

## Prevalencia del virus de la rinotraqueitis infecciosa bovina en el departamento del Caquetá, Amazonia Colombiana

A. L. Muñoz<sup>1</sup>, P. A. Motta-Delgado<sup>1\*</sup>, W. Herrera<sup>1</sup>, R. Polania<sup>1</sup>, L. C. Chaves<sup>2</sup>

Artículo recibido: 19 de septiembre de 2019 · Aprobado: 30 de enero de 2020

### RESUMEN

La rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR) es una enfermedad ampliamente difundida en el mundo con gran repercusión socio-económica en las ganaderías bovinas. El objetivo del presente estudio fue determinar la prevalencia de IBR en 100 hatos del departamento del Caquetá, para lo cual, se muestrearon 960 bovinos mayores de 36 meses entre enero y marzo de 2016 en predios seleccionados a partir de los criterios: a) tamaño (50-180 hectáreas), b) con más de 10 vacas en ordeño, c) disponibilidad de los productores para cooperar y d) accesibilidad de las vías. Las muestras de suero sanguíneo se remitieron al Laboratorio de Diagnóstico Clínico Veterinario del ICA y se analizaron a través la prueba Elisa de bloqueo (BHV-1) gB. Los sueros con porcentaje de bloqueo superior al 55% se consideraron positivos a anticuerpos para IBR. Se encontró alta seroprevalencia (73,13%), mayor además en machos que en hembras ( $p < 0,05$ ). A nivel municipal la seroprevalencia fue mayor en los municipios de El Doncello, Puerto Rico y San Vicente del Caguán y se encontró diferencia significativa ( $p < 0,05$ ) entre los nueve municipios analizados. A nivel de hatos, la prevalencia fue del 99%. En conclusión, la prevalencia del virus de la rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR) en bovinos de doble propósito del departamento del Caquetá fue muy alta.

**Palabras clave:** ELISA, metapneumovirus, virus herpes bovino-1.

## Prevalence of bovine infectious rhinotracheitis virus in Caquetá department, Colombian Amazon

### ABSTRACT

Infectious bovine rhinotracheitis (IBR) is a disease widely spread throughout the world with great socio-economic impact on bovine livestock. The objective of this study was to determine the prevalence of IBR in 100 herds in Caquetá department, for which 960 cattle older than 36 months between January and March 2016 were sampled in farms selected from the criteria: a) size (50-180 hectares), b) with more than 10 cows in milking, c) availability of producers to cooperate and d) accessibility of roads. Blood serum samples were sent to the ICA veterinary clinical diagnostic laboratory and analyzed using the Elisa blocking test (BHV-1) gB, where sera with blocking percentage greater than 55% were considered as positive for IBR antibodies. High seroprevalence was found (73.13%),

<sup>1</sup> Misión Verde Amazonia, Corporación para el Desarrollo Sostenible y Mitigación del Cambio Climático. Florencia, Caquetá (Colombia).

<sup>2</sup> Grupo BYDA Universidad de la Amazonia. Florencia, Caquetá (Colombia).

\* Autor para correspondencia: [pmotta@misionverdeamazonia.org](mailto:pmotta@misionverdeamazonia.org)

being higher in males than in females ( $p < 0.05$ ). At municipal level, seroprevalence was greater in El Doncello, Puerto Rico and San Vicente del Caguán municipalities, significant difference ( $p < 0.05$ ) was found between the nine municipalities analyzed. At herd level prevalence was of 99%. In conclusion the prevalence of Infectious Bovine Rhinotracheitis (IBR) virus in dual-purpose cattle of Caquetá department was very high.

**Key words:** ELISA, metapneumovirus, bovine herpes virus-1.

## INTRODUCCIÓN

La rinotraqueitis infecciosa bovina, IBR por sus siglas en inglés, es una enfermedad de distribución mundial producida por el virus herpes bovino tipo 1 (VHB-1), perteneciente a la familia *Herpesviridae*, subfamilia *Alphaherpesviridae* (Ackermann y Engels 2006). Es una enfermedad viral con alto impacto sobre la salud y productividad del ganado que afecta principalmente el tracto respiratorio y reproductivo (Raaperi *et al.* 2014; Muratore *et al.* 2017; Sayers 2017). Tiene gran impacto económico en los hatos a nivel mundial causando muchos síndromes clínicos en el ganado (Chase *et al.* 2017). Esta enfermedad fue catalogada en la lista de la OIE (Organización Mundial de Sanidad Animal) en 2016 debido a su importancia en términos socio-económicos, de salud pública y de comercio internacional de animales y productos animales (Newcomer *et al.* 2017).

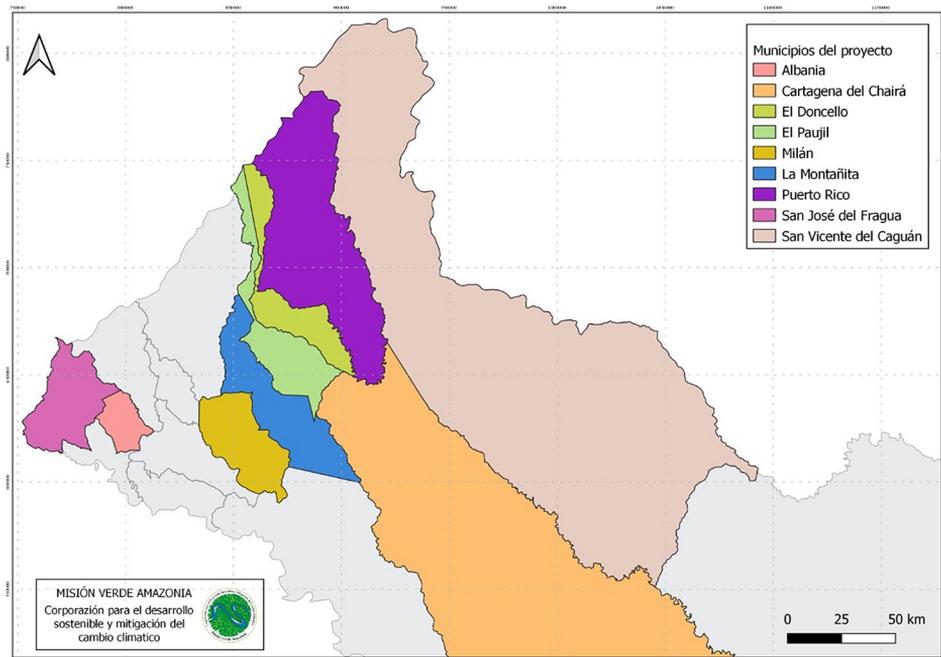
El virus se transmite a través de secreciones respiratorias, oculares, venéreas o por medio de equipos y personas e ingresa por las mucosas respiratorias o genitales (Chase *et al.* 2017). Luego de la infección primaria, el VHB-1 se replica en las membranas mucosas del tracto respiratorio o genital (Muratore *et al.* 2017). Algunos serotipos del herpesvirus bovino se asocian con la enfermedad respiratoria, complicación más común y severa (Sánchez *et al.* 2003); sin embargo, los síndromes clínicos de la enfermedad

incluyen infección pustular, vulvovaginitis, balanopostitis, abortos, conjuntivitis y encefalitis (Raaperi *et al.* 2014).

Según Ruiz-Sáenz *et al.* (2010) el VHB-1, causante de la IBR, podría ser uno de los mayores generadores de pérdidas económicas en la producción ganadera en Colombia. En el departamento del Caquetá son escasos los datos sobre el VHB (Motta *et al.* 2013), por lo que son necesarios estudios exhaustivos en la región para determinar la seropositividad e impacto de la IBR en el desempeño reproductivo de los animales y la economía regional y establecer así programas eficaces de control (Motta *et al.* 2012). Por esta razón, el objetivo de este estudio fue determinar la prevalencia de la rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR) en hatos de doble propósito del departamento del Caquetá, Colombia.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio transversal en nueve de los dieciséis municipios del departamento de Caquetá, localizado al sur de Colombia entre  $00^{\circ}42'17''$  de latitud sur y  $02^{\circ}04'13''$  de latitud norte, y a  $74^{\circ}18'39''$  y  $79^{\circ}19'35''$  de longitud al oeste de Greenwich (Motta-Delgado *et al.* 2019). El Caquetá tiene una extensión de 88.965 km<sup>2</sup>. Los municipios involucrados en el estudio fueron Albania, San José del Fragua, La Montañita, Milán, El Paujil, El Doncello, Cartagena del Chairá, Puerto Rico y San Vicente del Caguán (Figura 1).



**FIGURA 1.** Ubicación geográfica del área de estudio para determinación de la prevalencia de IBR en el departamento del Caquetá, Colombia.

**Tamaño de la muestra**

El tamaño de la muestra se determinó con base en las cifras del censo agrícola de la Secretaría de Agricultura departamental del año 2016, en el que se reportaron 374.317 hembras mayores de 36 meses, distribuidas en 11.128 hatos de los nueve municipios. El tamaño de la muestra se calculó a partir de las cifras reportadas usando la ecuación:

$$n = \frac{(N \times Z^2 \times p \times q)}{[d^2 \times (N - 1) + Z^2 \times p \times q]}$$

n= tamaño de la muestra; N= tamaño de la población (374.317 hembras bovinas); Z = nivel del confianza (p < 0,05); p= probabilidad de éxito (0,5); q = probabilidad de falla (0,5), y d= precisión (máximo permitido en términos de error

de relación) (3,3%). De esta manera se estimó un tamaño mínimo de muestra de 880 hembras de más de 36 meses de edad.

Para la estimación del tamaño de la muestra de hatos doble propósito, se aplicó la anterior ecuación con los supuestos: N = tamaño de la población (11.128 hatos); Z = nivel de confianza (p < 0,05); p= probabilidad de éxito (0,5); q = probabilidad de falla (0,5), y d = precisión (máximo permitido en términos de error de relación) (10%), por lo que se estimó un tamaño de muestra mínimo de 95 hatos de doble propósito.

**Selección de hatos**

La selección de los hatos se realizó teniendo en cuenta la base de datos del proyecto “Implementación y validación de modelos

alternativos de producción ganadera en el departamento del Caquetá” y utilizando los criterios propuestos por Yamamoto *et al.* (2007), que para esta investigación se modificaron así: a) el tamaño de la finca (50-180 hectáreas); b) las granjas con más de 10 vacas en ordeño (de más de 36 meses); c) la disponibilidad para cooperar, y d) vías de fácil acceso.

### Aspectos éticos

Las muestras fueron tomadas por profesionales veterinarios y respaldadas por la entidad de inspección autorizada por el Instituto Colombiano de Agricultura (ICA), según las normas éticas, técnicas, científicas y administrativas de la investigación con animales, de acuerdo con la ley 84 de 1989 de Colombia. A lo largo de la investigación, la información sobre las fincas que resultaron ser positivas a IBR se mantuvo confidencial.

### Diagnóstico

Se muestrearon un total de 960 animales mayores de 36 meses entre enero y marzo del 2016 en 100 hatos dedicados a la producción doble propósito, sin antecedentes de vacunación contra enfermedades reproductivas, incluyendo IBR. Las muestras de sangre se obtuvieron mediante punción venosa en la vena coccígea, realizando previa limpieza y desinfección con alcohol etílico al 70% (Nava *et al.* 2011), se depositaron en tubos estériles sin anticoagulante (tapa roja) y se etiquetaron adecuadamente con la identificación del animal, sexo, edad, identificación del hato y fecha de muestreo.

Posteriormente, las muestras de sangre se almacenaron en termos de cinta transportadora a una temperatura de 4-8°C y se enviaron al Laboratorio de Diagnóstico Veterinario del ICA en Florencia-Caquetá,

donde se analizaron a través de la prueba Elisa de bloqueo (BHV-1) gB, kit de prueba IDEXX®. Los animales con porcentajes menores al 45% se consideraron negativos; aquellos con valores ente el 45 y 55%, sospechosos, y aquellos con valores superiores al 55% se consideraron como positivos a anticuerpos para la IBR, de acuerdo con los reportes generados por el ICA.

### Análisis de datos

La información recolectada y suministrada por el Laboratorio de Diagnóstico Clínico Veterinario del ICA se tabuló en hoja de cálculo de Excel® y se analizó mediante estadística descriptiva, utilizando el programa Infostat® versión 2015. Las variables cualitativas ordinales como sexo, calificación positivo, negativo y sospechoso se analizaron mediante tablas de contingencia y estadístico para prueba de hipótesis de independencia chi-cuadrado de Pearson; se realizó ANAVA con la prueba LSD Fisher al 95% de nivel de confianza ( $p < 0,05$ ), como método de comparación múltiple, generando interacción entre el sexo y los resultados a la prueba de IBR.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La seroprevalencia general de la IBR en bovinos del departamento del Caquetá fue de 73,13%; se encontró diferencia estadística significativa ( $p < 0,05$ ) entre los resultados a anticuerpos para la IBR (sospechoso, negativo y positivo) y con respecto al sexo ( $p < 0,05$ ). De igual manera, se halló interacción entre el sexo y el resultado a anticuerpos para la IBR ( $p < 0,0001$ ) (Tabla 1) así como asociación entre el resultado a IBR y el sexo mediante chi-cuadrado de Pearson ( $p = 0,0004$ ).

**TABLA 1.** Seroprevalencia de rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR) por sexo y resultado en el departamento del Caquetá, Amazonia Colombiana\*.

Resultado a IBR	Sexo	Media (%)	n	EE
Sospechoso	Macho	0,00 a	0	2,28
Sospechoso	Hembra	2,18 ab	19	2,00
Negativo	Macho	7,79 b	6	2,28
Negativo	Hembra	26,54 c	233	2,00
Positivo	Macho	71,28 d	71	2,00
Positivo	Hembra	92,21 e	631	2,28

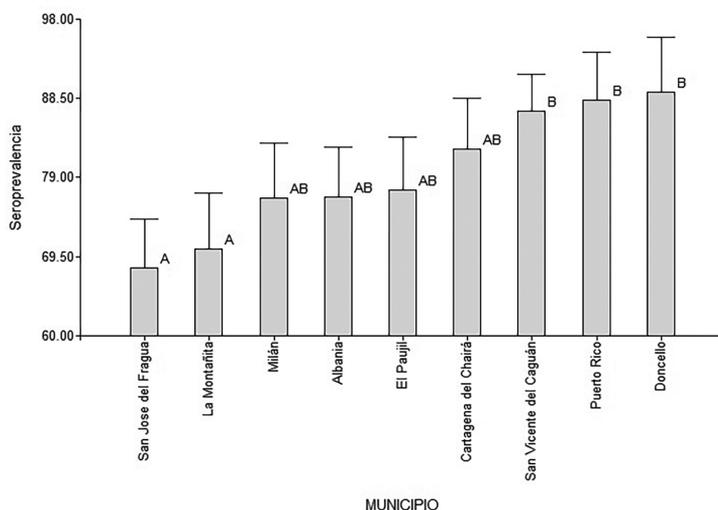
\*Medias con letra diferente son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ).

A nivel municipal la seroprevalencia de la IBR varió entre 67,56 y 79,62%, con diferencia estadística significativa ( $p < 0,05$ ) entre los municipios de San José del Fragua y La Montañita, respecto de San Vicente del Caguán, Puerto Rico y el Doncello. Los demás municipios no pre-

sentaron diferencia estadística significativa ( $p > 0,05$ ) (Figura 2).

Los resultados indican una alta seroprevalencia en los nueve municipios evaluados y considerando que la población bovina mayor a 36 meses reportada por el ICA (2019) asciende a 560.748, se puede inferir que los semovientes potencialmente infectados por la IBR son aproximadamente 410.075. Estos resultados se pueden deber a varios factores, como son: la alta movilidad de animales entre los hatos, a la ausencia de vacunación en los hatos muestreados, la falta de mecanismos para el control de la enfermedad dentro del hato, como el análisis para los animales nuevos que ingresan, así como el uso de toros infectados en programas de monta natural.

La prevalencia más alta del estudio se presentó en los municipios de la zona norte del departamento: San Vicente del Caguán, Puerto Rico, El Doncello y Cartagena del Chairá, donde a su vez



**FIGURA 2.** Seroprevalencia de la IBR por municipio en el departamento del Caquetá, Amazonia Colombiana.

se concentra la mayor población bovina (Torrijos y Eslava 2018).

Previamente se había reportado para el departamento del Caquetá seroprevalencias entre el 59,3 y el 90% (Motta *et al.* 2012; Motta *et al.* 2013), que puede atribuirse a una coexistencia del virus con la población, debido a que este permanece latente en los individuos durante toda su vida, permitiendo su reactivación y originando así nuevos ciclos de la enfermedad (Ruiz-Sáenz *et al.* 2010).

El criterio para considerar un hato como positivo al virus es la presencia de al menos un caso positivo para la IBR. En este sentido, la prevalencia de la IBR a nivel de hatos por municipio fue superior al 99% (Tabla 2). Por lo tanto, puede considerarse que todos los animales en los hatos de estos nueve municipios son susceptibles y están expuestos al contagio por este virus, lo cual puede incrementar aún más la tasa de seroprevalencia.

**TABLA 2.** Prevalencia de rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR) a nivel de hatos por municipio en el departamento del Caquetá, Colombia.

Municipio	Hatos positivos	Total hatos muestreados	Prevalencia/hato
Albania	10	10	100%
Cartagena del Chairá	10	10	100%
El Doncello	9	9	100%
El Paujil	9	9	100%
La Montañita	9	10	90%
Milán	10	10	100%
Puerto Rico	12	12	100%
San José del Fraagua	10	10	100%
San Vicente del Caguán	20	20	100%
<b>TOTAL</b>	<b>99</b>	<b>100</b>	<b>99%</b>

Los resultados de prevalencia por hato encontrados en este estudio coinciden con hallazgos de Ruiz-Sáenz *et al.* (2010) en hatos de Antioquia y Valle del Cauca, y a su vez, contrasta con el 42% reportado por Sánchez *et al.* (2012) en México.

El comportamiento enzoótico de la infección con el VHB-1 (Ruiz-Sáenz *et al.* 2010) es evidente en Colombia, puesto que elevadas seroprevalencias de la IBR han sido reportadas en Antioquia (85,51%), Valle del Cauca (69,84%) (Ruiz-Sáenz *et al.* 2010) y Montería (74,6%) (Betancur *et al.* 2006). De acuerdo con Boelaert *et al.* (2000), en Europa se presenta este mismo patrón debido a la alta proporción de animales infectados y al ciclo estable de infección. Por su parte, en Turquía, se reportó el 46,3% de prevalencia de la IBR (Tan *et al.* 2006), el 36% en Perú (Sánchez *et al.* 2003), y en México, el 30,6% en el estado de Hidalgo (Sánchez *et al.* 2012) y el 54,4% en Yucatán (Solis 2003).

La IBR es una patología de gran cuidado y vigilancia en los hatos, puesto que puede causar abortos, afectar los periodos de lactancia y subsecuentemente, los índices productivos y reproductivos, ocasionando notables pérdidas económicas (Ruiz-Sáenz *et al.* 2010; Sayers 2017). En Colombia, la normatividad para la movilización de bovinos no contempla la IBR, por lo que la infección puede diseminarse desde zonas endémicas a libres fácilmente (Montoya *et al.* 2011). En condiciones de estrés el virus puede reactivarse causando infecciones de tipo subclínico (Rivera *et al.* 2004), favoreciendo al mantenimiento y perpetuación del virus en el hato (Montoya *et al.* 2011), convirtiéndose en fuente de infección para otros animales.

Al respecto, Sánchez *et al.* (2012) sugieren un control de manejo que incluya la supervisión en el ingreso de animales;

otros autores sugieren la eliminación de los infectados (Nuotio *et al.* 2007), la adecuada densidad del hato, el seguimiento serológico periódico y la vacunación oportuna (Ruiz-Sáenz *et al.* 2010). Por su parte, Ackermann y Engels (2006) proponen el establecimiento de programas de vacunación para evitar la reactivación del virus.

## CONCLUSIONES

Se encontró alta seroprevalencia de rinotraqueitis infecciosa bovina en bovinos mayores de 36 meses de edad de hatos doble propósito del departamento del Caquetá (Colombia). En ocho de los nueve municipios muestreados la prevalencia por hato fue del 100%, indicando diseminación de la enfermedad en todas las ganaderías del departamento.

## Agradecimientos

A la gobernación del Caquetá como ejecutor de los recursos del del proyecto BPIN 2013000100164, financiado con recursos del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) del Sistema General de Regalías, al Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) por el análisis de las pruebas en sus laboratorios de diagnóstico clínico veterinario, al igual que al personal de la corporación Misión Verde Amazonia que estuvo vinculada en esta investigación.

## REFERENCIAS

Ackermann M, Engels M. 2006. Pro and contra IBR-eradication. *Vet Microbiology*. 113: 293–302. Doi: [10.1016/j.vetmic.2005.11.043](https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2005.11.043)

Betancur C, Gonzáles M, Reza L. 2006. Seroepidemiología de la rinotraqueitis infecciosa bovina en el municipio de Montería, Colombia. *Revista MVZ Córdoba*. 2(11): 830–836. Doi: [10.21897/rmvz.447](https://doi.org/10.21897/rmvz.447).

Boelaert F, Biront P, Soumare B, Dispas M, Vanopdenbosch E, Vermeersch J, Kerkhofs P. 2000. Prevalence of bovine herpesvirus-1 in the Belgian cattle population. *Preventive Vet Med*. 45(3–4): 285–295. Doi: [10.1016/S0167-5877\(00\)00128-8](https://doi.org/10.1016/S0167-5877(00)00128-8)

Chase C, Fulton R, O'Toole D, Gillette B, Daly R, Perry G, Clement T. 2017. Bovine herpesvirus 1 modified live virus vaccines for cattle reproduction: Balancing protection with undesired effects. *Vet Microbiol*. 206:69–77. Doi: [10.1016/j.vetmic.2017.03.016](https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2017.03.016)

[ICA] Instituto Colombiano Agropecuario. 2019. Tabla de población bovina por municipio y por departamento 2019. En: Censo Pecuario año 2019 [Internet]. Bogotá (CO): ICA; [citado 2020 mar. 9]. Disponible en: <https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/epidemiologia-veterinaria/censos-2016/censo-2018>

Montoya LM, Chacón OA, Pedraza FJ. 2011. Estudio seroepidemiológico del Herpesvirus Bovino 1 (BoHV-1) en ganado destinado al sacrificio en la región del Magdalena Medio colombiano. *Vet y Zootecnia*. 5(2): 82–87.

Motta-Delgado P, Rivera-Calderón L, Herrera-Valencia W, Martínez-Tovar R, Londoño-Sánchez M, Rojas-Vargas E, Muñoz-Murcia A, Gutiérrez-Quintero M. 2019. Sero-prevalence of bovine Leukemia virus in cattle from Caquetá state, Colombia. *Revista Colombiana de Ciencia Animal – RECIA*. 11(2): 722. Doi: [10.24188/recia.v11.n2.2019.722](https://doi.org/10.24188/recia.v11.n2.2019.722).

Motta J, Waltero I, Abeledo M, Fernández O. 2012. Estudio retrospectivo de agentes infecciosos que afectan la reproducción bovina en el departamento del Caquetá, Colombia. *Rev Salud Anim*. 34(3): 159-164.

Motta JL, Waltero I, Abeledo MA. 2013. Prevalencia de anticuerpos al virus de la diarrea viral bovina, Herpesvirus bovino 1 y Herpesvirus bovino 4 en bovinos y búfalos en el Departamento de Caquetá, Colombia. *Rev de Salud Anim*. 35(3): 174–181.

Muratore E, Bertolotti L, Nogarol C, Caruso C, Lucchese L, Iotti B, Rosati S. 2017. Surveillance of infectious bovine rhinotracheitis in marker-vaccinated dairy herds: Applications of a recombinant gE Elisa on bulk milk samples.

- Vet Immunol and Immunopathology. 185: 1-6. Doi: [10.1016/j.vetimm.2017.01.003](https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2017.01.003).
- Nava Z, Obando C, Molina M, Bracamonte M, Tkachuk O. 2011. Seroprevalencia de la leucosis enzoótica bovina y su asociación con signos clínicos y factores de riesgo en rebaños lecheros del estado Barinas, Venezuela. Rev de la Facultad de Cienc Vet. 52(1): 13–23.
- Newcomer B, Cofield L, Walz P, Givens M. 2017. Prevention of abortion in cattle following vaccination against bovine herpesvirus 1: A meta-analysis. Preventive Vet Med. 138: 1-8. Doi: [10.1016/j.prevetmed.2017.01.005](https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2017.01.005).
- Nuotio L, Neuvonen E, Hyytiäinen M. 2007. Epidemiology and eradication of infectious bovine rhinotracheitis/infectious pustular vulvovaginitis (IBR/IPV) virus in Finland. Acta Vet Scandinavica. 49(1): 3. Doi: [10.1186/1751-0147-49-3](https://doi.org/10.1186/1751-0147-49-3).
- Raaperi K, Orro T, Viltrop A. 2014. Epidemiology and control of bovine herpesvirus 1 infection in Europe. The Vet Journal. 201(3): 249-256. Doi: [10.1016/j.tvjl.2014.05.040](https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2014.05.040).
- Rivera HG, Benito AZ, Ramos OC, Manchego AS. 2004. Prevalencia de enfermedades de impacto reproductivo en bovinos de la estación experimental de trópico del centro de investigaciones ivita 1. Rev Inv Vet Perú. 15(2): 120–126.
- Ruiz-Sáenz J, Jaime J, Vera V. 2010. Prevalencia serológica y aislamiento del Herpesvirus Bovino-1 (BHV-1) en hatos ganaderos de Antioquia y del Valle del Cauca. Rev Col Cienci Pec. (23): 299-307.
- Sánchez G, Sánchez G, Benito A, Rivera H. 2003. Seroprevalencia del virus de la rinotraqueitis infecciosa bovina en ganado lechero del valle de Lima. Rev de Investig Vet Perú. 14(1): 54–60.
- Sánchez Y, Rodríguez D, Pedroso M, Cuello S. 2012. Simultaneidad serológica de *Neospora caninum* con *Brucella abortus* y losvirus de la rinotraqueitis infecciosa bovina y diarrea viral bovina en bovinospertenecientes al Estado de Hidalgo, México. Rev de Salud Anim. 34(2): 95–100.
- Sayers RG. 2017. Associations between exposure to bovine herpesvirus 1 (BoHV-1) and milk production, reproductive performance, and mortality in Irish dairy herds. J of Dairy Sci. 100(2): 1340–1352. Doi: [10.3168/jds.2016-11113](https://doi.org/10.3168/jds.2016-11113).
- Solis JJ, Segura VM, Segura JC, Alvarado A. 2003. Seroprevalence of and risk factors for infectious bovine rhinotracheitis in beef cattle herds of Yucatan, Mexico. Preventive Vet Med. 57(4): 199–208. Doi: [10.1016/S0167-5877\(02\)00230-1](https://doi.org/10.1016/S0167-5877(02)00230-1).
- Tan M, Yildirim Y, Erol N, Güngör B. 2006. The Seroprevalence of Bovine Herpes Virus type 1 (BHV-1) and Bovine Leukemia Virus (BLV) in Selected Dairy Cattle Herds in Aydın Province, Turkey. Turkish J of Vet and Anim Sci. 30(4): 353–357.
- Torrijos R, Eslava F. 2018. Contexto ganadero Caquetá 2017 [Internet]. Florencia, Caquetá (CO): Comité Departamental de Gnaderos del Caquetá; [Citado 2019 may. 20]. Disponible en: [https://issuu.com/rafaeltorrijos/docs/contexto\\_ganadero\\_2017](https://issuu.com/rafaeltorrijos/docs/contexto_ganadero_2017).
- Yamamoto W, Dewi I, Ibrahim M. 2007. Effects of silvopastoral areas on milk production at dual-purpose cattle farms at the semi-humid old agricultural frontier in central Nicaragua. Agric Syst. 94(2): 368–375. Doi: [10.1016/j.agsy.2006.10.011](https://doi.org/10.1016/j.agsy.2006.10.011).

### Article citation

Muñoz AL, Motta-Delgado PA, Herrera W, Polania R, Cháves LC. 2020. Prevalencia del virus de la rinotraqueitis infecciosa bovina en el departamento del Caquetá, Amazonia Colombiana. [Prevalence of bovine infectious rhinotracheitis virus in Caquetá department, Colombian Amazon]. Rev Med Vet Zoot. 67(1): 9-16. Doi: [10.15446/rfmvz.v67n1.87675](https://doi.org/10.15446/rfmvz.v67n1.87675).