

## Frecuencia de patógenos relacionados con la diarrea neonatal bovina en ranchos ganaderos de Veracruz

Frequency of pathogens associated with bovine neonatal diarrhea on cattle ranches in Veracruz

José Luis Bravo-Ramos<sup>1</sup>, Dora Romero-Salas<sup>1</sup>, Anabel Cruz-Romero<sup>1</sup>, Marco Alarcón-Zapata<sup>2</sup>,  
Melina Ojeda-Chi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Veracruzana. Laboratorio de Parasitología. Unidad de Diagnóstico. Rancho Torreón del Molino. Carretera Federal Veracruz-Xalapa Km 14.5, Col. Valente Díaz. CP. 91697. Veracruz, México. <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias región Tuxpan. Carretera Tuxpan-Tampico Km. 7.5, Universitaria, Tuxpan de Rodríguez Cano, Veracruz, C.P. 92870, México.

### INFORMACIÓN SOBRE LOS AUTORES

Bravo-Ramos José Luis: [jbravo@uv.mx](mailto:jbravo@uv.mx)  <https://orcid.org/0000-0002-3177-8320>

Romero Salas Dora: [dromero@uv.mx](mailto:dromero@uv.mx)  <https://orcid.org/0000-0003-4640-6316>

Cruz Romero Anabel: [anabcruz@uv.mx](mailto:anabcruz@uv.mx)  <https://orcid.org/0000-0003-4080-6722>

Alarcón Zapata Marco Antonio: [maralarcon@uv.mx](mailto:maralarcon@uv.mx)  <https://orcid.org/0000-0002-4712-6327>

Ojeda Chi Melina Maribel: [meojeda@uv.mx](mailto:meojeda@uv.mx)  <https://orcid.org/0000-0002-0006-1976>

Esta investigación fue financiada con recursos de los autores.

Los autores no tienen ningún conflicto de interés al haber hecho esta investigación.

Remita cualquier duda sobre este artículo a Dora Romero-Salas.

### RESUMEN

Los agentes causantes de las diarreas neonatales en terneros causan grandes pérdidas en los hatos ganaderos. El objetivo del trabajo fue determinar la frecuencia de patógenos relacionados a

**Recibido:** 27/07/2023

**Aceptado:** 20/10/2023

**Publicado:** 30/12/2023



Copyright © 2023 José Luis Bravo-Ramos, Dora Romero-Salas, Anabel Cruz-Romero, Marco Alarcón-Zapata y Melina Ojeda-Chi.  
Esta obra está protegida por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

la diarrea neonatal bovina en terneros de ranchos ganaderos del Centro y Sur del estado de Veracruz. Se realizó un estudio por conveniencia en seis municipios del estado de Veracruz. Se tomaron muestras de heces directas del recto, se identificaron y refrigeraron hasta su procesamiento. Así mismo, se aplicó una encuesta por animal. Las variables de estudio en los terneros fueron: la edad, el sexo y diarrea. Se utilizó el Kit Rainbow Calf Scours". Los datos de las encuestas se analizaron con estadística descriptiva a través del programa STATA ver 14.0, se determinó la frecuencia y se realizó una  $\chi^2$ . De los 100 terneros muestreados, el 16% fue positivo a la presencia de algún patógeno de la diarrea neonatal bovina. Los ranchos ubicados en Sayula de Alemán, fueron los que presentaron mayores animales positivos con el 42.8%. De acuerdo con el sexo, la mayor frecuencia se presentó en las hembras con el 19.4%. Con relación a la edad de los animales, la frecuencia fue del 16% para todos los animales. Sin embargo, 15.1% de los animales que no presentaron diarrea fueron positivos a algún patógeno. Se encontró que, de la totalidad de las muestras recolectadas, 2 (2%), 5 (5%), 3 (3%) y 10 (10%) fueron positivas a *Cryptosporidium* spp, *E. coli*, Coronavirus y Rotavirus respectivamente. Se demostró la presencia de patógenos causantes de la Diarrea Neonatal Bovina (Rotavirus, Coronavirus, *Escherichia coli* y *Cryptosporidium* spp) en terneros de ranchos ganaderos del Centro y Sur del estado de Veracruz.

**Palabras Clave:** Terneros, diarreas, patógenos.

#### ABSTRACT

The causative agents of neonatal diarrhea in calves cause great losses in cattle herds. The objective of this study was to determine the frequency of pathogens related to bovine neonatal diarrhea in calves from cattle ranches in the Centre and south of the state of Veracruz. A convenience study was conducted in six municipalities of the state of Veracruz. Direct faecal samples were taken from the rectum, identified, and refrigerated until processing. A survey per animal was also applied. The study variables in the calves were: age, sex and diarrhea. The Rainbow Calf Scours" kit was used. Data from the surveys were analysed with descriptive statistics using STATA ver 14.0, frequency was determined and an  $\chi^2$  was performed. Of the 100 calves sampled, 16% were positive for the presence of a bovine neonatal diarrhea (BND) pathogen. The ranches located in Sayula de Alemán had the highest number of positive animals with 42.8%. According to sex, the highest frequency was in females with 19.4%. Regarding the age of the animals, the frequency was 16% for all animals. However, 15.1% of the animals that did not have diarrhoea were positive for a pathogen. Of all samples collected, 2 (2%), 5 (5%), 3 (3%) and 10 (10%) were found to be positive for *Cryptosporidium* spp, *E. coli*, Coronavirus and Rotavirus respectively. The presence of pathogens causing BND (Rotavirus, Coronavirus, *Escherichia coli*

and *Cryptosporidium* spp) was demonstrated in calves from cattle ranches in central and southern Veracruz state.

**Keywords:** Calf, Inmunocromatography, pathogens.

## INTRODUCCIÓN

Las diarreas neonatales en los rumiantes son los principales los síndromes que afectan a los becerros durante las primeras semanas de vida produciendo graves pérdidas económicas relacionadas con la mortalidad y el retraso del crecimiento. La criptosporidiosis es una enfermedad cosmopolita que afecta a más de 170 especies de vertebrados. En ganado bovino se han reportado las siguientes especies *C. andersoni* que afecta bovinos jóvenes y adultos, disminuyendo producción de leche. *C. bovis* y *C. ryanae* afectan a terneros destetados sin signos clínicos de enfermedad y *C. parvum* y es responsable del 85% de la infección en terneros lactantes (Silverlås et al., 2010; Rieux et al., 2013; Fan et al., 2017; Qi et al., 2020; Delling and Dausgchies, 2022). Los signos clínicos suelen aparecer entre la semana uno y cinco después del nacimiento y se caracteriza por diarrea de color amarillo, depresión, anorexia y dolor abdominal (Chalmers et al., 2002; De Graaf et al., 1999).

De los virus tanto coronavirus (CoV) como rotavirus se encuentran asociados a la diarrea de los terneros. Los CoV causan enfermedades respiratorias y entéricas en el ganado vacuno y otros rumiantes; afectando a terneros de uno y tres semanas de edad (Saif, 1990, Garaicoechea et al., 2006; Dhama et al., 2009; Ellis, 2019; Saif and Jung, 2020; Singh et al., 2020). Los rotavirus tienen cortos periodos de incubación y se caracteriza por heces líquidas y con presencia de moco. Sin embargo, su patogénesis es compleja (Maclachlan, 2011).

Dentro de los agentes bacterianos *Escherichia coli*, tienen la habilidad de adherirse a la superficie mucosa de los enterocitos y la capacidad para producir enterotoxinas. Causando diarrea, además de malabsorción, indigestión y pérdida de proteínas (Reisinger, 1965; Scott et al., 2004). Sin embargo, su papel en la enfermedad neonatal de los becerros se desconoce (Cho et al. 2014).

Por lo anterior expuesto el objetivo del presente estudio fue determinar la frecuencia de patógenos causales de diarrea neonatal bovina en becerros lactantes en ranchos ganaderos del Centro y Sur del estado de Veracruz.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio epidemiológico transversal y por conveniencia. Se seleccionaron becerros lactantes de 1 a 15 días de nacido y sexo indistinto, en ranchos ganaderos del Centro y Sur de Veracruz. La zona centro se encuentra a una altura promedio de 1200-1,639.7 mm, tiene un clima templado-húmedo y una temperatura promedio de 13-19.2° C. En la zona sur hay altura promedio de 10-80 mm, con clima cálido-regular y temperatura promedio de 24.9-27° C (INAFED, 2020).

El tamaño de muestra se determinó con el programa Win Episcopo ver 2.0, con una prevalencia estimada del 50%, intervalo de confianza de 95% y un margen de error de 5%, por lo que se incluyeron 100 terneros de 1 a 20 días de nacidos (entre 5-10 muestras por rancho) ubicados en Coatepec, Naolinco, Altotonga, Lerdo de Tejada, Isla y Sayula de Alemán. Las muestras de heces se colectaron de directamente del recto empleando un guante de látex, se identificaron y mantuvieron a 5-10 ° C para ser transportadas al Laboratorio de Parasitología de la FMVZ-UV para su análisis. Se aplicó una encuesta general y una individual por cada animal muestreado. Las variables de estudio en los terneros fueron: la edad, el sexo y la presencia de diarrea. Se utilizó la técnica de inmunocromatografía rápida empleando el Kit comercial "Rainbow Calf Scours" (BioX Diagnostics)<sup>®</sup>, que detecta antígenos de Rotavirus, Coronavirus, E. coli F5 (K99) y Cryptosporidium. Los datos se analizaron con estadística descriptiva a través del programa STATA ver 14.0 y se determinó la frecuencia y las diferencias entre los grupos con  $X^2$ .

## RESULTADOS

En el Cuadro 1, se puede observar que el 16% de los terneros fueron positivos a la presencia de algún patógeno relacionado con diarrea neonatal bovina, siendo. Los ranchos ubicados en Sayula de Alemán, presentaron las mayores frecuencias de animales positivos con el 42.8%.

**Cuadro 1.** Frecuencia de terneros positivos a Diarrea neonatal Bovina en ranchos ganaderos de seis municipios del Centro y Sur del estado de Veracruz.

Variable	Ranchos muestreados	Becerras muestreadas	Becerras positivos	Frecuencia (%)	IC <sub>95%</sub> *
Municipio					
Isla	2	13	2	15.3	2.7-46.3
Sayula de Alemán	2	21	9	42.8	22.6-65.5
Lerdo de Tejada	2	15	1	6.6	0.3-33.9
Coatepec	2	14	1	7.1	0.3-35.8
Naolinco	2	17	1	5.8	0.3-30.7
Altotonga	2	20	2	10.0	1.7-33.1
Total	12	100	16	16.0	9.7-25.0

\*IC<sub>95%</sub>=Intervalo de Confianza al 95%.

En el Cuadro 2, se presentan los resultados del análisis de las variables evaluadas, en la cual se encontró que las hembras presentaron mayor frecuencia (19.4%). Respecto a la edad en ambos rangos evaluados se encontró una frecuencia del 16%. Así mismo, en el 15.1% de los animales positivos no presentó diarrea.

**Cuadro 2.** Frecuencia de terneros positivos a Diarrea Neonatal Bovina de acuerdo con el sexo, la edad y la presencia de diarreas en ranchos ganaderos del Centro y Sur del estado de Veracruz.

Variable	Terneros	Terneros positivos	Frecuencia (%)	IC <sub>95 %</sub>
Sexo				
Macho	33	3	9.1	2.3-25.4
Hembra	67	13	19.4	11.1-31.2
Edad (días)				
1-10	50	8	16.0	7.6-29.6
11-20	50	8	16.0	7.6-29.6
Presencia de diarreas				
Si	1	1	100.0	5.4-100.0
No	99	15	15.1	9.0-24.0
Total	100	16	16.0	9.7-25.0

\*IC<sub>95%</sub>=Intervalo de Confianza al 95%.

En el Cuadro 3, se presenta los agentes que fueron identificados en los terneros evaluados. Como se aprecia, el 3% de los animales presentaron coinfección (E. coli/rotavirus, E. coli/coronavirus y

Coronavirus/rotavirus). Así mismo, el 2 %; de terneros fueron positivos a *Cryptosporidium* spp, 5 % a *Escherichia coli*, 3 % a Coronavirus y 10% a Rotavirus.

**Cuadro 3.** Distribución de terneros positivos a los agentes de la Diarrea Neonatal Bovina en los seis municipios del Centro y Sur de Veracruz.

Agente infeccioso	Municipios					
	Lerdo de Tejada (n=15)			Ciudad Alemán (n=21)		
	Altotonga (n=20)	Naolinco (n=17)	Coatepec (n=14)	Isla (n=13)		
	Animales positivos					
<i>Cryptosporidium</i> spp.	-	-	-	1	1	-
<i>Escherichia coli</i>	1*	1	1*	-	2	-
Coronavirus	1*	-	-	-	2*	-
Rotavirus	-	1	1*	1	5*	2

\* 1 animal coinfectado.

## DISCUSIÓN

La presencia de los agentes relacionados con la diarrea neonatal bovina puede ser debida a diversos factores relacionados con el manejo y el área geográfica, así como el estado nutricional de los terneros, el tipo de cría de animales, la aplicación de medidas higiénicas en los establos de animales y el manejo.

En el presente estudio se encontró la presencia de *Cryptosporidium* spp en el 2% de los terneros sanos. Varios autores han reportado la presencia de ooquistes de este protozoario en las heces de terneros y reportaron que los animales que excretaron ooquistes tenían mayor probabilidad de presentar diarrea (Singh et al., 2006; Torsein et al., 2011); sin embargo, se debe tener en cuenta que este agente también es detectado en un alto número de animales sanos y su presencia no siempre es causal de la enfermedad, coincidiendo con lo encontrado en este trabajo.

Por otra parte, las infecciones por rotavirus fueron las más frecuentes lo que coincide con los reportes previos en los que se mencionan frecuencias de 6-22.5% en animales  $\leq 5$  semanas de edad. La razón de la alta frecuencia de rotavirus en becerros menores de cuatro a ocho semanas de edad podría deberse a un sistema inmunitario menos desarrollado en esta edad y/o también a la baja cantidad de anticuerpos maternos en el calostro (Yahana et al 2018; Uddin et al 2022). A pesar de encontrar *E. coli*, no se reportó como un agente infeccioso asociado a la presencia de diarrea. Estos hallazgos coinciden con otros estudios donde se reporta baja prevalencia de esta

bacteria y posiblemente su baja frecuencia se atribuye a que su presentación se limita a los primeros días de vida del ternero.

Respecto a la presencia de coronavirus se presentaron tres casos indicando una baja frecuencia del agente en los animales de la zona de estudio. Su presencia se atribuye a varios factores como son la reducción de la ingesta de calostro, las infecciones con otros patógenos entéricos, falta de higiene, enfriamiento y hacinamiento (Singh et al., 2020). En este estudio se encontró que la presencia de este agente estaba relacionada con la coinfección de *E. coli* y Rotavirus.

Es importante mencionar que el 15% de los terneros positivos a algún agente de la DNB no presentaron diarrea. De los cuatro agentes evaluados únicamente rotavirus se ha reportado en casos de diarrea en terneros menores de uno a ocho semanas de edad (Yahana et al., 2018). Mientras que *Cryptosporidium* spp., *E. coli* y Coronavirus pueden ser identificados en terneros sanos, complicando su evaluación como patógeno primario (Gómez, et al., 2017).

En el 82 % de los casos no se detectó ninguno de los cinco agentes evaluados. Por tanto, se podría inferir que otros factores tales como: causas nutricionales y factores de manejo, fallas en el método de detección en algunos animales positivos (en casos de excreción baja o intermitente del agente infeccioso) o a la presencia de agentes etiológicos menos comunes no investigados en el estudio podrían estar involucrados en la presencia de diarreas no infecciosas. Por lo que se sugiere que en futuros estudios de DNB se considere otros agentes infecciosos además de factores como el manejo nutricional.

## CONCLUSIONES

Se demostró que los patógenos causantes de la Diarrea Neonatal Bovina (Rotavirus, Coronavirus, *Escherichia coli* y *Cryptosporidium* spp) se encuentran presentes en terneros lactantes de ranchos ganaderos del Centro y Sur del estado de Veracruz.

## LITERATURA CITADA

- Chalmers, R. M., Elwin, K., Reilly, W. J., Irvine, H., Thomas, A. L., & Hunter, P. R. (2002). *Cryptosporidium* in farmed animals: the detection of a novel isolate in sheep. *International journal for parasitology*, 32(1), 21-26. [https://doi.org/10.1016/s0020-7519\(01\)00309-5](https://doi.org/10.1016/s0020-7519(01)00309-5)
- Cho, Y. I., & Yoon, K. J. (2014). An overview of calf diarrhea - infectious etiology, diagnosis, and intervention. *Journal of veterinary science*, 15(1), 1-17. <https://doi.org/10.4142/jvs.2014.15.1.1>

- Ellis J. (2019). What is the evidence that bovine coronavirus is a biologically significant respiratory pathogen in cattle?. *The Canadian veterinary journal = La revue veterinaire canadienne*, 60(2), 147-152.
- De Graaf, D. C., Vanopdenbosch, E., Ortega-Mora, L. M., Abbassi, H., & Peeters, J. E. (1999). A review of the importance of cryptosporidiosis in farm animals. *International journal for parasitology*, 29(8), 1269-1287. [https://doi.org/10.1016/s0020-7519\(99\)00076-4](https://doi.org/10.1016/s0020-7519(99)00076-4)
- Delling, C., & Dauschies, A. (2022). Literature Review: Coinfection in Young Ruminant Livestock- *Cryptosporidium* spp. and Its Companions. *Pathogens* (Basel, Switzerland), 11(1), 103. <https://doi.org/10.3390/pathogens11010103>
- Dhama, K., Chauhan, R. S., Mahendran, M., & Malik, S. V. (2009). Rotavirus diarrhea in bovines and other domestic animals. *Veterinary research communications*, 33(1), 1-23. <https://doi.org/10.1007/s11259-008-9070-x>
- Garaicoechea, L., Bok, K., Jones, L. R., Combessies, G., Odeón, A., Fernandez, F., & Parreño, V. (2006). Molecular characterization of bovine rotavirus circulating in beef and dairy herds in Argentina during a 10-year period (1994-2003). *Veterinary microbiology*, 118(1-2), 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2006.06.004>
- Gomez, D. E., Arroyo, L. G., Poljak, Z., Viel, L., & Weese, J. S. (2017). Detection of Bovine Coronavirus in Healthy and Diarrheic Dairy Calves. *Journal of veterinary internal medicine*, 31(6), 1884-1891. <https://doi.org/10.1111/jvim.14811>
- INAFED. Instituto Nacional del Federalismo. 2020. Consultado en línea: <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/veracruz/>
- Maclachlan NJ y Dubovi EJ. (2011). Members of the Genus Rotavirus. In *Fenner's Veterinary Virology*. 4th Edition 15: 288-290.
- Reisinger R. C. (1965). Pathogenesis and prevention of infectious diarrhea (scours) of newborn calves. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 147(12), 1377-1386.
- Scott PR, Hall GA, Jones PW, Morgan JH. (2004). Calf diarrhoea. En: Andrews AH, Blowey RW, Boyd H, Eddy RG, eds. *Bovine medicine disease and husbandry of cattle*. 2a Oxford: Blackwell Science Ltd. Pg. 201-204.
- Singh, B. B., Sharma, R., Kumar, H., Banga, H. S., Aulakh, R. S., Gill, J. P., & Sharma, J. K. (2006). Prevalence of *Cryptosporidium parvum* infection in Punjab (India) and its association with diarrhea in neonatal dairy calves. *Veterinary parasitology*, 140(1-2), 162-165. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2006.03.029>
- Singh, S., Singh, R., Singh, K. P., Singh, V., Malik, Y. P. S., Kamdi, B., Singh, R., & Kashyap, G. (2020). Immunohistochemical and molecular detection of natural cases of bovine rotavirus



- and coronavirus infection causing enteritis in dairy calves. *Microbial pathogenesis*, 138, 103814. <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2019.103814>
- Torsein, M., Lindberg, A., Sandgren, C. H., Waller, K. P., Törnquist, M., & Svensson, C. (2011). Risk factors for calf mortality in large Swedish dairy herds. *Preventive veterinary medicine*, 99(2-4), 136-147. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2010.12.001>
- Qi, M., Zhang, K., Huang, M., Wang, S., Xu, C., Wang, T., Jing, B., & Li, J. (2020). Longitudinal detection of *Cryptosporidium* spp. in 1-10-week-old dairy calves on a farm in Xinjiang, China. *Parasitology research*, 119(11), 3839-3844. <https://doi.org/10.1007/s00436-020-06904-z>
- Fan, Y., Wang, T., Koehler, A. V., Hu, M., & Gasser, R. B. (2017). Molecular investigation of *Cryptosporidium* and *Giardia* in pre- and post-weaned calves in Hubei Province, China. *Parasites & vectors*, 10(1), 519. <https://doi.org/10.1186/s13071-017-2463-3>
- Silverlås, C., Näslund, K., Björkman, C., & Mattsson, J. G. (2010). Molecular characterisation of *Cryptosporidium* isolates from Swedish dairy cattle in relation to age, diarrhoea and region. *Veterinary parasitology*, 169(3-4), 289-295. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2010.01.003>
- Rieux, A., Chartier, C., Pors, I., & Paraud, C. (2013). Dynamics of excretion and molecular characterization of *Cryptosporidium* isolates in pre-weaned French beef calves. *Veterinary parasitology*, 195(1-2), 169-172. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.12.043>
- Saif L. J. (1990). A review of evidence implicating bovine coronavirus in the etiology of winter dysentery in cows: an enigma resolved?. *The Cornell veterinarian*, 80(4), 303-311.
- Saif, L. J., & Jung, K. (2020). Comparative Pathogenesis of Bovine and Porcine Respiratory Coronaviruses in the Animal Host Species and SARS-CoV-2 in Humans. *Journal of clinical microbiology*, 58(8), e01355-20. <https://doi.org/10.1128/JCM.01355-20>
- Uddin Ahmed, N., Khair, A., Hassan, J., Khan, M. A. H. N. A., Rahman, A. K. M. A., Hoque, W., Rahman, M., Kobayashi, N., Ward, M. P., & Alam, M. M. (2022). Risk factors for bovine rotavirus infection and genotyping of bovine rotavirus in diarrheic calves in Bangladesh. *PloS one*, 17(2), e0264577. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0264577>

Copyright © 2023 José Luis Bravo-Ramos, Dora Romero-Salas, Anabel Cruz-Romero, Marco Alarcón-Zapata y Melina Ojeda-Chi.



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen de licencia](#) - [Texto completo de la licencia](#)