticuerpos de IBR se realizó mediante inmunoensayo enzimático (ELISA) utilizando un kit comercial HerdChek IBRgB (laboratorios IDEXX,). La prueba clasifica los resultados en negativos, sospechosos y positivos; se utiliza una dilución simple en placas previamente sensibilizadas y lectores de densidad óptica específica. La sensibilidad de la prueba es del 95 al 100% y la especificidad es del 99.8%. Los resultados son considerados negativos con un bloqueo menor al 45%, sospechosos con bloqueo de 45 a 55% y positivo cuando el bloqueo es mayor del 55% (Sierra, 1993; Bommeli, 2000; Navarrete et al., 2007).

#### *Sistematización y análisis de la información*

Los datos fueron analizados mediante la prueba de  $\chi^2_{RV}$  (razón de verosimilitud), el riesgo relativo (RR) y los intervalos de con-

fianza ( $IC_{95\%}$ ) con su valor de error alfa (o nivel de significancia  $p$ ) para comparar las tasas de seroprevalencias (TSP) globales y por sexo entre SPR (Daniel, 2005). El RR indica cuantas veces más hay seropositividad en un grupo con relación a otro. Se obtiene del cociente entre los valores más altos de las tasas de seroprevalencia en contraste con el más bajo ( $RR = TSP_1 / TSP_0$ ). Los intervalos de confianza son el rango de variabilidad de la comparación establecida con el RR y el valor  $p$ , y reflejan el nivel de significancia o error tipo uno o alfa.

Se calculó la distribución proporcional de seropositividad (proporción de animales seropositivos por sexo en relación al número total de individuos seropositivos) y la seroprevalencia global real (proporción de animales seropositivos, por sexo o total, en relación al número total de individuos, por sexo o total).

## **Resultados**

### Caracterización del sistema de producción bovina

Las explotaciones ganaderas de las tres SPR evaluadas presentan objetivos de producción y características de manejo similares, por lo que integran un solo sistema de producción. Históricamente, el sistema extensivo ha sido y continúa siendo el preponderante en la región de estudio, cuyas características principales son el uso diversificado de los recursos y un calendario de manejo adaptado a la variabilidad de las condiciones ambientales. Los animales se alimentan casi exclusivamente en unidades de pastoreo con un gradiente de arborización amplio. En cuanto a cifras medias, se observó que las explotaciones manejan una carga ganadera de 1,8 ( $\pm 1,5$ ) UA/ha de tierra propia; el número de vacas en ordeña es de 20,2 ( $\pm 11,7$ ), existen-

do 22,4 ( $\pm$  2,3) vacas por semental; la tasa de natalidad es de 68,0 ( $\pm$  25,6)%; la de mortalidad de crías es de 9,9 ( $\pm$  2,8)% y la de animales adultos de 4,3 ( $\pm$  1,8)%. Los bovinos son de raza Cebú y del biotipo criollo, cruzados con algunas razas europeas, entre las que predominan Suizo, Holstein, y en menor proporción Simmental. La producción de leche diaria es de 4,8 ( $\pm$  0,88) litros por vaca y la anual es de 1183,0 ( $\pm$  4,3) litros por vaca. Todos los becerros son vendidos al destete, a los 7,8 ( $\pm$  0,76) meses de edad, para ser engordados en otras regiones de México. La venta de leche, de becerros al destete y de vacas de desecho, son las principales fuentes de ingresos del productor y el margen neto por vaca al año es de 2147,0 ( $\pm$  186,3) pesos, equivalentes a 108,2 ( $\pm$  9,4) euros.

En lo que se refiere al grado de aproximación de las explotaciones ganaderas al modelo de producción orgánica, éstas cubren los siguientes indicadores y niveles: manejo alimenticio = 100%; manejo sustentable del pastizal = 59,6%; fertilización orgánica del suelo = 85,1%; control de malezas = 76,7%; control de plagas = 72,8%; profilaxis y cuidados médicos veterinarios = 30,4%; raza y reproducción = 100%; bienestar animal = 80,0%; inocuidad = 50,0% y gestión ecológica = 20,0%. A partir de esta información, se calculó que en promedio, el índice de conversión orgánica ponderado de las explotaciones ganaderas es de 63,4%.

#### Seroprevalencia de Rinotraqueítis Infecciosa Bovina

De un total de 239 muestras séricas analizadas, la seroprevalencia global de anticuerpos contra BHV-1 fue del 62,76%. En el Cuadro 1 se presenta la seroprevalencia de BHV-1 específica para los sementales evaluados. Se observa que los sementales de la SPR-M presentan 33,1% más seroprevalencia de BHV-1 que los de la SPR-P (RR=1.33;

0.79-2.23); sin embargo, de acuerdo con la  $\chi^2_{RV}$  (1,33; 1 gl; 0,2481) esa diferencia no es significativa. Al comparar la SPR-G con la SPR-M no se encontró diferencia estadística ( $\chi^2_{RV}$  1,327; 1 gl; 0,249), y reportó que hay 12,5% más prevalencia de BHV-1 en los sementales de la SPR-G que en los de la SPR-M (RR=1.12; 0.89-1.52). Así también, se encontró que hay un 50,0% más seroprevalencia de BHV-1 en los sementales de la SPR-G que en los de la SPR-P (RR=1.5; 0.95-2.38), y esta diferencia es marginalmente significativa ( $\chi^2_{RV}$  4,38; 1 gl; 0,036).

Los sementales de procedencias intraregional o extrarregional de las tres SPR evaluadas presentaron de igual forma alta (entre 66,7 y 100%) seropositividad de BHV-1.

En vacas, se presenta el mismo patrón que en los sementales, la seroprevalencia de BHV-1 fue superior al 50% (Cuadro 2). Se observa que las vacas de la SPR-M presentan 8% más seroprevalencia de BHV-1 que las de la SPR-P (RR=1,08; 0,79-1,47), sin que la diferencia sea significativa ( $\chi^2_{RV}$  0,23; 1 gl; 0,633). Así también, las vacas de la SPR-G presentaron 13% más seroprevalencia que las de la SPR-M (RR=1,13; 0,73-3,11), sin que fueran estadísticamente diferentes ( $\chi^2_{RV}$  1,23; 1 gl; 0,268). Finalmente, las vacas de la SPR-G registraron 25% más seroprevalencia de BHV-1 en comparación a las de la SPR-P (RR=1,24; 0,97-1,61), cuya diferencia es marginalmente significativa ( $\chi^2_{RV}$  3,18; 1 gl; 0,074). Hubo una vaca sospechosa de BHV-1.

Es evidente que la mayor distribución proporcional global de vacas seropositivas a BHV-1 obedeció a que el muestreo incluyó mayor cantidad de vacas que de sementales (Cuadro 3). Sin embargo, la seroprevalencia global real fue 24,5% mayor en sementales que en vacas. Las procedencias intraregional ó extrarregional de los sementales introducidos conducen de igual forma a la alta seroprevalencia de anticuerpos contra BHV-1 en vacas.

Cuadro 1. Tasa de prevalencia de anticuerpos contra Rinotraqueítis Infecciosa Bovina en sementales de tres sociedades de producción rural de Tecpatán, Chiapas  
 Table 1. Rate of prevalence for antibodies for Infectious Bovine Rhinotracheitis in breeding bulls in three rural production societies in Tecpatan, Chiapas

SPR	N	Sementales (+)	Prevalencia, %	Contrastes	RR (IC <sub>95%</sub> )	Chi <sup>2</sup> <sub>RV</sub>	gl	Valor P
P	9	6	66,7	M/P	1,33 (0,79-2,23)	1,33	1	0,248
M	9	8	88,9	G/M	1,12 (0,89-1,42)	1,32	1	0,249
G	8	8	100	G/P**	1,50 (0,95-2,38)	4,38	1	0,036

SPR = Sociedad de producción rural; P = Pomarrosa; M = Malpaso; G = Grijalva.; RR = Riesgo relativo.

Cuadro 2. Tasa de prevalencia de anticuerpos contra Rinotraqueítis Infecciosa Bovina en vacas de tres sociedades de producción rural de Tecpatán, Chiapas  
 Table 2. Rate of prevalence for antibodies for Infectious Bovine Rhinotracheitis in dairy cows in three rural production societies in Tecpatan, Chiapas

SPR	N	Vacas (+)	Prevalencia, %	Contrastes	RR (IC <sub>95%</sub> )	Chi <sup>2</sup> <sub>RV</sub>	gl	Valor P
P	78	42	53,8	M/P	1,09 (0,79-1,47)	0,23	1	0,633
M	51	30	58,8	G/M	1,13 (0,73-3,11)	1,23	1	0,268
G	84	56	66,7	G/P	1,24 (0,97-1,61)	3,18	1	0,074

SPR = Sociedad de producción rural; P = Pomarrosa; M = Malpaso; G = Grijalva; RR = Riesgo relativo.

Cuadro 3. Distribución proporcional por sexo de animales seropositivos a Rinotraqueítis Infecciosa Bovina en tres sociedades de producción rural de Tecpatán, Chiapas  
 Table 3. Proportional global distribution by sex for animals seropositive for Infectious Bovine Rhinotracheitis three rural production societies in Tecpatan, Chiapas

Sexo	N	No. de animales (+)	Distribución proporcional, %	Seroprevalencia global real, %
Semental	26	22	14,7	84,6
Vacas	213	128	85,3	60,1
Total	239	150	100	62,8

## Discusión

### Caracterización del sistema de producción bovina

Las explotaciones ganaderas presentan un ICO favorable de aproximación al modelo de producción orgánica. El potencial más importante de estas explotaciones se sustenta en que: i) la alimentación animal se basa en el pastoreo y el nulo uso de alimentos prohibidos, como excrementos de animales, alimentos comerciales y aditivos de síntesis química (Mata, 2002); ii) las explotaciones cuentan sólo con bovinos criollos y/o adaptados a la región y iii) la reproducción de los animales es natural. Aunque la normativa orgánica permite el uso de inseminación artificial, en el 100% de las explotaciones la monta es natural (directa) y continua, al igual que el celo de las vacas y los partos.

El indicador de manejo sustentable del pastizal es poco favorable, por lo que se requiere fomentar la asociación de especies leguminosas en los potreros con monocultivo de gramíneas, así como promover la siembra de especies leñosas forrajeras locales en arreglos agronómicos. El escaso uso de fertilizantes de síntesis química en algunas explotaciones ganaderas, debe ser sustituido por técnicas agroecológicas de abonado (Labrador y Porcuna, 2006). El manejo integrado de plagas, que incluye el manejo ecológico de los suelos y la biodiversidad, es uno de los métodos más eficientes para sustituir el bajo uso de plaguicidas (IFOAM, 2005).

En lo que respecta al indicador de profilaxis y cuidados médicos veterinarios, las explotaciones ganaderas de las tres SPR tienen dificultad para aproximarse al modelo orgánico debido a que aunque existe una alta proporción de productores que: i) aplica vacunas contra enfermedades endémicas (91%; como Derriengue, Clostridiasis y Pasteurellosis, entre otras), existe una baja proporción

de productores que ii) realizan cuarentena de animales introducidos y/o enfermos (44%), que iii) aplica tratamiento natural de enfermedades infecciosas (0.0%) y iv) parasitarias internas (0,06%) y externas (0,0%). Existen productores que no realizan desparasitaciones convencionales internas y hay quienes realizan más de las dos desparasitaciones permitidas anualmente por la normativa orgánica; además, la mayoría de ellos trata esporádicamente con antibióticos a sus animales debido a que desconocen los tratamientos naturales.

La demostración de la inocuidad de los productos de origen animal (carne, leche y quesos) es la garantía de calidad que el productor ofrece al consumidor. Este indicador limita fuertemente el cumplimiento de la normativa orgánica de las explotaciones ganaderas evaluadas. Ello se debe a que: i) aunque se eliminan los animales seropositivos a tuberculosis y brucelosis (100%), y que los animales de las tres SPR ii) hayan demostrado estar libres de brucelosis y tuberculosis (100%), no existe iii) estricto control higiénico-sanitario de las instalaciones y equipo de trabajo, ni del manejo de la ordeña y de la leche (0,0%), y hasta ahora iv) los productos (leche, quesos y carne) no han sido evaluados para demostrar que están libres de antibióticos, hormonas, pesticidas, y otras sustancias de síntesis química (0,0%). Finalmente, la gestión ecológica fue el indicador con menor grado de aproximación al modelo orgánico, por lo que es necesario instrumentar los procedimientos que los productores deben seguir para obtener la asesoría y la capacitación necesarias para avanzar hacia la certificación orgánica de sus explotaciones.

Para superar las dificultades señaladas, se requiere una política global de desarrollo de la ganadería orgánica que incentive a los productores. Particularmente se requiere una política integral de sanidad e inocuidad agroalimentaria, que considere el financia-



miento de los costos de la certificación orgánica. Para ello, en principio se requiere avanzar en la instrumentación de la ley de productos orgánicos en México, publicado en febrero de 2006, reglamentando su normatividad para ponerla en operación.

#### Seroprevalencia de Rinotraqueítis Infecciosa Bovina

La presente investigación confirma la presencia de anticuerpos contra IBR en el ganado bovino de las tres SPR evaluadas. La seroprevalencia global (62,76%) observada indica que la enfermedad está ampliamente diseminada en la zona, y sugiere la existencia de importantes pérdidas económicas por abortos, retraso del crecimiento, reducción de la producción, problemas respiratorios y muertes, como ocurre en varias regiones del trópico mexicano (Barajas *et al.*, 1993). El hecho de que la mayoría de los animales examinados mostrara un título relativamente uniforme de seroprevalencia y el que no se haya encontrado diferencia entre las proporciones de animales seropositivos de las SPR, indica que la infección por IBR no es reciente, tiene una distribución uniforme y permanece en estado de latencia en los animales. Esto se debe a la presencia de bovinos portadores de cepas de campo que se reactivan ocasionalmente por factores estresantes como sequía, desnutrición, presencia de otros agentes infecciosos como bacterias, parásitos y manejo deficiente, que favorecen la replicación viral (Engels y Ackermann, 1996). Ello ocasiona infecciones subclínicas recurrentes en animales susceptibles (Van Orischot, 1995; Banks, 1999). Esta situación hace que la IBR sea una enfermedad de gran difusión y se requiere establecer un programa de control, ya que representa un riesgo epidemiológico regional.

Prevalencias similares de IBR han sido reportadas por Reyes (2003) en explotaciones ga-

naderas de diferentes estados de la república mexicana (57,29%), por Moles *et al.* (2002) en el altiplano Mexicano (69,5%) y por Rincón (1995) en Villafores, Chiapas (61.1%), en tanto que Cano *et al.* (2009) encontraron menor prevalencia en un estudio seroepidemiológico realizado en la zona norte (32,1%) de Chiapas. Sin embargo, en el presente estudio, la seroprevalencia global (85,33%) en vacas fue mayor que la reportada por Güiris (2001; 11,6%) y Nandayapa (1995; 33,3%) en vacas con historial clínico de disfunción reproductiva, en el estado de Chiapas.

La prevalencia global elevada de IBR en vacas asociada a la ausencia de vacunación se explica en buena medida por la alta prevalencia de IBR en los sementales evaluados. Esto se debe a la introducción de sementales a la zona de estudio procedentes de otras regiones del estado de Chiapas o de ranchos de la misma zona (7 positivos de 10 evaluados), o bien de otros Estados de la república mexicana (15 positivos de 16 evaluados) adquiridos de forma privada o mediante el programa gubernamental de canje de sementales fomentado por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación de México, los cuales son introducidos en las explotaciones sin implementar medidas cuarentenarias y sin conocer su estatus sanitario. La transmisión y diseminación de IBR en las vacas de las tres SPR estudiadas se mantiene latente debido a que ocurre principalmente por contacto sexual (Vilchis *et al.*, 1985), por lo que la introducción de sementales continua siendo un riesgo constante, señalado previamente por Guiris *et al.* (2001). Esta situación se explica por que la infección por BHV1 puede permanecer latente en el semen de toros infectados y el virus puede transmitirse por monta natural y por inseminación artificial (Parsonson y Snowdon, 1975). Sin embargo, el cuidado estricto en los centros de inseminación para adquirir únicamente animales

negativos a IBR y mantener separados a los animales positivos, conduce a que la enfermedad sea irrelevante en sistemas con inseminación artificial e importante en sistema de monta natural (Betancur *et al.*, 2006; Eskra y Splitter, 1997) como en el caso evaluado.

La tasa de prevalencia de IBR en machos es similar a la obtenida por Betancur *et al.* (2006) en el Municipio de Montería, Colombia (95%), y mayor que la señalada por Nandayapa (1995) en el Municipio de Villa Corzo, Chiapas (31,1%).

Los resultados obtenidos sugieren la necesidad de establecer las bases para el control de IBR de acuerdo con la normativa internacional de producción orgánica. En la práctica se requiere implementar una cuarentena obligatoria en animales introducidos y la vacunación contra enfermedades endémicas, como IBR, o cuando se compruebe mediante estudios la presencia de nuevas enfermedades a fin de no poner en riesgo la salud y la supervivencia de los animales (IFOAM, 2005; CERTIMEX, 2007).

Controlar el IBR significa superar la dificultad de gestión de la sanidad animal en los sistemas orgánicos concerniente en la limitada capacidad para: (i) implementar sistemas de manejo preventivos de enfermedades basados en los principios biológicos y tecnológicos de la producción animal y sostener una relación equilibrada entre los componentes de clima, suelo, planta y animal, en lugar de depender de los medicamentos de síntesis química (Gray y Hovi, 2001). (ii) instrumentar estrategias de actuaciones sobre los agentes causantes de la enfermedad (evitar contacto con animales enfermos, cuarentena, política de adquisición de animales), los factores del animal (relación huesped-parásito: razas apropiadas, resistencia natural a enfermedades, nutrición óptima, reducción del estrés), y los factores ambientales (bienestar animal; Mata, 2002; Gray y Hovi, 2001).

(iii) ajustarse a los lineamientos de la normatividad de producción orgánica en cuanto al uso de sustancias y medicamentos permitidos, prohibidos y restringidos (IFOAM, 2005) que coadyuven a prevenir, controlar, curar y erradicar enfermedades para evitar penalizaciones (Mata, 2002; Gray y Hovi, 2001).

## Conclusiones

La importante seroprevalencia (mayor al 50%) de anticuerpos contra BHV-1 en vacas y en sementales no mostró diferencia estadística entre las tres SPR, y sugiere que los anticuerpos están presentes de igual forma en los bovinos adultos de las explotaciones ganaderas estudiadas.

Los sementales de procedencias intraregional y extrarregional de las tres SPR evaluadas presentaron de igual forma alta (entre 66,7 y 100%) seropositividad de BHV-1.

Los resultados de la presente investigación sugieren una cuarentena obligatoria en animales introducidos e implementar un esquema de vacunación acorde con la normatividad orgánica.

## Agradecimientos

Se agradece al Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Chiapas (COCyTECH) por el apoyo brindado al proyecto: "Sistemas de producción de leche orgánica en bovinos de doble propósito en la región Centro del Estado de Chiapas" (Clave 44101), a través del programa FOMIX-Chiapas, del cual se derivó el presente artículo. De igual forma se agradece a las productoras y a los productores ganaderos de Tecpatán, Chiapas, por todas las facilidades brindadas durante la realización del trabajo de campo, así co-

mo a los Doctores Benito Salvatierra Izaba y Olga Aide Valdez Bermúdez por su asesoría. Los autores agradecen también el análisis crítico de los evaluadores del presente artículo designados por ITEA.

## Bibliografía

- Anderson D, Rings M, 2008. Respiratory system. pp. 124-178. En: *Current Veterinary Therapy 3: Food Animal Practice*, Saunders WB (Ed.). Fifth Edition. Philadelphia. EEUU, 736 pp.
- Banks M, 1999. Living with IBR. *Holstein J.*, 3, 84-87.
- Barajas RJ, Richmann H, Frandi CE, 1993. Application of enzyme-linked immunosorbent assay for epidemiological studies of diseases of livestock in tropics of Mexico. *Science Technique of Epizootology*, 12, 71-78.
- Behymer DE, Reimann HP, Utterback W, Elmi CD, Frant CE, 1991. Mass screening of cattle against 14 infection of disease agents, using an ELISA system monitoring health in livestock. *American Journal of Veterinary Research*, 52, 1699-1705.
- Betancur HC, González MT, Reza LG, 2006. Seroepidemiología de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina, en el municipio de Montería, Colombia; Universidad de Córdoba, Fac. Med. Vet. y Zoot., Departamento de Ciencias Pecuarias, Montería, Colombia. <http://www.unicordoba.edu.co/revistas/revistamvz/mvz-20/08/2007>. (Consultada el 9 de abril de 2009).
- Bommeli AG, 2000. Kit de Detección de Anticuerpos Frente al Virus de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina, IDEXX laboratorios B.V, Herd-CheK IBR gB, Versión 06 – 40262. 1-25 pp.
- Bracho AC, Jaramillo ACJ, Martínez MJJ, Montañón HJA, Olgún Y, Bernal A, 2006. Comparación de tres pruebas diagnósticas para el aborto por rinotraqueitis infecciosa bovina en hatos lecheros. *Vet. Méx.*, 37, 151-163.
- Cano CP, Lastra EM, García DG, Ramírez LJ, Retana RA, Monroy LF, 2009. Diagnóstico seroepidemiológico de las principales enfermedades en los bovinos de la zona norte de Chiapas. En *Memorias XXXIII Congreso Nacional de Buiatría*. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. México, pp 39-51.
- CERTIMEX, 2007. Normas para la Producción, el Procesamiento y la Comercialización de Productos Ecológicos. Certificadora Mexicana de Productos y Procesos Ecológicos. Oaxaca, México, pp. 28-37.
- Daniel WW, 2005. Bioestadística. Bases para el análisis de las ciencias de la salud. Editorial Limusa Wiley. México, pp. 150-203.
- Ellis PR., 1984. Health control in relation to livestock production. pp: 63-77. En: *World Animal Science: Development of animal production systems*. B. Nestel (Ed.). A-2. Elsevier. Netherlands.
- Engels M, Ackermann M, 1996. Pathogenesis of ruminant herpesvirus infections. *Vet. Microbiol.*, 53, 3-15.
- Eskra L, Splitter GA, 1997. Bovine herpesvirus-1 infects activated CD4 (+) lymphocytes. *J. Gen. Virol.*, 78, 2159-2166.
- Favoreel H, Nauwgnck H, Pensaert M, 2000. Immunological hiding of herpesvirus-infected cells. *Arch. Virol.*, 145, 1269-1290.
- García E, 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen, Universidad Nacional Autónoma de México. México, 70 pp.
- Guiris AM, Rosales ME, Morales BG, Sagahon LV, Crespo MJA, 2001. Prevalencia de Anticuerpos contra *H. sumnus* en el Ganado Bovino del Estado de Chiapas, México. *Vet. Méx.*, 32, 213-219.
- Gray D, Hovi M, 2001. Sanidad y bienestar de los animales en las explotaciones ecológicas. pp. 33-55. En: *Ganadería Ecológica (Principios, Consejos prácticos, beneficios)*. Younie D, Wilkinson JM. (Eds.). Editorial Acribia. Zaragoza, España. 151 pp.
- IFOAM, 2005. Normas de la Federación Internacional de Movimiento de Agricultura Orgánica (IFOAM), para la producción y el procesamiento orgánicos. <http://www.ifoam.org>. (Consultada el 11 de enero de 2009).
- Labrador M, Porcuna CJL, 2006. Aproximación a las bases técnicas de la agricultura ecológica.

- pp. 19-34. En: Conocimientos, Técnicas y Productos para la Agricultura y la Ganadería Ecológica. Labrador, J. (Comp.). 2ª Edición, SEAE, MAPA. España.
- Mata MC, 2002. Bases técnicas de la ganadería ecológica. pp. 163-177. En: La práctica de la agricultura y la ganadería ecológicas. Comité Andaluz de Agricultura Ecológica (C.A.A.E). España. 472 pp.
- Moles CLP, Gavaldón D, Torres B J, Cisneros PMA, Aguirre SJ, Rojas SN, 2002. Seroprevalencia simultánea de leptospirosis y tres enfermedades de importancia reproductiva en bovinos del Altiplano central de la república mexicana. *Rev. Salud Anim.*, 24, 106-110.
- Nahed TJ, Castel J, Mena Y, Caravaca F, 2006. Appraisal of the sustainability of dairy goat systems in Southern Spain according to their degree of intensification. *Livestock Science*. 101, 10-23.
- Nahed TJ, Calderón PJ, Aguilar JR, Sánchez-Muñoz B, Ruiz-Rojas JL, Mena Y, Castel JM, Ruiz FA, Jiménez FG, López-Méndez J, Sánchez-Moreno G, Salvatierra IB, 2009. Aproximación de los sistemas agrosilvopastoriles de tres microrregiones de Chiapas al modelo de producción orgánica. *Avances de Inv. Agrop.*, 13, 45-58.
- Nandayapa CFJ, 1995. Contribución al Estudio Seroepizootiológico de la Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR) en Bovinos de Diferentes Edades y Sexo, del Municipio de Villa Corzo, Chiapas. Tesis Profesional, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Chiapas. México. 76 pp.
- Navarrete J, Vera VRG, Villamil LC, 2007. Evaluación de la Prueba Elisa Usando una cepa de Campo como Antígeno para Detectar Anticuerpos contra el virus de la Rinotraqueítis Bovina Infecciosa. Universidad Colegio Mayor de Condinamares, Bogotá., 2 (002). Colombia, 112 pp.
- Parsonson IM, Snowdon WA, 1975. The effect of natural and artificial breeding using bulls infected with, or semen contaminated with, infectious bovine rhinotracheitis virus. *Aust. Vet. J.*, 51, 365-369.
- Reyes FJM, 2003. Seroprevalencia de IBR y DVB en hatos muestreados en México, *Boletín Informativo Agropecuario* 135. México, 20 pp.
- Rincón CJ, 1995. Estudio Seroepizootológico de Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR), Leptospirosis y Brucelosis en Vacas con Problemas Reproductivos del Municipio de Villaflores, Chiapas. Tesis Profesional, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Chiapas. Mexico, 78 pp.
- Sierra NR, Alvarado VM, Bojorques NL, 1993. Aplicación de ELISA para el diagnóstico de algunas enfermedades virales de repercusión reproductiva en bovinos. CENID-Microbiología-INIFAP-SARH-Pronavive. México, D. F. pp. 20-22.
- Van Orischot J, 1995. Bovine herpesvirus 1 in semen of bulls and the risk of transmission: A brief review. *Vet. Quart.*, 17, 29-33.
- Vela F, 2001. Un acto metodológico básico de la investigación social: la entrevista cualitativa. pp. 63-95. En: *Observar, escuchar y comprender. Sobre la tradición cualitativa en la investigación social*. Tarrés ML (Coord.). Porrúa y FLACSO. México.
- Vilchis CM, Susana VM, Rosales CB, Aguilar AS, Vargas JL, Peñaim IM, Jorge GM, Batalla CD, 1985. Estudio Epizootiológico de la Rinotraqueítis Infecciosa Bovina en ganado productor de leche y de carne. *Rev. Vet. Mex.*, 49,106-115.
- Winkler M, Doster A, Jones C, 2000. Persistence and reactivation of bovine herpesvirus 1 in the tonsils of latently infected calves. *J. Virol.*, 74, 5337-5346.
- Zacarías EBA, Rivera H, 2002. Seroprevalencia del Virus de la Rinotraqueítis Infecciosa en ovinos Criollos de Parinacochas, Ayacucho. *Rev. Inv. Vet. Perú.*, 13, 61-65.

(Aceptado para publicación el 25 de enero de 2010)