

Recibido 15 de mayo de 2019 // Aceptado 19 de diciembre de 2019 // Publicado online 23 de diciembre de 2020

# Efecto de la vacunación contra el virus de la fiebre aftosa sobre la pérdida de preñez en un rodeo de bovinos para carne

RODRIGUEZ, A.M.<sup>1</sup>; GUZMÁN, C.F.<sup>1</sup>; LÓPEZ VALIENTE, S.O.<sup>1</sup>; MALETTI, E.<sup>1</sup>; CANTÓN G.J.<sup>2</sup>; MARESCA, S.<sup>1</sup>

## RESUMEN

Se realizó un estudio para evaluar el efecto de la vacunación contra el virus de la fiebre aftosa (FA), aplicada durante el periodo embrionario, sobre la pérdida de preñez en un rodeo de vacas Angus que habían sido inseminadas artificialmente a tiempo fijo (IATF). Treinta y dos días post IATF se realizó el diagnóstico de gestación. Doscientas noventa y tres hembras preñadas (vaquillonas, n = 108, vacas primíparas, n = 88 y vacas múltiparas, n = 97) fueron asignadas al azar a uno de dos tratamientos: vacunadas (VAC; n = 147) contra el virus de FA a los 32 días post IATF, y sin vacunar (NOVAC; n = 146). Sesenta días post IATF se realizó un segundo diagnóstico de gestación y se cuantificó la pérdida de preñez. No se observaron diferencias significativas ( $P = 0,78$ ) en el porcentaje de pérdida de preñez entre los 32 y 60 días post IATF entre VAC (4,76%) y NOVAC (5,48%). Bajo las condiciones del presente estudio, la aplicación de la vacuna contra el virus de la FA a los 32 días de gestación no tuvo efecto en la pérdida de preñez en bovinos Angus.

**Palabras clave:** pérdida de preñez, rodeo para carne, vacunación, gestación.

## ABSTRACT

*A study was conducted to evaluate the effect of foot-and-mouth disease (FMD) virus vaccination, applied during the embryonic period, on pregnancy loss of Angus cows pregnant by fixed-time artificial insemination (FTAI). Thirty-two days after FTAI pregnancy diagnosis was carried out. Two hundred ninety three pregnant cattle (heifers, n = 108, primiparous cows, n = 88 and multiparous cows, n = 97) were randomly assigned to one of two treatments: FMD vaccinated (VAC, n = 147) at 32 days after FTAI, and without vaccinating (NOVAC, n = 146). Sixty days after FTAI pregnancy diagnosis was carried out in order to quantify pregnancy losses. No significant differences ( $P = 0.78$ ) in the percentage of pregnancy losses between 32 and 60 days after fixed-time AI between VAC (4.76%) and NOVAC (5.48%) were observed. Under the conditions of the present study, the application of FMD vaccination at 32 days of gestation had no effect on pregnancy loss in Angus cattle.*

**Keywords:** pregnancy loss, beef cattle, vaccination, gestation.

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Cuenca del Salado. Av. Belgrano 416 (7203), Rauch, Buenos Aires. Correo electrónico: rodriguez.alejandra@inta.gob.ar

<sup>2</sup>Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Balcarce. Ruta 226, km 73,5 (7620) Balcarce, Buenos Aires.

## INTRODUCCIÓN

En bovinos las pérdidas de preñez tienen su mayor incidencia durante la etapa embrionaria y decrecen luego del día 45 de gestación (Pohler *et al.*, 2016). A pesar de que existen diferentes agentes infecciosos y factores no infecciosos asociados a la ocurrencia de estas pérdidas, poco se conoce acerca de los mecanismos fisiopatológicos que intervienen (Santos *et al.*, 2004). La mayoría de las vacunas virales utilizadas en ganadería contienen virus inactivos y un adyuvante que induce una respuesta inmunológica deseable para ejercer una acción protectora contra los antígenos incluidos en la formulación (Tizard, 2019). Sin embargo, efectos negativos en el mantenimiento de la preñez han sido asociados a los mecanismos de acción involucrados con la respuesta inmune (Hansen *et al.*, 2001; 2004).

La vacunación contra el virus de la fiebre aftosa (FA) ha sido un método efectivo para controlar y erradicar la enfermedad en diferentes regiones del mundo (Saraiva y Darsie, 2004). En Argentina, según el Plan Nacional de Erradicación de la FA (Resolución SENASA 5/2001), la vacunación contra el virus de FA puede coincidir con la temporada de servicio en rodeos de bovinos para carne. Con respecto a este hecho, un estudio realizado en Brasil (Ferreira *et al.*, 2016) observó pérdidas de preñez en ganado cebuino tras la vacunación contra el virus de la FA con una vacuna diferente a la aprobada por SENASA en Argentina.

Si bien las vacunas se producen bajo las normativas internacionales, en cada país donde se realiza la vacunación contra el virus de la FA, estas pueden variar en su composición (Schudel, 2017). Teniendo en cuenta estos antecedentes y sumada a la escasa información que existe en Argentina sobre los efectos de la aplicación de la vacuna contra el virus de la FA durante la gestación, se diseñó un estudio para evaluar si su aplicación durante el periodo embrionario incrementa la pérdida de preñez en un rodeo de bovinos Angus preñadas por IATF.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el campo experimental de la EEA de INTA Cuenca del Salado, partido de Ayacucho, provincia de Buenos Aires (37° 05' 07'' S; 57° 52' 50'' O). Todos los procedimientos realizados sobre los animales utilizados en este estudio fueron avalados por el Comité de Uso y Cuidado de Animales de Experimentación del INTA-CERBAS, protocolo N.º 172. Se utilizaron 500 hembras bovinas Angus (vaquillonas n = 184, vacas primíparas n = 144 y vacas múltiparas n = 172), libres de brucelosis. Estas habían sido vacunadas a los 60 y 30 días previos a la IATF, para el caso de las vaquillonas, y 30 días previo a la IATF, para el caso de las vacas, con una vacuna que contenía virus inactivados (Herpesvirus bovino, virus de la Diarrea Viral Bovina, Parainfluenza-3, *Leptospira* spp., *Campylobacter* spp. y *Histophilus somni* (BIOABORTOGEN H®, Biogénesis Bagó, Buenos Aires, Argentina).

Se les aplicó un protocolo de IATF: en el día 0, recibieron una inyección intramuscular de 2 mg de benzoato de

estradiol al 0,1% (Benzoato de estradiol zoovet®, Zoovet, Santa Fe, Argentina) y se les colocó un dispositivo de liberación de progesterona intravaginal (cada dispositivo contenía progesterona 0,6 g, Diprogest 600®, Zoovet, Santa Fe, Argentina). En el día 7 se retiró el dispositivo intravaginal y las hembras recibieron una inyección intramuscular de 1 mg de cipionato de estradiol al 0,1% (Cipionato zoovet®, Zoovet, Santa Fe, Argentina). A su vez, se inyectó 0,150 mg de forma intramuscular de D + Cloprostenol 0,0075% (CLCLAR®, Zoovet, Santa Fe, Argentina). Después de 48 h del retiro del dispositivo intravaginal, las hembras fueron inseminadas con semen de un solo toro con calidad seminal apta. Quince días después de la IATF se expusieron a toros Angus, durante 60 días. Todos los toros estaban libres de *Tritrichomonas foetus* y *Campylobacter fetus*. Treinta y dos días después de la IATF, se realizó el diagnóstico de gestación por ecografía transrectal (Boviscan - Curve 1.0®, Repto Scan, Iowa, EE. UU. transductor de 4,0 MHz) y se registró el estado corporal (EC) (escala 1 a 9 según Wagner *et al.*, 1988). Doscientas noventa y tres hembras fueron diagnosticadas preñadas por IATF (vaquillonas, n = 108, vacas primíparas, n = 88 y vacas múltiparas, n = 97). Todas las hembras preñadas por IATF fueron asignadas al azar a uno de dos tratamientos: vacunadas (VAC; n = 147) contra el virus de FA (2 ml de inyección intramuscular en el tercio medio superior del cuello con una aguja de calibre 20×20 de BIOAFTOGEN®; Biogénesis-Bagó, Buenos Aires, Argentina. N.º de serie 933) a los 32 días post IATF, y sin vacunación (NOVAC; n = 146). La vacunación estuvo a cargo de la Fundación Ayacuchense para la Sanidad Animal (FUNDAPSA) bajo autorización del SENASA. Los animales asignados a ambos tratamientos estuvieron en pastoreo de pastizales mixtos (*Lolium perenne* y *Trifolium repens*) con acceso *ad libitum* al agua.

Sesenta días post IATF se registró nuevamente el EC y se realizó una segunda ecografía transrectal (AQUILA PRO®, Esaote Europe B.V. Maastricht, NL; sonda de 6 MHz) para diagnosticar la gestación y cuantificar la pérdida de preñez.

## Análisis estadístico

Se utilizó un diseño completamente aleatorizado. Cada variable respuesta se analizó por categoría (vaquillona, vaca primípara o vaca múltipara). Todas las respuestas binomiales fueron analizadas a través de un Chi-cuadrado. El EC al día 32 y 60 post IATF fue analizado a través de un PROC GLM. Para ambos análisis se utilizó un paquete estadístico SAS® (SAS Institute Inc., Cary, NC, EUA). Para ambos modelos se consideró un valor de significancia  $P < 0,05$ .

## RESULTADOS

El porcentaje de preñez al día 32 post IATF fue de 58,7; 61,1 y 56,4% en vaquillonas, vacas primíparas y vacas múltiparas, respectivamente, sin observarse diferencias significativas entre las categorías ( $P = 0,91$ ). El EC al día 32 y 60 post IATF fue similar para el grupo VAC y NOVAC en las categorías vaquillonas, vacas primíparas y vacas

multíparas ( $P > 0,61$  al día 32 días y  $P > 0,24$  al día 60 post IATF). Las pérdidas de preñez entre el primer (día 32 post IATF) y segundo (día 60 post IATF) diagnóstico de gestación, no difirieron entre las categorías ( $P = 0,66$ ; tabla 1). Al no existir diferencia significativa ( $P = 0,61$ ) del efecto del tratamiento en la pérdida de preñez entre categorías, se decidió evaluar el efecto del tratamiento en la totalidad de las hembras. No se observaron diferencias significativas ( $P = 0,78$ ) en el porcentaje de pérdidas de preñez entre VAC (4,76%) y NOVAC (5,48%) (tabla 2).

## DISCUSIÓN

El porcentaje de pérdidas de preñez registrado en este ensayo entre los días 32 y 60 post IATF no varió significativamente entre las categorías evaluadas. Los resultados fueron similares a lo observado por otros autores en rodeos para carne, los cuales oscilaron entre 4,0 y 10,8% (Beal *et al.*, 1992; Lamb *et al.*, 1997; Stevenson *et al.*, 2003). La vacunación contra el virus de la FA no afectó el porcentaje de pérdida de preñez desde el día 32 al día 60 post IATF. Estos resultados coinciden con un estudio realizado en Argentina por Marques *et al.* (2018), quienes no hallaron diferencias significativas ( $P = 0,19$ ) al analizar el riesgo relativo (RR) de la vacunación contra el virus de la FA, aplicada a los 33 días de gestación, sobre la pérdida de preñez temprana. Sin embargo, un estudio realizado en Brasil (Ferreira *et al.*, 2016) analizó el efecto de la vacunación contra el virus de la FA sobre las pérdidas de preñez entre el día 30 y 90 de gestación en vacas Nelore. Tras vacunar 30 días previos y 30 días posteriores a la IATF observaron que la vacunación contra

el virus de la FA provocó, en este segundo grupo, un incremento significativo en la pérdida de preñez (3,9% vs. 16,5%, respectivamente), aseverando que el efecto adverso sobre el mantenimiento de la gestación sería producto de la acción de citoquinas proinflamatorias, consecuencia de la estimulación por parte del adyuvante contenido en la vacuna utilizada. En los estudios realizados en Brasil y Argentina existen diferencias en la vacuna utilizada, dosis y composición de esta, así como también en el diseño experimental y las razas bovinas empleadas. Probablemente estas características puedan condicionar las diferencias en los resultados hallados.

## CONCLUSIÓN

Bajo las condiciones del presente estudio, la aplicación de la vacuna contra el virus de la FA a los 32 días de gestación, no tuvo efecto en la pérdida de preñez temprana en bovinos Angus. Para un mayor conocimiento son necesarios nuevos estudios donde se evalúe el efecto de los mecanismos de respuesta del organismo ante la injuria durante diferentes momentos del desarrollo embrionario sobre la pérdida de preñez temprana en bovinos para carne.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al personal de la Colonia Ortiz Basualdo, Ministerio de Agroindustria de Buenos Aires, a la Secretaría de Agroindustria de la Nación, Foro Argentino de Genética Bovina y SENASA que han colaborado con el estudio. El financiamiento fue a través de INTEA SA, INTA y Ministerio de Agroindustria de Buenos Aires.

Categoría	N.º de preñadas 32 días post IATF	N.º de preñadas 60 días post IATF	N.º / % de pérdida preñez
Vaquillonas	108	102	6 (5,5)
Vacas Primíparas	88	85	3 (3,4)
Vacas múltiparas	97	91	6 (6,2)
<i>P-valor</i>			0,66

**Tabla 1.** Pérdida de preñez en vaquillonas, vacas primíparas y vacas múltiparas entre un primer diagnóstico de gestación por ultrasonografía al día 32 post IATF y un segundo diagnóstico de gestación por ultrasonografía al día 60 post IATF.

*P* – valor < 0,05 indica diferencias significativas entre categorías.

Tratamiento	N.º de preñadas 32 días post IATF	N.º de preñadas 60 días post IATF	N.º / % de pérdida preñez
VAC	147	140	7 (4,76)
NOVAC	146	138	8 (5,48)
<i>P</i> – valor			0,78

**Tabla 2.** Pérdida de preñez entre un primer diagnóstico de gestación por ultrasonografía al día 32 post IATF y un segundo diagnóstico de gestación por ultrasonografía al día 60 post IATF, vacunadas (VAC) contra el virus de la fiebre aftosa el día 32 de gestación y no vacunadas (NOVAC) contra el virus de la fiebre aftosa.

*P* – valor < 0,05 indica diferencias significativas entre VAC y NOVAC.

## BIBLIOGRAFÍA

FERREIRA, L.C.L.; COOKE, R.F.; MARQUES, R.S.; FERNANDES, H.J.; FERNANDES, C.E.; STELATO, R.; FRANCO, G.L.; LEMOS, R.A.A. 2016. Effects of vaccination against foot-and-mouth disease virus on reproductive performance of *Bos indicus* beef cows. *Journal of animal science*, 94(1), 401-405.

HANSEN, P.J.; DROST, M.; RIVERA, R.M.; PAULA-LOPES, F.F.; AL-KATANANI, Y.M.; KRININGER III, C.E.; CHASE, JR. C.C. 2001. Adverse impact of heat stress on embryo production: causes and strategies for mitigation. *Theriogenology*, 55(1), 91-103.

HANSEN, P.J.; SOTO, P.; NATZKE, R.P. 2004. Mastitis and fertility in cattle—possible involvement of inflammation or immune activation in embryonic mortality. *American Journal of Reproductive Immunology*, 51(4), 294-301.

MARQUES, F.J.; BATTISTESSA, S.F.; PEEK, S.F.; RAABIS, S.M.; DARIEN, B.J.; 2018. The effect of foot and mouth disease (FMD) vaccination early loos in beef heifers. 99th Conference of Research Workers in Animal Diseases, Chicago Marriott, Illinois. 100 p.

POHLER, K.G.; PEREIRA, M.H.C.; LOPES, F.R.; LAWRENCE, J.C.; KEISLER, D.H.; SMITH, M.F.; VASCONCELOS, J.L.M.; GREEN, J.A. 2016. Circulating concentrations of bovine pregnancy-associated glycoproteins and late embryonic mortality in lactating dairy herds. *Journal of dairy science*, 99(2), 1584-1594.

SANTOS, J.E.P.; THATCHER, W.W.; CHEBEL, R.C.; CERRI, R.L.A.; GALVAO, K.N. 2004. The effect of embryonic death rates in cattle on the efficacy of estrus synchronization programs. *Animal reproduction science*, 82, 513-535.

SARAIVA, V.; DARSIE, G. 2004. The use of vaccines in South American foot-and-mouth disease eradication programmes. *Developments in biologicals*, 119, 33-40.

SCHUDEL, A.A. 2017. La vacunación en la prevención, el control y la erradicación de las enfermedades infecciosas de los animales. 1.ª edición. Fundación de Promoción, Investigación y Educación para la Seguridad Alimentaria, PROSAIA, Buenos Aires Argentina. 384 p.

STEVENSON, J.S.; JOHNSON, S.K.; MEDINA-BRITOS, M.A.; RICHARDSON-ADAMS, A.M.; LAMB, G.C. 2003. Resynchronization of estrus in cattle of unknown pregnancy status using estrogen, progesterone, or both. *Journal of animal science*, 81(7), 1681-1692.

TIZARD, I.R. 2019. Vacunas y su producción. En *Inmunología veterinaria*, 10.ª ed. Elsevier, Barcelona, España. 261 p.

WAGNER, J.J.; LUBSY, K.S.; OLTJEN, J.W.; RAKESTRAW, J.; WETTEMANN, R.P.; WAITERS, L.E. 1988. Carcass composition in mature Hereford cows: Estimation and effect on daily metabolizable energy requirement during winter. *Journal of animal science*, 66, 603.