



**Brote de abortos causado por *Campylobacter fetus* subespecie *venerealis* y *Neospora caninum* en un hato bovino lechero**



---

Melissa Macías-Rioseco <sup>a</sup>

Rubén D. Caffarena <sup>a,b</sup>

Martín Fraga <sup>a</sup>

Caroline Silveira <sup>a</sup>

Federico Giannitti <sup>a,c</sup>

Germán Cantón <sup>d</sup>

Yanina P. Hecker <sup>e</sup>

Alejandra Suanes <sup>f</sup>

Franklin Riet-Correa <sup>a\*</sup>

\* Autor de correspondencia: [frcorrea@inia.org.uy](mailto:frcorrea@inia.org.uy)

<sup>a</sup> Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA). Plataforma de Investigación en Salud Animal. Ruta 50 km 11, 70000, La Estanzuela, Uruguay.

<sup>b</sup> Universidad de la República, Facultad de Veterinaria, Montevideo, Uruguay.

<sup>c</sup> University of Minnesota, Veterinary Population Medicine Department, MN, USA.

<sup>d</sup> Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Balcarce, Argentina.

<sup>e</sup> Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Balcarce, Argentina.

<sup>f</sup> Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca. Montevideo. Dirección de Laboratorios Veterinarios, Uruguay.

**Resumen:**

En noviembre de 2015 ocurrió un brote de abortos en un hato lechero comercial de 650 vacas Holstein en el departamento de Florida, Uruguay. Cuarenta y cinco (45) vacas abortaron en un lapso de 3 semanas. Cinco fetos fueron sometidos a un examen patológico macro y microscópico y a pruebas microbiológicas. Un feto tenía epicarditis fibrinosa y peritonitis, así como bronconeumonía neutrofílica. Se detectó *Campylobacter fetus* subesp. *venerealis* utilizando inmunofluorescencia directa; se lo aisló e identificó mediante PCR y secuenciación del 16S rDNA en el líquido abomasal y en el pulmón. El examen histológico de otros dos fetos reveló encefalitis necrotizante no supurativa, miositis linfocítica y miocarditis, y nefritis linfocítica intersticial. En estos fetos se detectó intralesionalmente el antígeno de *N. caninum* mediante análisis inmunohistoquímico, y se amplificó el ADN de *N. caninum* mediante PCR en tejido cerebral fijado con formalina y embebido en parafina. Se detectaron anticuerpos contra *N. caninum* mediante inmunofluorescencia indirecta en 10 de 27 vacas, con títulos de entre 1/200 y 1/3200. Los resultados indican que dos microorganismos abortígenos pueden coexistir y provocar abortos contemporáneos en un hato. Subrayamos la importancia de realizar pruebas diagnósticas múltiples en diversas madres abortadas y fetos del mismo hato para obtener una confirmación etiológica del síndrome de aborto bovino.

**Palabras clave:** Aborto bovino, *Campylobacter fetus* subesp. *venerealis*, *Neospora caninum*, Diagnóstico de aborto.

Recibido: 02/08/2018

Aceptado: 28/08/2018

*Campylobacter fetus* subespecie *venerealis* es el agente causal de la campilobacteriosis genital bovina<sup>(1)</sup>. Los toros pueden ser portadores de la bacteria de manera asintomática en el prepucio durante un tiempo indefinido y transmitir el agente a las hembras durante el apareamiento. Las hembras infectadas pueden desarrollar infertilidad, muerte embrionaria o aborto. El aborto puede ocurrir a cualquier edad gestacional, pero es más común que se lo diagnostique entre el cuarto y el sexto mes de gestación<sup>(2)</sup>. Entre las lesiones provocadas por *C. fetus venerealis* se incluyen endometritis, placentitis, serositis fetal, hepatitis y neumonía<sup>(1)</sup>.

El protozoario *Neospora caninum* es una importante causa de aborto en el ganado de carne y lechero en América del Sur<sup>(3)</sup>. Los miembros de la familia *Canidae* son hospederos definitivos y excretan oocistos en las heces<sup>(4)</sup>. Los bovinos son hospederos intermedios y se infectan con *N. caninum* al ingerir oocistos o por transmisión transplacentaria. Los huéspedes definitivos adquieren la infección al ingerir bradizoites enquistados en los tejidos de los

huéspedes intermedios. Dependiendo de la edad gestacional en el momento de la infección puede ocurrir la muerte fetal, ya sea por aborto o por momificación. Si se presenta una infección en los primeros 100 días de gestación, las posibilidades de que sobreviva el feto son bajas debido a que hay un desarrollo incompleto de su sistema inmune<sup>(4)</sup>. El aborto debido a *N. caninum* suele ocurrir durante el segundo trimestre o el tercero. Si el feto desarrolla una reacción inmune al *N. caninum*, nace como un ternero seropositivo.

No obstante, ocasionalmente pueden nacer terneros seronegativos de madres seropositivas<sup>(4)</sup>. Los hallazgos de necropsia en los fetos abortados son escasos; los fetos pueden estar severamente autolíticos o momificados. A nivel macroscópico, la placenta puede mostrar necrosis de los cotiledones sin cambios de la región intercotiledonaria. El corazón y los músculos esqueléticos pueden tener focos grises a blanquecinos, que a nivel microscópico se caracterizan por necrosis e inflamación. Las principales lesiones microscópicas en el feto son encefalitis necrotizante multifocal no supurativa con gliosis, miocarditis y miositis, que son altamente específicas de este protozooario<sup>(4)</sup>.

Este informe describe un brote de abortos en bovinos en una granja lechera comercial causado por la acción de dos patógenos diferentes. Se subraya la importancia de realizar pruebas diagnósticas múltiples en diversos fetos y estudios serológicos en las vacas.

El brote se presentó en un hato lechero libre de brucelosis con 650 vacas Holstein en un sistema semi-extensivo con periodos de confinamiento de duraciones variables dependiendo de la disponibilidad de la pastura. La granja se localizaba en el departamento de Florida, Uruguay. La producción promedio diaria de leche era de aproximadamente 20 L/vaca. Los partos estaban programados para el otoño y el invierno, y la inseminación artificial se llevó a cabo entre mayo y octubre, seguida de apareamiento natural con toros. La granja afectada era explotada junto con una segunda granja lechera en la que se recibieron para inseminación vacas que habían parido por lo menos dos meses antes. Después de ser inseminadas, estas vacas permanecieron en la granja durante la lactancia. Un total de 45 vacas abortaron durante un periodo de tres semanas en noviembre de 2015. Se realizó la necropsia de cinco fetos (casos 1-5); la edad gestacional se calculó con base en la longitud desde la corona hasta la rabadilla y en otras características macroscópicas de los fetos<sup>(5)</sup>. No se sometió ninguna placenta a examen en ninguno de los casos. Para el examen histológico, se fijaron tejidos fetales en formalina neutra tamponada al 10 %, incrustados en parafina, seccionados a entre 4 y 6  $\mu\text{m}$  y teñidos con hematoxilina y eosina. Se llevó a cabo el análisis inmunohistoquímico (IHQ) en secciones de cerebro para detectar *N. caninum*; en secciones de los riñones y el hígado para detectar *Leptospira* spp., y en el hígado, el corazón y los pulmones para detectar el virus de la diarrea viral bovina (VDVB)<sup>(6-8)</sup>.

Los títulos de los anticuerpos contra *Leptospira* spp. se determinaron mediante una prueba de microaglutinación (MAT) en muestras de líquido pericárdico/torácico de cinco fetos, con un punto de corte de  $\geq 1/10$ . A las muestras de líquido abomasal y del hígado de los cinco fetos abortados se les sembró agar sangre en condiciones microaerofílicas.

La identificación molecular de *N. caninum* se llevó a cabo a partir de secciones de cerebro fijadas con formalina y embebidas en parafina de los fetos con lesiones cerebrales microscópicas típicas de la neosporosis. Se aisló el ADN utilizando un kit disponible en el mercado (DNeasy Tissue Kit, Grupo QIAGEN, Alemania) según las recomendaciones del fabricante, y la concentración de ADN se midió utilizando un espectrofotómetro de microplacas Epoch (Epoch, Bioteck® Instruments, Inc., Vermont, EEUUA). Se evaluó el ADN de *Neospora caninum* mediante una PCR anidada dirigido a la región del espaciador transcrito interno uno (ITS1) con cuatro oligonucleótidos, como se describió anteriormente<sup>(9)</sup>.

La infección con *Campylobacter* se realizó mediante cultivo bacteriano en agar, inoculando muestras de líquido abomasal fetal, pulmones e hígado de los fetos. Las muestras se incubaron durante 48 h a 37 °C en una jarra AnaeroJar® (Oxoid) con un ambiente microaeróbico (de aproximadamente 5-10% O<sub>2</sub>, 5-10% CO<sub>2</sub>) generado con sobres de CampyGen® (Oxoid)<sup>(10)</sup>. Se realizó una inmunofluorescencia en muestras de líquido abomasal fetal (20 µl) fijadas en acetona a 20 °C durante 30 min, utilizando un antisuero conjugado con isotiocianato de fluoresceína (FITC) disponible comercialmente contra el *Campylobacter fetus* (Biotandil, Argentina), con controles positivos y negativos adecuados proporcionados junto con el kit. La incubación se llevó a cabo dentro de una cámara húmeda a 37 °C durante 3 min, después de lo cual se visualizaron portaobjetos bajo un microscopio AXIO Lab A.1 con un filtro de FITC y 470 nm de luz UV.

Para la identificación molecular de las cepas aisladas, se extrajo ADN utilizando el kit de extracción de ADN (Gene elute bacterial genomic DNA extraction kit, Sigma Aldrich); posteriormente se realizaron dos protocolos de PCR Multiplex separados para amplificar regiones específicas del genoma de *C. fetus* que discriminan entre subespecies de *C. fetus*<sup>(11,12)</sup>. Además, se amplificó y secuenció casi completamente el gen que codifica para el ARNr 16S utilizando los cebadores 27F y 1492R<sup>(13)</sup>.

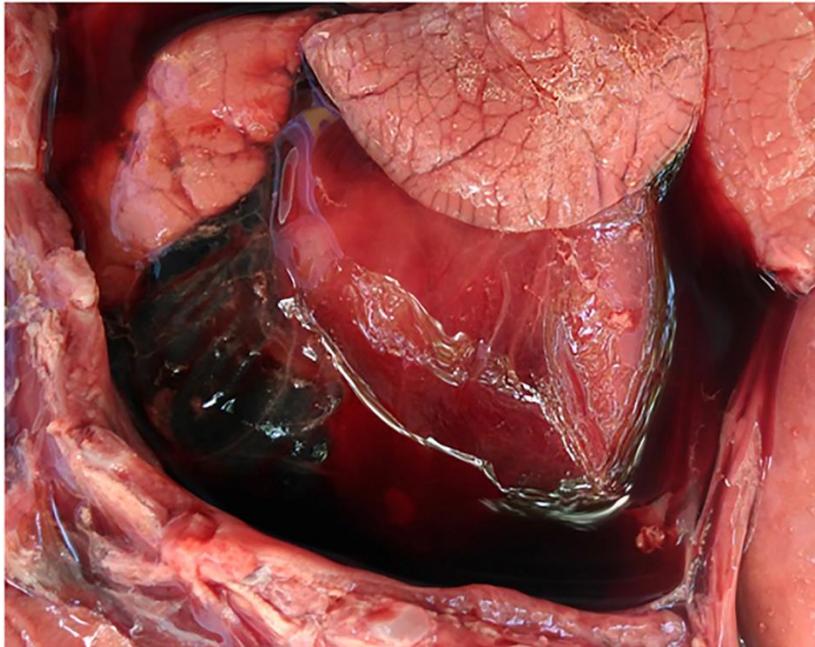
Los productos de la PCR fueron purificados y secuenciados en la empresa Macrogen Inc, Seúl, Corea del Sur. Las secuencias obtenidas fueron comparadas con secuencias de bases de datos públicas utilizando la herramienta “Ribosomal Database Project and BLASTn y el algoritmo BLASTn del National Center for Biotechnology Information<sup>(14,15)</sup>.

Se realizó la prueba indirecta de anticuerpos fluorescentes para detectar los anticuerpos contra el *Neospora caninum* en el suero de 27 vacas del hato afectado, en la División General de Laboratorios Veterinarios del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca del Uruguay, según sus protocolos estándar.

La edad gestacional de los cinco fetos a los que se practicó la necropsia (casos 1-5) fue de aproximadamente 180 días. A nivel macroscópico, el caso 1 presentó epicarditis fibrinosa difusa (Figura 1) y peritonitis. Desde el punto de vista histológico, en este feto se encontró bronconeumonía neutrofílica y epicarditis. Se detectó *Campylobacter fetus* mediante inmunofluorescencia directa y se lo aisló del líquido abomasal y del pulmón. La

identificación de la cepa aislada fue confirmada también mediante PCR, lo que dio lugar a productos de la amplificación de tamaños correspondientes a los descritos para *C. fetus* subesp. *venerealis*<sup>(11,12)</sup>. Además, la secuencia genética 16S rRNA de las cepas aisladas era compatible con *C. fetus*. No se aislaron especies de *Campylobacter* de las muestras de los casos 2-5.

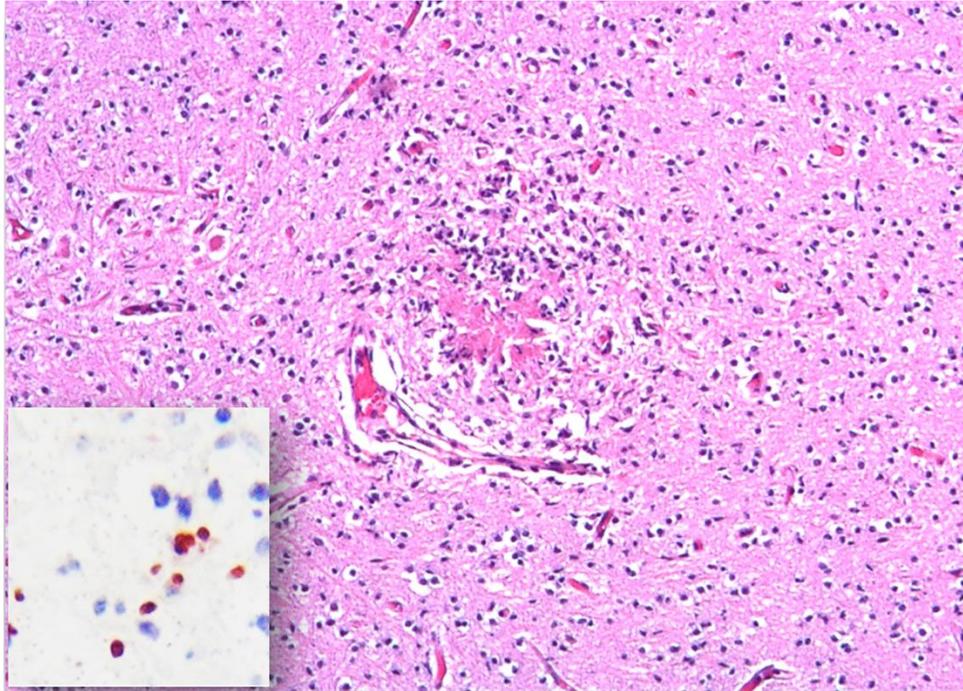
**Figura 1:** Caso 1, abortado por *Campylobacter fetus* subesp. *venerealis*. El epicardio está cubierto por material fibrinoso moderado a grande junto con líquido serosanguíneo



No se observaron lesiones macroscópicas significativas en los casos 2 a 5, y no se observaron lesiones microscópicas en los casos 2 a 3. Sin embargo, en los casos 4 y 5 el examen histológico reveló encefalitis necrotizante multifocal no supurativa (Figura 2), miocarditis linfocítica e histiocítica y miositis, y nefritis linfocítica intersticial. Se detectó intralesionalmente la presencia de antígeno de *Neospora caninum* en el cerebro de estos dos fetos mediante IHQ (Figura 2, detalle). Los títulos de los anticuerpos a *N. caninum* oscilaron entre 1/200 y 1/3200 en 10 de las 27 vacas examinadas. Además, la PCR del ADN para detectar *N. caninum* fue positiva en ambos casos. El análisis IHQ para detectar VDVB fue negativo en el hígado, corazón y pulmón en los casos 2, 4 y 5. Por último el análisis IHQ para detectar *Leptospira* spp. fue negativo en los riñones y el hígado de todos los fetos. No se detectaron títulos de anticuerpos contra *Leptospira* spp. en ninguno de los cinco fetos. Otros patógenos abortígenos como las especies de *Brucella* fueron descartados. Su

negatividad se basó en el aislamiento negativo del patógeno y la ausencia del patógeno en asociación con las lesiones compatibles.

**Figura 2:** Cerebro fetal del caso 4 abortado por *Neospora caninum*



El neuropilo está afectado por la encefalitis necrotizante multifocal no supurativa. Tinción hematoxilina-eosina.

**Detalle.** Hay una reacción inmune al antígeno de *Neospora caninum* en las secciones del cerebro afectadas.

El diagnóstico etiológico del aborto bovino es complejo debido a que pueden intervenir múltiples causas, y la autólisis fetal puede impedir la identificación del agente etiológico. En este brote, la identificación de dos patógenos abortígenos en 3 de los 5 fetos sugiere que se recomienda examinar varios fetos. Si bien se ha reportado coinfección por múltiples abortifacientes<sup>(16,17)</sup>, se ha escrito poco sobre la detección de diferentes patógenos concurrentes en distintos fetos abortados y en los brotes de aborto en las granjas lecheras. Los brotes de abortos pueden ser causados simultáneamente por distintos agentes infecciosos.

Las principales causas identificadas del aborto bovino en el ganado de carne y lechero en Sudamérica son infecciosas<sup>(18-22)</sup>. En un estudio realizado en el Uruguay, la causa más frecuente de aborto bovino identificada en los envíos al laboratorio fue la leptospirosis (41 % de los 241 casos diagnosticados), seguida de la neosporosis (36 %) y la infección con *Campylobacter* (12 %)<sup>(20)</sup>. En Argentina, la leptospirosis fue la tercera causa en frecuencia de detección (7.3 %)<sup>(21)</sup>, mientras que en el Brasil se la diagnosticó en el 0.6 % de los

abortos<sup>(22)</sup>. Estas diferencias pueden obedecer a la diversidad en la frecuencia de la leptospirosis en estos países, pero también a las distintas técnicas de laboratorio utilizadas para el diagnóstico y para la interpretación de los resultados. El diagnóstico en el estudio uruguayo se basó en la presencia de títulos altos de anticuerpos en las vacas abortadas ( $\geq 1/800$ ) y/o en los fetos ( $\geq 1/10$ ), mientras que en Argentina y en el Brasil, los diagnósticos etiológicos se basaron en la detección de especies de *Leptospira* mediante PCR, inmunofluorescencia, análisis inmunohistoquímico y/o tinción de Warthin-Starry en muestras fetales<sup>(19, 22)</sup>. Las pruebas que apuntan a detectar el agente en los fetos abortados son más adecuadas para el diagnóstico confirmatorio de aborto por especies de *Leptospira* que las pruebas serológicas realizadas en el suero materno de los líquidos fetales.

La evaluación microbiológica y patológica de la placenta en los casos de aborto es clave para incrementar las posibilidades de llegar a un diagnóstico. Para algunas enfermedades, tales como la coxielosis o la clamidiosis, es difícil llegar a un diagnóstico etiológico si no se evalúa la placenta de las vacas abortadas. En este brote no se examinaron las placentas, lo cual puede haber sido una limitación para determinar el diagnóstico en dos de los cinco fetos. Reportes anteriores en EE.UU. demuestran que la placentitis puede ser causa de aborto en ausencia de lesiones fetales<sup>(23)</sup>.

En este informe, el diagnóstico de *C. fetus* subesp. *venerealis* se confirmó en uno de estos fetos. En el hato afectado se practicó la inseminación artificial seguida de apareamiento natural. Una encuesta nacional realizada a 340 ganaderos indicó que sólo en un 21 % de las granjas lecheras se utilizó inseminación artificial, y en 29 % se utilizó apareamiento natural después de la inseminación artificial<sup>(24)</sup>. La mitad de las granjas utilizó exclusivamente el apareamiento natural<sup>(22)</sup>. Estos datos sugieren que la campylobacteriosis bovina diagnosticada por primera vez en vacas lecheras en Uruguay en 1970<sup>(25)</sup> sigue siendo un problema de salud en las granjas lecheras del país. No obstante, el apareamiento natural mantiene el riesgo de campylobacteriosis genital bovina y debe evitarse siempre que sea posible. Se diagnosticó neosporosis en dos fetos y alrededor del 37 % de las vacas examinadas tenían títulos contra *N. caninum*. Una encuesta serológica realizada en ganado de carne en Uruguay demostró que en 2006 la neosporosis estuvo presente en el 69.2 % de 229 granjas, y que el 14.3 % de las vacas y el 12.9 % de las novillas eran seropositivas<sup>(26)</sup>, lo que prueba que *N. caninum* es endémica en la población bovina uruguaya, incluyendo los bovinos lecheros<sup>(27)</sup>.

En este brote se detectaron títulos de anticuerpos contra diferentes serovares de *L. interrogans* en el suero de 15 de 18 vacas examinadas mediante MAT (no se muestran los datos). Desafortunadamente, se desconoce el estado de vacunación del hato, y no se registró si estas madres habían abortado o no. Los anticuerpos detectados eran contra los serovares Pomona (13 vacas), Hardjo-prajitno (9 vacas), Wolfii (9 vacas) y Hadjo-bovis (siete vacas), con títulos que iban de 1/200 a 1/3200. En ausencia de lesiones fetales compatibles con la leptospirosis en combinación con resultados negativos del análisis IHQ de los líquidos de la

cavidad torácica de los fetos, concluimos que ninguno de los cinco fetos examinados estaba infectado con especies de *Leptospira*.

Los brotes de aborto pueden ser causados por distintos agentes infecciosos en el mismo hato. En esos casos, es necesario realizar necropsias en múltiples fetos utilizando las técnicas específicas para cada agente y, si es posible, evaluar la placenta, además del suero sanguíneo de las madres.

Se agradece a Cecilia Monesiglio, Anderson Saravia, Yisell Perdomo y todos los estudiantes de posgrado de la Plataforma de Salud Animal de INIA. El trabajo fue financiado mediante de la “Agencia Nacional de Investigación e Innovación” (ANII) de Uruguay.

### **Literatura citada:**

1. Michi AN, Favetto PH, Kastelic J, Cobo ER. A review of sexually transmitted bovine trichomoniasis and campylobacteriosis affecting cattle reproductive health. *Theriogenology* 2016;85(5):781-791.
2. de Vargas AC, Costa MM, Vainstein MH, Kreutz LC, Neves JP. *Campylobacter fetus* subspecies *venerealis* surface array protein from bovine isolates in Brazil. *Curr Microbiol* 2002;45(2):111-114.
3. Moore DP. Neosporosis in South America. *Vet Parasitol* 2005;127(2):87-97.
4. Donahoe SL, Lindsay SA, Krockenberger M, Phalen D, Šlapeta J. A review of neosporosis and pathologic findings of *Neospora caninum* infection in wildlife. *Int J Parasitol Parasites Wildlife* 2015;24(2):216-238.
5. Roberts SJ. *Veterinary obstetrics and genital diseases (Theriogenology)*. Woodstock, VT: David & Charles Inc., 1986.
6. Bradd B, Rowe JD, Sverlow KW, BonDurant RH, Ardans AA, Oliver MN *et al*. Experimental reproduction of bovine fetal *Neospora* infection and death with a bovine *Neospora* isolate. *J Vet Diagn Invest* 1994;6(2):207-215.
7. Baszler TV, Evermann JF, Kaylor PS, Byington TC, Dilbeck PM. Diagnosis of naturally occurring bovine viral diarrhea virus infections in ruminants using monoclonal antibody-based immunohistochemistry. *Vet Pathol* 1995;32(6):609-618.
8. Szeredi L, Haake DA. Immunohistochemical identification and pathologic findings in natural cases of equine abortion caused by leptospiral infection. *Vet Pathol* 2006;43(5):755-761.
9. Buxton D, Maley SW, Wright S, Thomson KM, Rae AG, Innes EA. The pathogenesis of experimental neosporosis in pregnant sheep. *J Comp Pathol* 1998;118(4):267-279.

10. OIE. Bovine genital campylobacteriosis. 2017: Chap. 2.4.4. [http://www.oie.int/fileadmin/Home/fr/Health\\_standards/tahm/2.04.04\\_BGC.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/fr/Health_standards/tahm/2.04.04_BGC.pdf). Accessed July 12, 2018.
11. Hum S, Quinn K, Brunner J, On SL. Evaluation of a PCR assay for identification and differentiation of *Campylobacter fetus* subspecies. Aust Vet J 1997;(75): 827-831.
12. Iraola G, Hernández M, Calleros L, Paolicchi F, Silveyra S, Velilla A, et al. Application of a multiplex PCR assay for *Campylobacter fetus* detection and subspecies differentiation in uncultured samples of aborted bovine fetuses. J Vet Sci 2012;(13):371-376.
13. Linton D, Owen R, Stanley J. Rapid identification by PCR of the genus *Campylobacter* and of five *Campylobacter* species enteropathogenic for man and animals. Res Microbiol 1996;(147):707-718.
14. Wang Q, Garrity GM, Tiedje JM, Cole JR. Naïve Bayesian Classifier for rapid assignment of rRNA sequences into the new bacterial taxonomy. Appl Environ Microbiol 2007;(73):5261-5267.
15. Altschul S, Madden T, Schäfer A, Zhang J, Miller W, Lipman D. Grapped BLAST and PSI-BLAST: a new generation of protein database search programs. Nucleic Acids Res 1997;(25):3389-3402.
16. Björkman C, Alenius S, Manuelsson U, Uggla A. *Neospora caninum* and bovine virus diarrhoea virus infections in Swedish dairy cows in relation to abortion. Vet J 2000;159(2):201-206.
17. Quinn HE, Windsor PA, Kirkland PD, Ellis JT. An outbreak of abortion in a dairy herd associated with *Neospora caninum* and bovine pestivirus infection. Aust Vet J 2004;82(1-2):99-101.
18. Bove R, López F, Perera C, Carracelas B, Torres-Dini D, De Souza G, et al. Diagnóstico de *Campylobacter fetus venerealis* por PCR, en un aborto bovino espontáneo. Vete Montevideo 2013; 49 (192):20-28.
19. Campero CM, Moore DP, Odeón AC, Cipolla AL, Odriozola E. Aetiology of bovine abortion in Argentina. Vet Res Commun 2003;27(5):359-369.
20. Easton C. Estudio patológico de las principales causas infecciosas en el aborto bovino en Uruguay [tesis Maestría]. Montevideo, Uruguay: Universidad de la República; 2006.
21. Morrell E. Caracterización diagnóstica de las causas infecciosas del aborto bovino [Tesis doctorado]. Ciudad de la Plata, Argentina: Universidad Nacional de La Plata; 2010.
22. Antoniassi NAB, Juffo GD, Santos AS, Pescador CA, Corbellini, LG, Driemeier D. Causas de aborto bovino diagnosticadas no Setor de Patologia Veterinária da UFRGS de 2003 a 2011. Pesquisa Veterinária Brasileira 2013;33(2):155-160.

23. Clothier K, Anderson M. Evaluation of bovine abortion cases and tissue suitability for identification of infectious agents in California diagnostic laboratory cases from 2007 to 2012. *Theriogenology* 2016;85(5):933-938.
24. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. Encuesta Lechera INALE 2014. <http://www.inale.org/innovaportal/file/4086/1/encuesta-lechera-2014--presentacion-resultados-preliminares-foro.pdf>. Accessed July 12, 2018.
25. Stella JL, Canabez F. El diagnóstico de la vibriosis genital de los bovinos del Uruguay [resumen]. Congreso Latinoamericano de Microbiología. Punta del Este, Uruguay. 1971:121.
26. Banales P, Fernandez L, Repiso M, Gil A, Dargatz D, Osawa T. A nationwide survey on seroprevalence of *Neospora caninum* infection in beef cattle in Uruguay. *Vet Parasitol* 2006;139(1-3):15-20.
27. Kashiwazaki Y, Giannechini RE, Lust M, Gil J. Seroepidemiology of neosporosis in dairy cattle in Uruguay. *Vet Parasitol* 2004;120(1-2):139-144.