

PÉRDIDAS EMBRIONARIAS Y FETALES EN UN RODEO DE BOVINOS HOLSTEIN DE URUGUAY: EFECTOS DE LA PARIDAD, EL BIOTIPO Y LA EXPOSICIÓN A *Neospora caninum* Y EL VIRUS DE LA LEUCOSIS BOVINA

Garzón, J.P.^{1,2}; Silveira, C.S.¹; Urioste, V.¹; Stirling, S.¹; Lockhart, B.¹; Fariña, S.¹;

Giannitti, F.¹; Gastal, G.D.A.¹

1- Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. La Estanzuela. Colonia, Uruguay.

2- Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. EEA. Azuay, Ecuador. Email: ggastal@inia.org.uy

RESUMEN

El objetivo del estudio fue evaluar los efectos de la paridad y biotipos de la raza Holstein (americano y neozelandés) y la exposición a *Neospora caninum* y el virus de la leucosis bovina (BLV) sobre las pérdidas reproductivas en ganado lechero. Se utilizaron datos del año 2019 de 288 vacas y vaquillonas del tambo experimental del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. Los resultados más destacados fueron (i) la mayor tasa ($P < 0.05$) de preñez en vaquillonas (82.8%) que en vacas de ≥ 3 partos (62.7%), en el biotipo neozelandés (84.0%) que americano (71.3%) y en vacas seronegativas (81%) versus seropositivas (65%) a ambos agentes BLV y *N. caninum*, y (ii) la mayor tasa ($P < 0.05$) de pérdidas totales (embrionarias y fetales) en vaquillonas (55.2%) que en vacas de 1-2 partos (36.1%). Además, las vaquillonas seropositivas para *N. caninum* tuvieron un *odds ratio* de 4.9 ($P < 0.05$) de aborto en el segundo y tercer trimestre de gestación comparadas con vaquillonas seronegativas. Por lo tanto, las pérdidas reproductivas en este rodeo se vieron afectadas por la paridad, el biotipo y la exposición a los patógenos evaluados, lo que debe ser considerado en la planificación y registros de informaciones para mejorar la performance reproductiva del rodeo.

SUMMARY

The objective of this study was to evaluate the effects of parity and biotypes of the Holstein breed (American and New Zealand) and exposure to *Neospora caninum* and bovine leuko-

sis virus (BLV) on reproductive losses in dairy cattle. Data from the year 2019 of 288 cows and heifers from the experimental farm of the National Agricultural Research Institute was used. The highlight results were: (i) the greater ($P < 0.05$) pregnancy rate in heifers (82.8%) than in cows with parity ≥ 3 (62.7%), in the New Zealand (84.0%) than American (71.3%) biotype, and in the seronegative (81%) versus the seropositive (65%) cows to both agents BLV and *N. caninum*; and (ii) the greater rate ($P < 0.05$) of total (embryonic and fetal) losses in heifers (55.2%) than in cows with 1-2 calvings (36.1%). In addition, *N. caninum* seropositive heifers had an *odds ratio* of 4.9 ($P < 0.05$) of abortion in the second and third gestational trimester compared to the seronegative heifers. Therefore, reproductive losses in this herd were affected by parity, biotype and exposure to the evaluated pathogens, which should be considered in planning and data recording to improve reproductive performance of the herd.

INTRODUCCIÓN

La eficiencia reproductiva en los rodeos lecheros es afectada negativamente por las pérdidas embrionarias y fetales (Wiltbank et al., 2016). Estas causan retraso en la concepción y aumento en el número de servicios por concepción (Fourichon et al., 2000), aumentando la tasa de descartes por fallas reproductivas. Los factores que causan pérdidas gestacionales pueden ocurrir de forma aislada o asociada, con origen ambiental, nutricional, metabólico, hormonal, genético y/o sanitario (Inskeep & Dailey, 2010; Wiltbank et al., 2016). Entre las

enfermedades parasitarias e infecciosas, neosporosis y leucosis presentan alta prevalencia en los rodeos lecheros de Uruguay (Furtado et al., 2013; Macchi 2019); estas enfermedades están asociadas con baja eficiencia reproductiva (VanLeeuwen et al., 2010; Puentes et al., 2016). La paridad de las vacas ha sido asociada con enfermedades del posparto y con pérdidas reproductivas (Ruprecher et al., 2018). Otros factores importantes son posibles variaciones genéticas presentes en diferentes razas y biotipos lecheros; por ejemplo, mutaciones en genes específicos, como del STAT5A, HH1 y otros, que causan falla en la concepción, muerte embrionaria y fetal (Khatib et al., 2008; Briano et al., 2019). El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de dos biotipos Holstein (neozelandés y americano), la paridad de las hembras y la exposición a *N. caninum* y al virus de la leucosis bovina (BLV) sobre las pérdidas reproductivas en un rodeo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se obtuvieron datos retrospectivos del año 2019 de 288 hembras lecheras, correspondientes a dos biotipos Holstein, neozelandés (HNZ; $n = 100$) y norteamericano (HNA; $n = 188$), del tambo experimental del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, La Estanzuela, Colonia, Uruguay, a través del software Dairy Plan versión 5.2 (GEA®). El manejo sanitario y reproductivo había sido similar para todas las categorías. Se realizaron evaluaciones ecográficas transrectales (ImaGo S, 7.5 MHz, IMV imaging, NW, USA) entre 28 y 30 días post-inseminación artificial (IA), a los 60-90 días post-IA y al momento del secado, y se detectó diariamente la manifestación de celo con auxilio de parches (ESTROTECT™, Rockway, Inc. USA). Las pérdidas reproductivas fueron definidas por criterios previamente establecidos (Hubert, 1972) en: pérdidas embrionarias (PEmb ≥ 24 a < 42 días post-IA), considerando intervalos de fechas de celos irregulares o retorno al celo posterior al diagnóstico de gestación al día 30 post-IA; y las pérdidas fetales (abortos, entre 42 y 260 días de gestación). Luego se categorizó a los abortos en el primero (42-90 días), segundo (91-180 días), y tercer (181-260 días) trimestre de gestación. Para determinar la exposición a *N. caninum* y BLV, se realizó un examen serológico en todo

el rodeo utilizando dos kits comerciales de ELISA indirecto: kit-Hipra, CIVTEST® Bovis Neospora, Girona, España (Silveira et al., 2019) y CelQuest BLV Suero, ATGen, Montevideo, Uruguay, respectivamente. Todos los análisis estadísticos fueron realizados en el software STATISTIX® (V.9 Analytical Software, Florida, USA) utilizando la prueba chi-cuadrado de Person para determinar asociación de los parámetros evaluados con las pérdidas y preñez. También fue calculado el *odds ratio* e intervalo de confianza de aborto en el segundo y tercer tercio de gestación de las vaquillonas de acuerdo con el estatus serológico para neospora. Los datos son presentados por la media \pm error estándar de la media. Las medias se consideraron diferentes cuando $P < 0,05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La tasa de preñez general del rodeo fue de 76%, con 2.7 servicios por concepción. Las pérdidas reproductivas y la tasa de preñez por paridad (GP0 = vaquillonas, GP1 = vacas de 1 y 2 partos, y GP2 = vacas de ≥ 3 partos) y por biotipo (HNZ vs. HNA) se muestran en la Tabla 1. El GP0 presentó mayor ($P < 0.05$) porcentaje de PEmb y abortos totales entre los grupos de paridad; sin embargo, el GP0 tuvo una tasa de preñez de 5.5% y 20% mayor ($P < 0.05$) que GP1 y GP2, respectivamente. Entre los biotipos HNA y HNZ, el total de pérdidas embrionarias y fetales fue similar ($P > 0.05$). Por lo tanto, el biotipo HNZ tuvo 12.7% mayor tasa de preñez ($P < 0.05$) que el HNA. Las seroprevalencias de BLV y *N. caninum* en el rodeo fueron de 63.5% y 22.2%, respectivamente. Vacas y vaquillonas seropositivas para ambos agentes tuvieron una tasa de preñez 16% menor ($P < 0.05$) que las seronegativas. La posibilidad de aborto en el segundo y tercer trimestre gestacional en las vaquillonas seropositivas para *N. caninum* fue 3.9 veces mayor (OR 4.9, IC95% 1.01-23.55, $P < 0.05$) que en vaquillonas seronegativas. El presente resultado corrobora con estudios previos (Mazuz et al., 2014; Silveira et al., 2019). Los factores descritos en este estudio estuvieron asociados a pérdidas reproductivas. Las causas pueden estar interrelacionadas entre sí y/o con otros factores previamente descritos (Fourichon et al., 2000; VanLeeuwen et al., 2010; Wiltbank et al., 2016), los cuales deben ser considerados en el manejo de la fer-

tilidad e intervenciones reproductivas específicas (McDougall, 2019). Por tanto, todos los eventos y pérdidas reproductivas deben ser considerados en la planificación y registros de información, ayudándose de una herramienta de bajo costo que son los registros de datos para lograr el monitoreo, interpretación y evaluación de indicadores reproductivos claves para el cálculo de índices y mejorar la eficiencia reproductiva del rodeo lechero.

BIBLIOGRAFÍA

Briano C, Romero A, Branda Sica A, et al. (2019). Mutaciones letales y semiletalas en terneros Holando de Uruguay. XLVII Jornadas Uruguayas de Buiatría, Paysandú, Uruguay. Jun 6-7.

Fourichon, C, Seegers, H, y Malher, X. (2000). Effect of disease on reproduction in the dairy cow: a meta-analysis. *Theriogenology*, 53(9), 1729-1759.

Furtado, A, Rosadilla, D, Franco, G, et al. (2013). Leucosis Bovina Enzoótica en cuencas lecheras de productores familiares del Uruguay. *Veterinaria (Montevideo)*, 49:29-37

Hubbert, WT. (1972). Recommendations for standardizing bovine reproductive terms by committee on bovine reproductive nomenclature. *Cornell Vet* 62: 216-237.

Inskeep, EK, & Dailey, RA. (2010). Maximizing embryonic and early fetal survival in dairy cattle. In *Advances in dairy technology: proceedings of the Western Canadian Dairy Seminar*.

Khatib, H, Monson, RL, Schutzkus, V, et al. (2008). Mutations in the STAT5A gene are associated with embryonic survival and milk composition in cattle. *J Dairy Sci*, 91:784-793.

Macchi, MV. (2019). Estudio epidemiológico de la neosporosis bovina del rodeo lechero en el Uruguay. Tesis de Maestría en Salud Animal, Facultad de Veterinaria, Udelar, Montevideo, Uruguay.

Mazuz, M. L. Fish, L., Reznikov, D., et al. (2014). Neosporosis in naturally infected pregnant dairy cattle. *Veterinary parasitology*, 205(1-2), 85-91.

McDougall, S. (2019). Manejo y desempeño de la reproducción. XLVII Jornadas Uruguayas de Buiatría, Paysandú, Uruguay. Jun. 70-93.

Puentes, R., De Brun, L., Algorta, A., et al. (2016). Horizontal transmission dynamics of Bovine leukemia virus (BLV) and negative effect on reproductive performance in naturally infected holstein heifers. *Science And Animal Health*, 4:294-309

Silveira, CS, Armendano, JI, Moore, DP, et al. (2019). Comparación de ELISAs comerciales para la detección de anticuerpos en la investigación diagnóstica del aborto asociado a *Neospora caninum* en rodeos lecheros de Uruguay. *Revista Argentina de Microbiología*. S0325-7541(19)30083-5

VanLeeuwen, JA., Haddad, JP., Dohoo, IR., et al. (2010). Associations between reproductive performance and seropositivity for bovine leukemia virus, BVDV, Mycobacterium avium

Tabla 1. Pérdidas embrionarias (PEmb) y fetales (AB) y tasa de preñez por paridad y biotipo.

Parámetros	N	PEmb	AB1 [†]	AB2	AB3	AB	Total Pérdidas %	% Preñez
Paridad								
GP0	116	44.8 ^a	4.3	3.5	2.6	10.3 ^a	55.2 ^a	82.8 ^a
GP1	97	24.7 ^b	6.2	4.1	1.0	11.3 ^a	36.1 ^b	77.3 ^{ab}
GP2	75	29.3 ^b	6.7	9.3	0.0	16.0 ^a	45.3 ^{ab}	62.7 ^b
Biotipo								
HNZ	100	32.0 ^a	4.0	4.0	0.0	8.0 ^a	40.0 ^a	84.0 ^a
HNA	188	35.1 ^a	6.4	5.8	2.1	14.4 ^a	49.5 ^a	71.3 ^b
Total	288	34.0	5.6	5.2	1.4	12.2	46.2	76.0

Letras diferentes en la misma columna indican diferencias ($p < 0.05$) entre grupos. [†]AB1, AB2, y AB3 no fueron analizados estadísticamente por número insuficiente de observaciones. GP0, vaquillonas; GP1, 1 y 2 partos; y GP2, ≥ 3 partos. HNZ, Holstein Nueva Zelanda; y HNA, Holstein Norteamericana.

subspecies paratuberculosis, and *Neospora caninum* in Canadian dairy cows. *Prev Vet Med*, 94:54–64.

Wiltbank, MC., Baez, GM., Garcia-Guerra, et al. (2016). Pivotal periods for pregnancy loss during the first trimester of gestation in lactating dairy cows. *Theriogenology* 86(1), 239-253.