

PRUEBAS DIAGNÓSTICAS Y MANEJO PREVENTIVO DE CAMPILOBACTERIOSIS GENITAL BOVINA

Danilo Triana Padilla¹ & Sebastián Ávila Sandoval¹

¹ Estudiante Universidad Cooperativa de Colombia (UCC), Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

RESUMEN

La Campylobacteriosis genital bovina, enfermedad llamada hace unos años Vibriosis, es una patología que representa grandes pérdidas económicas en los hatos ganaderos a nivel mundial, y que requiere de un plan diagnóstico adecuado. Es provocada por un agente del género *Campylobacter* que abarca varias especies, siendo una de las más importantes *Campylobacter fetus* subsp *venerealis*. Existen diversas pruebas diagnósticas como inmunofluorescencia indirecta, Elisa, cultivo y PCR, donde su uso depende de varios factores como el sexo, tipo de muestra y demás. La prevención es la mejor estrategia para evitar la presencia y diseminación de esta patología en la especie bovina, por ejemplo, el uso de IA, la vacunación, realizar pruebas diagnósticas periódicas y al ingresar un animal nuevo, entre otras.

Palabras clave: *Campylobacteriosis, Bovino, Pruebas, Diagnóstico.*

ABSTRACT

Bovine genital Campylobacteriosis, a disease called Vibriosis a few years ago, is a pathology that represents great economic losses in cattle herds worldwide, and that requires an adequate diagnostic plan. It is caused by an agent of the *Campylobacter* genus that encompasses several species, one of the most important being *Campylobacter fetus* subsp *venerealis*. There are various diagnostic tests such as indirect immunofluorescence, Elisa, culture and PCR, where their use depends on several factors such as sex, type of sample and others. Prevention is the best strategy to avoid the presence and spread of this pathology in the bovine species, for example, the use of AI, vaccination, performing periodic diagnostic tests and when introducing a new animal, among others.

Keywords: *Campylobacteriosis, Bovine, Tests, Diagnosis.*



PRUEBAS DIAGNÓSTICAS Y MANEJO PREVENTIVO DE CAMPILOBACTERIOSIS GENITAL BOVINA

Introducción

La Campilobacteriosis genital bovina (BGC), denominada anteriormente como vibriosis, es una enfermedad de tipo venéreo que genera problemas tanto en ganado lechero como de carne. El agente etiológico encargado de generar la patología, es la bacteria *Campylobacter fetus* subespecie *venerealis* (Cfv) (Moreno et al., 2013), un bacilo Gram-negativo que puede incluir el biotipo *intermedius*. (Molina et al., 2018)

La campilobacteriosis genital bovina, fue reconocida como causa de infertilidad en el ganado por primera vez en la década de 1940 y se sabía que tenía una distribución mundial en la década de 1960. (Clark, 1971). En América del Sur se diagnosticó por primera vez en Brasil en el año 1955, mediante el aislamiento de la bacteria en un feto bovino abortado. (Chaban, Et al., 2013). La campilobacteriosis genital bovina es una causa importante de insuficiencia reproductiva, infertilidad y estro irregular tanto en vaquillas como en vacas, aunque las novillas son más susceptibles a la infección debido a los bajos niveles de inmunidad. (Silveira, Et al., 2018).

El toro es portador y transmisor asintomático de la enfermedad durante toda su vida. (Silveira et al., 2018). Es una enfermedad que se caracteriza por provocar abortos espontáneos, infertilidad y muerte embrionaria, con grandes pérdidas económicas, considerando que, un 10% de las pérdidas en la gestación temprana corresponden a patologías infecciosas. (Cordova et al., 2017; Silveira Et al., 2018).

Este microorganismo se transmite vía venérea y a través de IA cuando el semen está contaminado (L. M. Chiapparrone, 2019), debido a que puede sobrevivir al proceso de congelado y descongelado. (Rossanigo, Ganadero, Eea, & Luis, 1998). El toro puede transmitir y difundir la patología sin presentar disminución de la libido ni de la capacidad fecundante del semen, ni algún otro signo clínico evidente. Por su lado, las hembras si evidencian repetición de celos o irregularidad en los mismos, reducción del porcentaje de preñez, abortos, entre otros. (L. M. Chiapparrone, 2019)



Los reproductores jóvenes tienen la ventaja de ser más resistentes a la infección, no obstante, esta ventaja tiende a disminuir conforme pasa el tiempo. Se presume que es debido a la mayor profundización de las criptas de la mucosa prepucial y peneana, es decir, un ambiente ideal para el desarrollo de los microorganismos. (Cordova et al., 2017).

Las pérdidas económicas que provoca son importantes, teniendo como base principalmente la infertilidad, ya que de esta derivan las pérdidas en terneros, aumento de la tasa de eliminación de hembras, aumento de costos por servicios veterinarios, y disminución de la producción de leche. (Catena, Soto, Monteavaro, & Echevarría, H. Racciatti, 2006).

El proceso de control de la enfermedad tiene como objetivo la ruptura del ciclo de transmisión, adoptando estrategias de manejo. (Morrell, Barbeito, Odeón, Gimeno, & Campero, 2011).

Para poder interpretar y seleccionar las pruebas diagnósticas expuestas más adelante, es necesario conocer la transmisión de la patología. El *campylobacter fetus* sub. *Fetus*, cuenta con una vía de transmisión por ingestión. Es posible que los animales se infecten luego del contacto con heces, membranas fetales, fetos abortados y descargas vaginales. El *campylobacter fetus* sub. *fetus*, junto a *Campylobacter fetus* sub. *veneralis*, se transmiten también por vía venérea. En los hatos donde se encuentra *Campylobacter fetus*, se puede diseminar por medio de fómites como el instrumental quirúrgico, camas y semen. (CFSPH, 2013).

Etiología

El género *Campylobacter* abarca diversas especies, tales como: *Campylobacter fetus* subsp. *Fetus* o var. *Intestinalis*, quien es un huésped del sistema digestivo en el bovino. Es comensal, pero, puede llegar a migrar a través del flujo sanguíneo y asentarse en los placentomas desencadenando así, el aborto. *Campylobacter fetus* subsp *venerealis*, quien se encuentra en el aparato genital de los bovinos, su transmisión se realiza por vía venérea, generando en las hembras un cuadro denominado síndrome de infertilidad. *Campylobacter fetus* subs *veneralis* var *intermedius*, bacteria que por sus características biotípicas es semejante al *C. fetus*, pero por su ecotipo y poder patogénico corresponde al *C. venerealis*.



Campylobacter jejuni, bacteria aislada del tracto intestinal de bovinos, que tiene la capacidad de generar disentería. (Cordova et al., 2017).

Pruebas diagnósticas

El agente tiene forma de bacilo delgado, curvo y Gram negativo que puede tener una configuración en forma de S (como la silueta de una gaviota durante el vuelo) y de espiral; puede cultivarse en medios selectivos a 37°C durante al menos 2 días en microaerobiosis. (Ali et al., 2012). La confirmación del aislamiento y la distinción entre las subespecies de *C. fetus* se puede llevar a cabo mediante procedimientos bioquímicos o moleculares, aunque en este último caso se precisará una prueba que ofrezca la suficiente especificidad. (Harwood, Thomann, Brodard, Makaya, & Perreten, 2009). También se puede utilizar la inmunofluorescencia, pero no es útil para diferenciar subespecies. (Wagenaar et al., 2014)

Según el manual terrestre de la OIE (Organización mundial de sanidad animal), los siguientes son los métodos analíticos disponibles para la campilobacteriosis genital bovina: cultivo (incluida la caracterización fenotípica), IFAT (Prueba de la inmunofluorescencia indirecta), Elisa con MAb (anticuerpo monoclonal) y PCR para *C. fetus* (nahE). (Fitzgerald et al., 2014).

La calidad de las muestras enviadas para las pruebas diagnósticas es de suma importancia porque influye directamente en la exactitud de los resultados obtenidos. (Harwood et al., 2009). Debido a que los toros son portadores asintomáticos de por vida y diseminadores de la enfermedad, son los animales de elección para el diagnóstico de la enfermedad en rebaños endémicos. (Silveira et al., 2018)

Un ejemplo de esto, es la recolección de la muestra de esmegma. Para este propósito, el esmegma puede obtenerse de la mucosa del prepucio y del pene mediante tres métodos diferentes; el raspado, que se realiza escarificando el prepucio y la mucosa del pene con un plástico desechable o un raspador de metal reutilizable estéril que luego se enjuaga con solución salina tamponada con fosfato (PBS); aspiración, es realizada a través de una funda de plástico desechable acoplada a la pipeta de inseminación artificial para succionar el esmegma; y lavado, realizado introduciendo aproximadamente 20-30 mL de PBS en el prepucio, masajeándolo con el ostium cerrado antes de recolectar el material a través de un



sistema de sifón. (Harwood et al., 2009). El raspado prepucial, en comparación con los otros dos métodos, es la técnica de elección. Las muestras fetales positivas se identifican cuando se obtienen mediante este método. (McMillen, Fordyce, Doogan, & Lew, 2006). Cagnoli et al., (2020) confirmaron que el método de raspado es más eficaz para recuperar el Cfv que los otros dos métodos de recogida, además, los autores enfatizan que esta técnica es más segura y fácil de realizar.

La inmunofluorescencia se usa ampliamente para el diagnóstico de la enfermedad en muestras de esmegma prepucial, moco cervicovaginal, tejido uterino, placenta y líquido abomasal, pulmón e hígado de fetos abortados. (Figueiredo et al., 2002). Las muestras deben almacenarse en formalina al 1% después de la recolección. (Hum, Quinn, Brunner, & On, 1997). Las muestras de líquido genital deben centrifugarse para eliminar los desechos y las partículas contaminantes. (Balzan, Ziech, Gressler, & de Vargas, 2020). El fluido se coloca en portaobjetos de vidrio y posteriormente se añade antisuero conjugado con isotiocianato de fluoresceína. (Silveira et al., 2018)

En resumen, las muestras (lavados prepuciales, mucus vaginal, líquidos fetales, tejidos placentarios y tejido hepático) se incuban de 4-5 días. Se extrae alrededor de 1,5 ml de líquido del MTE, se calienta y se analiza mediante ELISA. (Harwood et al., 2009). Se utiliza un antisuero policlonal de conejo (frente a seis cepas distintas de *C. fetus* subesp. *fetus* y *C. fetus* subesp. *venerealis* de los serotipos A y B) para capturar antígeno del líquido del MTE. (Stynen et al., 2003). La detección de los posibles antígenos capturados se logra mediante una prueba posterior en la que se emplean MAb de ratón específicos de los epítomos de lipopolisacárido (LPS). (Hum, Brunner, & Gardiner, 1993). Se ha comprobado que esta prueba tiene una sensibilidad del 100% y una especificidad del 99,5% en la detección del agente en líquidos de MTE, y que permite analizar una gran cantidad de muestras al mismo tiempo. (Iraola et al., 2016).

En vacas infectadas, especialmente aquellas que han abortado recientemente, existe una fuerte respuesta inmune de anticuerpos locales en la mucosa vaginal y uterina. (Iraola et al., 2016). Este hallazgo se ha utilizado para detectar BGC en hatos de ganado con infertilidad y abortos. (Pasquel, Casas, Huanca, Lopera, & Huanca, 2011). Se ha postulado que la vacunación contra campilobacteriosis no interfiere con la prueba ELISA de IgA, ya que en el



moco vaginal de las vacas vacunadas solo se secreta IgG, pero no IgA. (Alves, Stynen, & Miranda, 2011). Como la respuesta inmune en la mucosa prepucial de los toros portadores de la bacteria es fugaz, deben evitarse las pruebas destinadas a detectar anticuerpos en el esmegma prepucial. (Iraola et al., 2016).

También se han desarrollado pruebas ELISA para la detección de *Campylobacter* en cultivos bacterianos enriquecidos. (Chaban et al., 2013). Se realizó un análisis, donde se incubaron muestras de campo que incluían lavados prepuciales, placenta de vacas abortadas y líquido de abomaso de fetos abortados durante 4 días y luego se analizaron con un ELISA de captura de antígeno monoclonal basado en antígeno para la detección de Campilobacteriosis genital bovina, brindando resultados prometedores. (Cagnoli et al., 2020).

La prueba ELISA puede utilizarse como un primer examen de los rebaños infectados por *C. fetus*, lo que permite un procesamiento rápido de muestras a gran escala. (Zhao et al., 2010). Sin embargo, no hay informes de la aplicación de estas técnicas para el diagnóstico de campilobacteriosis genital bovina en países de América del Sur, y los kits comerciales no están disponibles en esta región. (Silveira et al., 2018)

Las secreciones genitales (esmegma prepucial y moco cervicovaginal), placenta y fluidos fetales (es decir, contenido de abomaso) y / o tejidos (es decir, hígado y pulmón) representan muestras adecuadas para el aislamiento y una mayor identificación del agente. (de Oliveira et al., 2015). En los casos en que se sospeche campilobacteriosis genital bovina, las muestras deben recolectarse asépticamente y transportarse al laboratorio de diagnóstico. La caracterización morfológica de las colonias bacterianas no es suficiente para poder diferenciar entre las especies y subespecies de *Campylobacter*. (Silveira et al., 2018).

Los métodos independientes del cultivo, como la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), la PCR en tiempo real y la PCR multiplex también se utilizan para el diagnóstico de CGB. (Chaban et al., 2013). Estos enfoques han mejorado la sensibilidad y la especificidad informadas en comparación con otras técnicas como el cultivo microbiológico. (Hum et al., 1997). Estas técnicas pueden detectar secuencias específicas de ADN de *Campylobacter* mediante el diseño de cebadores específicos. (Silveira et al., 2018). La PCR múltiple demostró ser fiable para la correcta identificación de *C. fetus*, con un 100% de sensibilidad y



un 100% de especificidad. (Abril et al., 2007). La PCR puede dar tanto falsos positivos como falsos negativos (van der Graaf-van Bloois et al., 2013).

La diferenciación de la subespecie *C. fetus* es esencial para la implementación de programas eficientes de control y erradicación de CGB y para investigar la carga de salud pública de la subespecie *C. venerialis*; sin embargo, su evolución genómica en mamíferos sigue siendo poco conocida. Un estudio reciente proporciona la estructura filogenética y evolutiva de *C. fetus* que podría orientar el desarrollo de métodos de diferenciación y vigilancia epidemiológica de cepas bovinas y humanas. (de Oliveira et al., 2015).

En América del Sur, aunque las pruebas moleculares se han desarrollado y utilizado en los últimos años, su aplicabilidad al diagnóstico de laboratorio de rutina está actualmente sujeta a discusión. (Stynen et al., 2003). Esto se debe a la discrepancia entre los resultados obtenidos mediante diferentes protocolos y a que la mayoría de los protocolos no se pueden realizar con confianza directamente en el ADN extraído de muestras de campo (es decir, esmegma prepucial). (Chaban et al., 2013). Las pruebas fenotípicas siguen siendo las únicas confiables y disponibles en América del Sur para la identificación de subespecies. (Marcellino, Morsella, Cano, & Paolicchi, 2015).

El aislamiento de *C. fetus venerealis* es crucial para obtener cepas autóctonas para futuras investigaciones y para desarrollar y validar técnicas de diagnóstico y reducir el costo del diagnóstico. Los métodos basados en PCR parecen ser prometedores para el diagnóstico en muestras de campo de esmegma prepucial, moco vaginal y tejidos y / o líquidos de fetos o placentas abortados, así como de cepas bacterianas. (Marcellino et al., 2015).

Manejo preventivo

Si bien el tratamiento de los toros con campilobacteriosis no es el método de control ideal, bajo ciertas circunstancias como costo de reposición de los toros por alta prevalencia, mediana edad y toros de alto valor genético, puede considerarse una opción. (J. A. García et al., 2021) El uso de Inseminación Artificial con semen congelado certificado es una medida útil para prevenir la entrada y diseminación de la bacteria en un rebaño susceptible (Sanhueza et al., 2014), siempre y cuando estén certificados como libres de la patología. Al usar toros para monta dirigida o natural, debiera realizarse cultivo a partir de una muestra de lavado



prepuccial, antes que el reproductor se incorpore al rebaño. (Silva et al., 2020). Realización de toma de muestras periódicas a machos y hembras del plantel, eliminación de los positivos. (Mshelia, Amin, Woldehiwet, Murray, & Egwu, 2010). La eliminación de los restos de membranas como placentas o restos de fetos abortados es de gran importancia para mitigar la propagación del agente. (Campos Muzquiz, Martínez Gómez, Reyes Cruz, & Méndez Olvera, 2021).

La implantación de sistema de dos rebaños, creando un “rebaño limpio” sólo con novillas y toros vírgenes, completamente separado del rebaño de los progenitores y animales adultos, que posteriormente serán lentamente eliminados. (J. García, Soto, Soto., A., & M., 2021).

En algunos países, se dispone de vacunas a la venta para ovejas y/o ganado bovino. Se reconocen dos grupos de antígenos de *C. fetus*: los antígenos flagelares “H”, que son termolábiles y los antígenos somáticos “O”, que son termoestables. Además, debe estar presente un antígeno capsular “K”. El antígeno K se destruye fácilmente en condiciones de in vitro. La vacuna debe incorporar estos antígenos diferentes. También se han descrito otras preparaciones de vacunas. (Alves et al., 2011).

En poblaciones infectadas, todos los animales para reproducción, incluyendo los toros, las vacas y las terneras, se vacunarán dos veces antes del periodo de cría. (L. M. Chiapparrone, 2019). En la mayoría de los casos, la vacuna reduce la duración de la infección y las vacas portadoras pueden conservar la infección de un periodo al siguiente. (M. L. Chiapparrone et al., 2014). Los toros necesitan dos dosis vacunales al año, ya que la vacuna no siempre es eficaz para acabar con las infecciones establecidas. (Campos-Múzquiz, Méndez-Olvera, Martínez, & Martínez-Gómez, 2021). Los toros y novillas del año siguiente se vacunan, y los toros del tercer año en adelante se vacunan anualmente. (Marcellino et al., 2015). En poblaciones no infectadas solo se vacunan los toros anualmente, aplicando 2 dosis con un intervalo de 21 días (2 semanas antes del comienzo de la estación de cría). (Chaban, Chu, Hendrick, Waldner, & Hill, 2012).



Se debe contar con extrema precaución la transmisión desde rodeos vecinos, por movimientos entre campos, traslado de vientres, vientres en proceso de capitalización y demás. (C. M. Campero, 2002).

Es importante que la producción cuente con un manejo apropiado por parte del productor, y que se reconozca precozmente el problema por parte del profesional capacitado, ya que se podrá hacer más fácil y se ganará ventaja en la toma de decisiones, ayudando a implantar rápidamente un plan sanitario y disminuir las pérdidas. (C. Campero et al., 2005).

En síntesis, Chiapparrone L., y col. (2019), recalcan la importancia de la detección y eliminación de toros positivos, contar con un buen protocolo de vacunación pre-servicio, y eliminar los vientres vacío a la palpación, para poder prevenir y controlar la patología. Otras medidas que recomiendan son: limitar el periodo de servicios, utilizar toros jóvenes controlados, no rotar toros en los diferentes lotes durante el servicio, utilizar semen controlado en IA, realizar vacunación, y mantener en buen estado los alambrados. (L. M. Chiapparrone, 2019).

Conclusión

La campilobacteriosis genital bovina es una enfermedad infecciosa venérea que afecta el ganado a nivel reproductivo, llegando a generar en hembras infertilidad, aborto esporádico y celo irregular, además los toros son los reservorios más importantes y focos de diseminación de la enfermedad a lo largo de su vida.

La Campilobacteriosis bovina es una patología que genera un gran impacto sobre la economía y sobre la salud animal. Su diagnóstico puede ser a través de diversas pruebas diagnósticas, y diversos tipos de muestras.

El tipo de muestra más utilizado y que brinda buenos resultados es el raspado prepucial. Por otro lado, los tipos de muestras son variados, destacando el PCR, inmunofluorescencia indirecta, Elisa y cultivo. No obstante, es crucial en algunos casos, conocer en qué caso usar cada una de ellas.

Se deben considerar los toros como el principal grupo a tener en cuenta al momento de implementar estrategias diagnósticas, así como de control y prevención.



Es importante comenzar a implementar estudios epidemiológicos de esta patología en América del sur, ya que no se cuenta con suficiente literatura disponible o actualizada sobre las pérdidas económicas que genera en los hatos, así como su verdadera prevalencia.



Bibliografía

- Abril, C., Vilei, E. M., Brodard, I., Burnens, A., Frey, J., & Miserez, R. (2007). Discovery of insertion element IS Cfe1: A new tool for *Campylobacter fetus* subspecies differentiation. *Clinical Microbiology and Infection*, *13*(10), 993–1000. <https://doi.org/10.1111/j.1469-0691.2007.01787.x>
- Ali, A., Soares, S. C., Santos, A. R., Guimarães, L. C., Barbosa, E., Almeida, S. S., ... Azevedo, V. (2012). *Campylobacter fetus* subspecies: Comparative genomics and prediction of potential virulence targets. *Gene*, *508*(2), 145–156. <https://doi.org/10.1016/j.gene.2012.07.070>
- Alves, T. M., Stynen, A. P. R., & Miranda, K. L. (2011). Campilobacteriose genital bovina e tricomonose genital. *Pesq. Vet. Bras.*, *31*(4), 336–344.
- Balzan, C., Ziech, R. E., Gressler, L. T., & de Vargas, A. P. C. (2020). Bovine genital campylobacteriosis: Main features and perspectives for diagnosis and control. *Ciencia Rural*, *50*(3). <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20190272>
- Cagnoli, C. I., Chiapparrone, M. L., Cacciato, C. S., Rodríguez, M. G., Aller, J. F., & Catena, M. del C. (2020a). Effects of *Campylobacter fetus* on bull sperm quality. *Microbial Pathogenesis*, *149*, 104486. <https://doi.org/10.1016/J.MICPATH.2020.104486>
- Cagnoli, C. I., Chiapparrone, M. L., Cacciato, C. S., Rodríguez, M. G., Aller, J. F., & Catena, M. del C. (2020b). Effects of *Campylobacter fetus* on bull sperm quality. *Microbial Pathogenesis*, *149*(July). <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2020.104486>
- Campero, C., Anderson, M., Walker, R., Blanchard, P., Barbano, L., Chiu, P., ... Cordeviola, J. (2005). Immunohistochemical identification of in natural cases of bovine and ovine abortions. *J Vet Med B Infect Dis Vet Public Health*, *52*, 138–141.
- Campero, C. M. (2002). *Pérdidas ocasionadas por las enfermedades venéreas de los bovinos* Dr. Carlos M. Campero, MV, DMV, PhD INTA EEA Balcarce. *21*(2), 127–131.
- Campos-Múzquiz, L. G., Méndez-Olvera, E. T., Martínez, M. P., & Martínez-Gómez, D. (2021). *Campylobacter fetus* Induced Proinflammatory Response in Bovine Endometrial Epithelial Cells. *Polish Journal of Microbiology*, *70*(1), 99. <https://doi.org/10.33073/PJM-2021-009>
- Campos Muzquiz, L. G., Martínez Gómez, D., Reyes Cruz, T., & Méndez Olvera, E. T. (2021). Evaluation of intracellular survival of *Campylobacter fetus* subsp. *fetus* in bovine endometrial cells by qPCR. *Iranian Journal of Veterinary Research*, *22*(2), 94. <https://doi.org/10.22099/IJVR.2021.38693.5632>
- Catena, M., Soto, P., Monteavaro, C., & Echevarría, H. Racciatti, M. (2006). Infección Persistente De *Campylobacter Fetus Fetus* En Hembra Bovina Preñada. *U.N.C.P.B.A.*, (1), 1–5.
- CFSPH. (2013). Campilobacteriosis. *CFSPH*, 1–6.



- Chaban, B., Chu, S., Hendrick, S., Waldner, C., & Hill, J. E. (2012). Evaluation of a *Campylobacter fetus* subspecies *venerealis* real-time quantitative polymerase chain reaction for direct analysis of bovine preputial samples. *Canadian Journal of Veterinary Research*, 76(3), 166. Retrieved from /pmc/articles/PMC3384278/
- Chaban, B., Garcia Guerra, A., Hendrick, S. H., Waldner, C. L., & Hill, J. E. (2013). Isolation rates of *Campylobacter fetus* subsp *venerealis* from bovine preputial samples via passive filtration on nonselective medium versus selective medium, with and without transport medium. *American Journal of Veterinary Research*, 74(8), 1066–1069. <https://doi.org/10.2460/ajvr.74.8.1066>
- Chiapparrone, L. M. (2019). Campilobacteriosis genital bovina: problemática sanitaria y herramientas para el control. *UNCPBA*, 1–31. Retrieved from <https://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/2241/BRIANE%2C JONATHAN.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Chiapparrone, M. L., Morán, P. E., Echevarría, H. M., Soto, P., Paolicchi, F. A., & Catena, M. (2014). *Campylobacter fetus* subsp. *venerealis* adhesion to MDBK cells. *Revista Argentina de Microbiología*, 46(3), 269–270. [https://doi.org/10.1016/S0325-7541\(14\)70081-1](https://doi.org/10.1016/S0325-7541(14)70081-1)
- Clark, B. L. (1971). REVIEW OF BOVINE VIBRIOSIS. *Australian Veterinary Journal*, 47(3), 103–107. <https://doi.org/10.1111/J.1751-0813.1971.TB14749.X>
- Cordova, A., Iglesias, A., Guerra, J., Villa, A., Olivares, J., Juarez, M., & Sanchez, P. (2017). Campilobacteriosis Genital Bovina: Enfermedad reproductiva de gran importancia. *Sitio Argentino de Produccion Animal.*, (December), 1–7. Retrieved from file:///C:/Users/Usuario/Downloads/divulgacion13ARTCULOCAMPILOBACTERIOSI SGENITALBOVINA-1Copy.pdf
- de Oliveira, J. M. B., da Silva, G. M., Filho, A. F. B. B., de Melo Borges, J., de Oliveira, P. R. F., Brandespim, D. F., ... Pinheiro, J. W. (2015). Prevalence and risk factors associated with bovine genital campylobacteriosis and bovine trichomonosis in the state of Pernambuco, Brazil. *Tropical Animal Health and Production* 2015 47:3, 47(3), 549–555. <https://doi.org/10.1007/S11250-015-0761-3>
- Figueiredo, J. F., Pellegrin, A. O., Fóscolo, C. B., Machado, R. P., Miranda, K. L., & Lage, A. P. (2002). Evaluation of direct fluorescent antibody test for the diagnosis of Bovine Genital Campylobacteriosis. *Revista Latinoamericana de Microbiología*, 44(3–4), 118–123.
- Fitzgerald, C., Tu, Z. C., Patrick, M., Stiles, T., Lawson, A. J., Santovenia, M., ... Wagenaar, J. A. (2014). *Campylobacter fetus* subsp. *testudinum* subsp. nov., Isolated from humans and reptiles. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 64(Pt_9), 2944–2948. <https://doi.org/10.1099/ij.s.0.057778-0>
- García, J. A., Gioffré, A. K., Acuña, J., Méndez, M. A., Morsella, C., Aller, J. F., & Paolicchi, F. A. (2021). Isolation of *Campylobacter fetus* subsp. *venerealis* from seminal vesicle of a naturally challenged bull. *Veterinary Research Communications*, 6. <https://doi.org/10.1007/S11259-021-09823-1>
- García, J., Soto, J., Soto., P., A., M., & M., F. (2021). EVALUATION OF DIRECT



- IMMUNOFLUORESCENCE TEST FOR CAMPYLOBACTER FETUS IN BULLS EXPERIMENTALLY INFECTED AND COMMENSAL BACTERIA FROM THE REPRODUCTIVE TRACT OF BULLS. *InVet*, 23(1), 1–14.
- Harwood, L. J., Thomann, A., Brodard, I., Makaya, P. V., & Perreten, V. (2009). Campylobacter fetus subspecies venerealis transport medium for enrichment and PCR. *Veterinary Record*, 165(17), 507–508. <https://doi.org/10.1136/VR.165.17.507>
- Hum, S., Brunner, J., & Gardiner, B. (1993). Failure of therapeutic vaccination of a bull infected with Campylobacter fetus. *Australian Veterinary Journal*, 70(10), 386–387. <https://doi.org/10.1111/J.1751-0813.1993.TB00821.X>
- Hum, S., Quinn, K., Brunner, J., & On, S. L. (1997). Evaluation of a PCR assay for identification and differentiation of Campylobacter fetus subspecies. *Australian Veterinary Journal*, 75(11), 827–831. <https://doi.org/10.1111/J.1751-0813.1997.TB15665.X>
- Iraola, G., Pérez, R., Betancor, L., Marandino, A., Morsella, C., Méndez, A., ... Calleros, L. (2016). A novel real-time PCR assay for quantitative detection of Campylobacter fetus based on ribosomal sequences. *BMC Veterinary Research*, 12(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/S12917-016-0913-3/TABLES/2>
- Marcellino, R. B., Morsella, C. G., Cano, D., & Paolicchi, F. A. (2015). Eficiencia del cultivo bacteriológico y de la inmunofluorescencia en la detección de Campylobacter fetus en fluidos genitales bovinos. *Revista Argentina de Microbiología*, 47(3), 183–189. <https://doi.org/10.1016/J.RAM.2015.03.008>
- McMillen, L., Fordyce, G., Doogan, V. J., & Lew, A. E. (2006). Comparison of culture and a novel 5' Taq nuclease assay for direct detection of Campylobacter fetus subsp. venerealis in clinical specimens from cattle. *Journal of Clinical Microbiology*, 44(3), 938–945. <https://doi.org/10.1128/JCM.44.3.938-945.2006>
- Molina, L. L., Angón, E., García, A., Caballero-Villalobos, J., Giorgis, A. O., Moralejo, R. H., & Perea, J. (2018). A retrospective epidemiological analysis of shared risk factors for bovine trichomoniasis and bovine genital campylobacteriosis in La Pampa province (Argentina). *Preventive Veterinary Medicine*, 161, 109–114. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2018.10.022>
- Moreno, L., Pimentel, S., Mederos, A., Carracelas, B., Galarraga, D., Bove, R., ... Norte, R. (2013). CAMPYLOBACTERIOSIS GENITAL BOVINA: Importancia del monitoreo previo al entore. *Revista INIA - N° 38*, 1–5.
- Morrell, E. L., Barbeito, C. G., Odeón, C. A., Gimeno, E. J., & Campero, C. M. (2011). Histopathological, Immunohistochemical, Lectin histochemical and Molecular Findings in Spontaneous Bovine Abortions by Campylobacter fetus. *Reproduction in Domestic Animals*, 46(2), 309–315. <https://doi.org/10.1111/J.1439-0531.2010.01668.X>
- Mshelia, G. D., Amin, J. D., Woldehiwet, Z., Murray, R. D., & Egwu, G. O. (2010). Epidemiology of bovine venereal campylobacteriosis: Geographic distribution and recent advances in molecular diagnostic techniques. *Reproduction in Domestic Animals*, 45(5).



<https://doi.org/10.1111/J.1439-0531.2009.01546.X>

- Pasquel, H. S., Casas, E., Huanca, W., Lopera, L., & Huanca, T. (2011). DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE *Campylobacter fetus* subsp . *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú, RIVEP*, 6. Retrieved from <https://www.redalyc.org/pdf/3718/371838856015.pdf>
- Rossanigo, C., Ganadero, O., Eea, I., & Luis, S. (1998). LAS ENFERMEDADES VENÉREAS EN LOS RODEOS DE CRÍA; PREVALENCIA, DIAGNÓSTICO Y CONTROL. *INTA, I(2)*, 22–24.
- Sanhueza, J. M., Heuer, C., Jackson, R., Hughes, P., Anderson, P., Kelly, K., & Walker, G. (2014). Pregnancy rates of beef cattle are not affected by *Campylobacter fetus* subsp. *venerealis* real-time PCR-positive breeding sires in New Zealand. *Http://Dx.Doi.Org/10.1080/00480169.2014.898202*, 62(5), 237–243. <https://doi.org/10.1080/00480169.2014.898202>
- Silva, M. F., Duarte, A., Pereira, G., Mateus, L., Lopes-da-Costa, L., & Silva, E. (2020). Assessment of *Campylobacter fetus* subsp. *venerealis* molecular diagnosis using clinical samples of bulls. *BMC Veterinary Research*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/S12917-020-02634-7>
- Silveira, C. da S., Fraga, M., Giannitti, F., Macías-Rioseco, M., & Riet-Correa, F. (2018a). Diagnosis of bovine genital campylobacteriosis in South America. *Frontiers in Veterinary Science*, 5(NOV), 321. <https://doi.org/10.3389/FVETS.2018.00321/BIBTEX>
- Silveira, C. da S., Fraga, M., Giannitti, F., Macías-Rioseco, M., & Riet-Correa, F. (2018b). Diagnosis of Bovine Genital Campylobacteriosis in South America. *Frontiers in Veterinary Science*, 5(NOV), 321. <https://doi.org/10.3389/FVETS.2018.00321>
- Stynen, A. P. R., Pellegrin, A. O., Fóscolo, C. B., Figueiredo, J. F., Canella Filho, C., Leite, R. C., & Lage, A. P. (2003). Campilobacteriose genital bovina em rebanhos leiteiros com problemas reprodutivos da microrregião de Varginha - Minas Gerais. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia*, 55(6), 766–769. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352003000600015>
- van der Graaf-van Bloois, L., van Bergen, M. A. P., van der Wal, F. J., de Boer, A. G., Duim, B., Schmidt, T., & Wagenaar, J. A. (2013). Evaluation of molecular assays for identification *Campylobacter fetus* species and subspecies and development of a *C. fetus* specific real-time PCR assay. *Journal of Microbiological Methods*, 95(1), 93–97. <https://doi.org/10.1016/j.mimet.2013.06.005>
- Wagenaar, J. A., Van Bergen, M. A. P., Blaser, M. J., Tauxe, R. V., Newell, D. G., & Van Putten, J. P. M. (2014). *Campylobacter fetus* Infections in Humans: Exposure and Disease. *Clinical Infectious Diseases*, 58(11), 1579–1586. <https://doi.org/10.1093/CID/CIU085>
- Zhao, H., Liu, H., Du, Y., Liu, S., Ni, H., Wang, Y., ... Ling, J. (2010). Development and evaluation of an indirect enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of antibodies against *Campylobacter fetus* in cattle. *Research in Veterinary Science*, 88(3), 446–451. <https://doi.org/10.1016/J.RVSC.2009.11.013>





Esta obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).