

Impacto de enfermedades posparto sobre el rechazo previo al primer servicio y el desempeño reproductivo en vacas lecheras

Reumann, A.L. ^(1,2), Bilbao, M.G. ^(1,3), Yaful, G.N. ⁽²⁾, Blanco, C.J. ⁽⁴⁾, Bartolomé, J.A. ⁽³⁾

Resumen

Aproximadamente la mitad de las vacas lecheras sufre enfermedades asociadas al parto que afectan la eficiencia reproductiva. Se estudiaron 2.364 lactancias para evaluar el impacto de la enfermedad dentro de los 21 días posparto (en conjunto e individualmente) sobre el rechazo previo al primer servicio, el porcentaje de concepción a primer servicio y las pérdidas entre 35 y 100 días de gestación. El 4,95% de las vacas sanas y 15,95% de las enfermas fueron rechazadas previo al primer servicio (RPC=6,68; $P \leq 0,0001$). El rechazo fue 8,93% en vacas con metritis (RPC=6,33; $P \leq 0,0001$) y 19,12% en vacas con cetosis (RPC=6,84; $P=0,001$). El porcentaje de concepción en sanas fue 36,16% y en enfermas 30,12% (RPC=0,75; $P=0,052$). El porcentaje de concepción en vacas con metritis fue 29,04% (RPC=0,71; $P=0,084$) y con cetosis 30,49% (RPC=0,59; $P=0,068$). Las pérdidas de gestación en sanas fueron 11,29% y en enfermas 14,73% (RPC=0,77; $P=0,54$). Las enfermedades asociadas al parto, tanto en conjunto como metritis y cetosis individualmente, incrementaron el rechazo previo al primer servicio, disminuyeron la concepción, pero no afectaron las pérdidas de gestación.

Palabras clave: tambo; transición; rechazo; concepción; pérdidas; metritis; cetosis.

Impact of postpartum diseases on culling prior to first service and reproductive performance in dairy cows

Summary

Around half of dairy cows suffer from diseases associated with parturition that affect reproductive efficiency. A total of 2,364 lactations were studied to assess the impact of disease within 21 days postpartum (combined and individually) on culling prior to first service, conception to first service, and pregnancy losses from 35 to 100 days. In healthy cows, culling prior to first service was 4.95% and in sick cows it was 15.95% (OR=6.68; $P \leq 0.0001$). Culling was 8.93% in cows with metritis (OR=6.33; $P \leq 0.0001$) and 19.12% in cows with ketosis (OR=6.84; $P=0.001$). In healthy cows, conception rate was 36.16% and in sick cows was 30.12% (OR=0.75; $P=0.052$). Conception rate was 29.04% in cows with metritis (OR=0.71; $P=0.084$) and 30.49% in cows with ketosis (OR=0.59; $P=0.068$). Pregnancy losses in healthy cows were 11.29% and in sick cows were 14.73% (OR=0.77; $P=0.54$). Diseases associated with parturition combined or metritis and ketosis individually, increased culling prior to first service, decreased conception, but did not affect pregnancy losses.

Keywords: dairy; transition; culling; conception; losses; metritis; ketosis.

(1) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

(2) Escuela de Veterinaria y Producción Agroindustrial, Universidad Nacional de Río Negro (UNRN).

(3) Facultad de Ciencias Veterinarias (FCV), Universidad Nacional de La Pampa (UNLPam).

(4) Facultad de Ciencias Veterinarias (FCV), Universidad de Buenos Aires (UBA).
alreumann@unm.edu.ar

Recibido: 26 de mayo de 2023

Aceptado: 7 de julio de 2023

Taurus Año 25; N° 99: 26-34

Introducción

La eficiencia reproductiva afecta la rentabilidad en rodeos lecheros. Una alta eficiencia mejora la conversión de alimento en leche y garantiza la cantidad de hembras para reposición. La tasa de concepción a primer servicio y las pérdidas de gestación en vacas lecheras son aspectos fundamentales de la eficiencia reproductiva⁽¹⁵⁾. Las enfermedades asociadas al parto pueden incrementar el rechazo de vacas durante el período voluntario de espera, comprometer la concepción a primer servicio y probablemente incrementar las pérdidas de gestación⁽¹⁾.

La susceptibilidad de las vacas lecheras frente a desórdenes de la salud es mayor durante el posparto temprano⁽¹⁾. Aproximadamente la mitad de las vacas lecheras presenta al menos un evento de enfermedad clínica (metritis, mastitis, problemas digestivos y respiratorios o reingruera) durante las primeras tres semanas de lactancia, lo cual predispone a que se produzcan alteraciones a nivel uterino y esto puede incidir tanto en el rechazo previo al primer servicio como en la concepción y en las pérdidas de gestación. De esta manera, las vacas que sufren enfermedades clínicas durante este período tienen un 15% mayor probabilidad de ser rechazadas del rodeo y a su vez lo dejan 20 días antes que aquellas que no padecen alteraciones⁽²⁶⁾. Así también, tanto la proporción de vacas rechazadas como la tasa de rechazo son influenciadas por la incidencia y el número de enfermedades clínicas dentro de los 21 días posparto (dpp)⁽¹⁾.

La presencia de al menos un evento de enfermedad clínica asociado al parto se puede relacionar a menores porcentajes de concepción a primer servicio, oscilando estas mermas entre 7%^(26, 27), 16%⁽³¹⁾ y 27%⁽²⁸⁾. Con respecto al efecto individual de las enfermedades de la transición sobre el porcentaje de concepción, estudios previos sugieren que la presencia de metritis puede disminuirlo^(28, 30), mientras que el impacto de otros desórdenes de origen metabólico o infeccioso no es concluyente.

Se ha reportado anteriormente, que entre el día 16 y 60 después de la inseminación artificial (IA), las pérdidas de preñez son menores en el grupo de vacas sanas comparadas con aquellas que presentan al menos un evento de enfermedad posparto⁽²⁰⁾. Aunque el grado de pérdidas

embrionarias tardías y mortalidad fetal es relativamente bajo comparado con pérdidas observadas dentro de los 24 días luego de la IA, representan pérdidas económicas y dificultades de manejo para el productor⁽⁴⁾. Además, estas pérdidas embrionarias tardías se encuentran negativamente asociadas con el desempeño reproductivo, ya que las vacas deben ser preñadas por segunda vez en la misma lactancia, extendiendo el intervalo parto concepción⁽²⁵⁾. En cuanto al impacto individual de las enfermedades de la transición, las pérdidas de gestación no se encuentran asociadas con la retención de membranas fetales, metritis, cetosis y mastitis previa al servicio, aunque estaría asociado con la distocia, reingruera pre-servicio^(2, 3, 28, 30) y mastitis durante la gestación^(3, 30).

El presente trabajo plantea que las enfermedades ocurridas durante el posparto temprano, en conjunto o individualmente, se encuentran asociadas a mayor rechazo previo al primer servicio y a un menor desempeño reproductivo en vacas lecheras. El objetivo fue evaluar el impacto de la presencia de enfermedades durante los 21 dpp en forma conjunta e individual y su influencia sobre el rechazo previo al primer servicio, la concepción a primer servicio y las pérdidas entre los 35 y 100 días de gestación luego de la primera IA en rodeos lecheros.

Materiales y métodos

Población en estudio

El estudio fue realizado en un rodeo lechero comercial, localizado en oeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina, con 1.150 vacas en ordeño. Las vacas se encontraban alojadas en instalaciones tipo corral seco con pendiente y eran ordeñadas 3 veces al día con una producción promedio anual de 35 litros por animal y por día. La alimentación consistió en una ración total mezclada (TMR), la cual incluía grano de maíz, semilla de algodón, harina de soja, cascarilla de soja, proteína pasante, ensilaje de alfalfa, ensilaje de trigo, ensilaje de maíz, mezcla mineral y agua a fin de cubrir o exceder los requerimientos expuestos en el Sistema de Carbohidratos y Proteína Netos de Cornell⁽⁹⁾ para una vaca de 680 Kg de peso corporal y un promedio de producción de leche del rodeo de 9769 Kg. El manejo reproductivo general del rodeo comprendió un

protocolo de sincronización Ovsynch e Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF) a los 70 dpp.

Diseño experimental

Se realizó un estudio de cohorte retrospectivo en el cual se efectuó el seguimiento de todas las vacas que parieron entre el 1 de enero de 2020 y el 31 de diciembre de 2021 (2.364 lactancias), hasta que fueron reconfirmadas preñadas, vacías o rechazadas. Se registró detalladamente información respecto a salud, producción, reproducción y rechazo. Para el registro de los datos se utilizó el programa DairyComp 305® (Valley Agricultural Software) específico para el manejo reproductivo de rodeos lecheros.

Se incluyeron todas las vacas con uno o más partos durante el período en estudio junto con la lactancia consecuente. Las vacas cuyas lactancias comenzaron con un aborto y las que presentaron un intervalo parto primer servicio mayor a 88 días fueron excluidas del análisis.

Se registró fecha y causa de rechazo al primer servicio. Se consideró rechazo a toda vaca que no haya sido inseminada por enfermedad, venta o muerte.

El programa de sincronización de celo comenzó entre 55 y 62 días en leche (DEL), con un protocolo Ovsynch de 7 días. Las vacas recibieron acetato de busarelina (10 µg, 2.5 mL, i.m., Receptal®, MSD Salud Animal) al día 0 del tratamiento, doble dosis de PGF₂α (25 mg, 5 mL, i.m., Lutalyse®, Zoetis) al día 7 y 8 e IA a celo detectado durante 72 horas. Aquellas que no manifestaron celo a las 72 horas, recibieron una dosis de acetato de busarelina e IATF.

El diagnóstico de preñez fue realizado por palpación transrectal al día 37 ± 2 días luego de la IA. Las vacas diagnosticadas preñadas fueron reconfirmadas 100 ± 7 días posteriores a la IA.

Caracterización de las enfermedades posparto

Las vacas fueron clasificadas de acuerdo con la ocurrencia de enfermedades durante los primeros 21 dpp como vacas sanas, si no presentaban ningún evento de enfermedad, o vacas enfermas, si presentaban al menos un evento de enfermedad. Se evaluaron los efectos de la presencia de eventos de enfermedad durante los primeros 21 dpp, en forma conjunta (sana o enferma) e individual

(por enfermedad), sobre el rechazo previo al primer servicio, concepción a primer servicio y pérdidas de gestación entre 35 y 100 días. Los eventos de enfermedad (si, no) incluidos fueron: retención de membranas fetales, metritis, cetosis, mastitis clínica, hipocalcemia, renguera clínica, neumonía y problemas digestivos.

La caracterización de las enfermedades fue la siguiente: un parto distócico fue aquel que requirió de asistencia de un operario o intervención veterinaria (cesárea) debido a dificultad para parir⁽³³⁾. Las vacas afectadas con retención de membranas fetales fueron aquellas con membranas fetales visibles en la vulva o identificadas en el útero o vagina por examinación vaginal luego de las 24 horas posteriores al parto⁽¹²⁾. Se consideraron vacas con metritis aquellas que presentaron descargas vaginales líquidas, purulentas, amarronadas y fétidas en los primeros 21 DEL⁽¹²⁾. La cetosis fue diagnosticada al pie de las vacas a partir del dispositivo portátil a base de tiras reactivas Accu-Check® (Roche Diabetes Care Argentina S.A.) que mide la presencia de β-hidroxibutirato (BHB) en sangre entera. Se consideró diagnóstico positivo para cetosis cuando BHB ≥ 1,2 mmol/L^(10,22) entre los 4 y 10 DEL⁽¹³⁾. La incidencia de mastitis clínica fue evaluada antes de cada ordeño y caracterizada por una secreción de leche anormal visualmente (presencia de coágulos, grumos o agua) proveniente de uno o más cuartos⁽¹²⁾. Se consideraron vacas con hipocalcemia aquellas que presentaron un evento de vaca caída en decúbito esternal o lateral dentro de las 72 horas posparto⁽¹²⁾. Las vacas con episodios de pasos anormales atribuibles tanto a problemas de pezuñas como patas sin importar la etiología o la duración se clasificaron como renguera clínica⁽¹²⁾. Los problemas digestivos fueron caracterizados por diarrea, timpanismo o desplazamiento de abomaso⁽²⁸⁾. La neumonía se caracterizó por aumento de la frecuencia respiratoria asociada con fiebre y presencia de sonidos pulmonares aumentados a la auscultación⁽²⁸⁾.

Análisis estadístico

Las variables explicatorias fueron “evento de enfermedad en conjunto” (sana, enferma) y “evento de enfermedad individual” (sana, metritis, cetosis, mastitis, renguera, retención de membranas fetales, neumonía, problemas digestivos,

hipocalcemia). También se incluyeron variables de ajuste, tal es el caso de “lactancia” (primíparas, multíparas) como variable dicotómica y “producción de leche” (ajustada a 305 Equivalente Maduro), “días en rodeo de secas” y “días en parto” como variables continuas. Los efectos de la variable explicatoria “evento de enfermedad en conjunto” y de ajuste, sobre las variables respuesta “rechazo previo al primer servicio” (si, no), “concepción a primer servicio” (si, no) y “pérdida de gestación” (si, no) se analizaron a través de un modelo de regresión logística múltiple (STATA 17, StataCorp®), estableciendo el riesgo de rechazo, concepción y pérdidas para cada una de las variables y sus interacciones (RPC= razón de productos cruzados). En el caso de la variable explicatoria “evento de enfermedad individual”, se analizó su efecto (a través de una prueba de homogeneidad bajo Chi cuadrado) sólo sobre las variables respuesta “rechazo previo al primer servicio” (si, no) y “concepción a primer servicio” (si, no) teniendo en cuenta como variable de ajuste únicamente a “lactancia” (primíparas, multíparas). En todas las pruebas, se consideraron diferencias cuando $P < 0,05$ y tendencias cuando $0,05 \leq P < 0,10$.

Resultados

El rechazo previo al primer servicio considerando la ocurrencia de al menos un evento de las enfermedades caracterizadas fue 4,93% para las vacas sanas versus 15,95% para las vacas enfermas (RPC= 6,68; $P \leq 0,0001$). Las vacas multíparas tuvieron un 12,66% de rechazo, mientras que las vacas primíparas alcanzaron el 3,60% (RPC=

2,95; $P = 0,003$). Se encontró una asociación significativa, pero con un efecto leve entre la producción de leche y el rechazo previo al primer servicio (RPC= 0,99; $P \leq 0,0001$; Tabla 1).

Teniendo en cuenta la presencia del evento de enfermedad individual, el rechazo previo al primer servicio fue 8,93% en vacas con metritis (RPC= 6,33; $P \leq 0,0001$), 19,12% en vacas con cetosis (RPC= 6,84; $P = 0,001$), 35,48% en vacas con renguera (RPC= 14,60; $P = 0,002$), 33,33% en vacas con neumonía (RPC= 36,5; $P = 0,005$) y 27,16% en vacas con hipocalcemia (RPC= 4,77; $P \leq 0,0001$). Para el caso de la ocurrencia del evento de enfermedad individual, las vacas multíparas también eran más susceptibles de ser rechazadas previo al primer servicio (RPC= 5,81; $P \leq 0,0001$; Tabla 2).

Las vacas que presentaron al menos un evento de enfermedad durante los 21 dpp tuvieron una concepción a primer servicio de 30,12%, mientras que las sanas alcanzaron el 36,16% (RPC= 0,75; $P = 0,05$; Tabla 3). Así también, considerando el evento de enfermedad individual, la concepción en vacas con metritis fue 29,04% (RPC= 0,71; $P = 0,08$; Tabla 4) y con cetosis 30,49% (RPC=0,59; $P = 0,07$; Tabla 4). Además, las vacas multíparas presentaron menor porcentaje de concepción que las primíparas (RPC= 0,75; $P = 0,01$; Tabla 4).

La presencia de eventos de enfermedad 21 dpp analizada de forma conjunta no incrementó las pérdidas de gestación entre los 35 y 100 días ($P = 0,54$). Tampoco se evidenció asociación entre las pérdidas de gestación y lactancia ($P = 0,11$; Tabla 5).

Tabla 1. Efecto del evento de enfermedad en su conjunto (EEC) sobre el rechazo previo al primer servicio en vacas lecheras en lactancia.

Variable	Nivel	Rechazo (% , n)	RPC ^a	IC 95% ^b	Valor P
EEC ^c	Sana	4,93% (72/1459)	Ref.	Ref.	$\leq 0,0001$
	Enferma	15,95% (144/903)	6,68	2,44-18,22	
Lactancia	Primíparas	3,60% (33/917)	Ref.	Ref.	0,003
	Multíparas	12,66% (183/1445)	2,95	1,45-5,98	
Producción de leche ^d	NA	NA	0,99	0,99-0,99	$\leq 0,0001$
Días de seca	NA	NA	1,00	0,99-1,01	0,16
Días en parto	NA	NA	1,01	0,99-1,02	0,33

a RPC= razón de productos cruzados.

b IC 95%= Intervalo de confianza de 95%.

c Evento de Enfermedad clínica en Conjunto durante los primeros 21 dpp.

d Producción de leche de la lactancia ajustada a 305 EM.

NA = no aplica

Tabla 2. Efecto del evento de enfermedad individual (EEI) sobre el rechazo previo al primer servicio en vacas lecheras en lactancia.

Variable	Nivel	Rechazo (% , n)	RPC ^a	IC 95% ^b	Valor P
EEI ^c	Sana	4,93% (72/1460)	Ref.	Ref.	
	Metritis	8,93% (30/336)	6,33	2,56-15,54	≤ 0,0001
	Cetosis	19,12% (39/204)	6,84	2,30-20,35	0,001
	Mastitis	13,11% (16/122)	1,55	0,19-12,68	0,68
	Renguera	35,48% (11/31)	14,60	2,75-77,62	0,002
	Retención de membranas fetales	17,98% (16/89)	3,48	0,42-29,08	0,25
	Neumonía	33,33% (4/12)	36,50	3,00-444,57	0,005
	Problemas digestivos	10,53% (2/19)	1,93	0,43-8,75	0,39
Lactancia	Hipocalcemia	27,16% (22/81)	4,77	2,74-8,28	≤ 0,0001
	Primíparas	3,60% (33/917)	Ref.	Ref.	≤ 0,0001
Múltiparas	12,66% (183/1445)	5,81	2,77-12,21		

a RPC= razón de productos cruzados.

b IC 95%= Intervalo de confianza de 95%.

c Evento de Enfermedad clínica Individual durante los primeros 21 dpp.

Tabla 3. Efecto del evento de enfermedad en su conjunto (EEC) sobre la concepción a primer servicio en vacas lecheras en lactancia.

Variable	Nivel	Concepción (% , n)	RPC ^a	IC 95% ^b	Valor P
EEC ^c	Sana	36,16% (494/1366)	Ref.	Ref.	0,05
	Enferma	30,12% (225/747)	0,75	0,56-1,00	
Lactancia	Primíparas	37,76% (330/874)	Ref.	Ref.	0,89
	Múltiparas	31,40% (389/1239)	0,97	0,60-1,56	
Producción de leche ^d	NA	NA	1,00	0,99-1,00	0,98
Días de seca	NA	NA	0,99	0,99-1,00	0,20
Días en parto	NA	NA	0,99	0,99-1,01	0,96

a RPC= razón de productos cruzados.

b IC 95%= Intervalo de confianza de 95%.

c Evento de Enfermedad clínica en Conjunto durante los primeros 21 dpp.

d Producción de leche de la lactancia ajustada a 305 EM.

NA = no aplica

Tabla 4. Efecto del evento de enfermedad individual (EEI) sobre la concepción a primer servicio en vacas lecheras en lactancia.

Variable	Nivel	Concepción (% , n)	RPC ^a	IC 95% ^b	Valor P
EEI ^c	Sana	36,14% (494/1367)	Ref.	Ref.	
	Metritis	29,04% (88/303)	0,71	0,49-1,05	0,08
	Cetosis	30,49% (50/164)	0,59	0,33-1,04	0,07
	Mastitis	35,29% (36/102)	1,00	0,54-1,86	1,00
	Renguera	25,00% (5/20)	1,00	0,28-3,59	1,00
	Retención de membranas fetales	28,38% (21/74)	0,75	0,30-1,89	0,54
	Neumonía	50,00% (4/8)	1,00	0,18-5,49	1,00
	Problemas digestivos	40,00% (6/15)	0,75	0,68-8,33	0,82
Lactancia	Hipocalcemia	26,32% (15/57)	0,67	0,38-1,24	0,20
	Primíparas	37,76% (330/874)	Ref.	Ref.	0,01
Múltiparas	31,40% (389/1239)	0,75	0,60-0,94		

a RPC= razón de productos cruzados.

b IC 95%= Intervalo de confianza de 95%.

c Evento de Enfermedad clínica Individual durante los primeros 21 dpp.

Tabla 5. Efecto del evento de enfermedad en su conjunto (EEC) sobre las pérdidas de gestación en vacas lecheras en lactancia.

Variable	Nivel	Pérdidas (% , n)	RPC ^a	IC 95% ^b	Valor P
EEC ^c	Sana	11,29% (55/487)	Ref.	Ref.	0,54
	Enferma	14,73% (33/224)	0,77	0,33-1,78	
Lactancia	Primíparas	9,73% (32/329)	Ref.	Ref.	0,11
	Múltiparas	14,66% (56/382)	2,61	0,80-8,60	
Producción de leche ^d	NA	NA	1,00	0,99-1,00	0,76
Días de seca	NA	NA	1,00	0,99-1,01	0,98
Días en preparto	NA	NA	1,00	0,98-1,02	0,67

a RPC= razón de productos cruzados.

b IC 95%= Intervalo de confianza de 95%.

c Evento de Enfermedad clínica en Conjunto durante los primeros 21 dpp.

d Producción de leche de la lactancia ajustada a 305 EM.

NA = no aplica

Discusión

Los hallazgos demostraron que los desórdenes en la salud asociados al parto incrementaron el rechazo previo al servicio, disminuyeron la concepción a primer servicio, pero no tuvieron efecto sobre las pérdidas de gestación. Además, se evidenció que metritis y cetosis fueron las enfermedades que más afectaron el rechazo previo al primer servicio y la concepción de las vacas a primer servicio.

Carvalho y col. ⁽¹⁾ analizaron un rodeo de 5.000 vacas en ordeño (36% primíparas y 64% múltiparas). Las vacas con enfermedades clínicas en el posparto temprano tuvieron un 38,3% de rechazo, mientras que para las que no presentaron eventos de enfermedad fue de 22,6%. Asimismo, observaron un incremento de 1,95 veces la probabilidad de rechazo y una salida del rodeo anticipada en un promedio de 26 días, para las vacas con eventos de enfermedad dentro de los 21 dpp. Rollin y col. ⁽²⁹⁾ reportaron que solamente el 39% de las vacas afectadas por mastitis clínica sobrevivieron la lactancia (sin sufrir venta o muerte), lo que enfatiza el concepto que un riesgo de rechazo más elevado se produce a consecuencia de la presencia de enfermedades clínicas durante los primeros 30 dpp.

En el presente estudio, las vacas que presentaron eventos de enfermedad dentro de los 21 dpp, tuvieron una reducción de 6,0 puntos porcentuales en la concepción a primer servicio, basado en un diagnóstico de preñez 35 días luego de la IATF. Lo que concuerda con estudios anteriores ^(1, 20, 27), donde la presencia de desórdenes en la salud posparto fue en detrimento de la super-

vivencia del embrión. En Carvalho y col. ⁽¹⁾, la preñez acumulada a los 305 DEL (diagnosticada 45 días luego de los servicios realizados) en vacas que sufrieron enfermedades clínicas en el posparto temprano fue de 81,4%, en tanto que en vacas sanas fue 88,4%. Además, la probabilidad de concepción disminuyó 0,81 veces en vacas con eventos de enfermedad, lo que conllevó a una reducción de la preñez y del porcentaje de partos, independientemente del momento en que se llevara a cabo el servicio. Mohtashamipour y col. ⁽²⁰⁾ estudiaron 130 vacas múltiparas cíclicas provenientes de un rodeo y encontraron que el porcentaje de concepción luego de la primera IA fue de 40,0% en vacas sanas y 20,0% en aquellas que habían experimentado al menos un evento de enfermedad metabólica y/o infecciosa 30 dpp. En cuanto al intervalo parto concepción, es congruente el hallazgo en varios estudios, acerca del retraso de la preñez, desde 12 días ⁽¹⁾ hasta 55 días ⁽¹⁷⁾, en los grupos de vacas cuyas lactancias experimentaron enfermedades clínicas posparto.

No fue observado un efecto significativo de los eventos de enfermedad y lactancia sobre la pérdida de gestación entre 35 y 100 días luego de la IATF. Del mismo modo, otros autores encontraron que los desórdenes de salud posparto no estuvieron asociados en modelos multivariados a mayores pérdidas entre el día 28 y 42 de gestación ⁽²⁵⁾ o entre el día 30 y 60 luego de la primera IATF ^(16, 24). Sin embargo, según Mohtashamipour y col. ⁽²⁰⁾, las pérdidas de preñez tanto del día 16 a 32, día 32 a 60 y día 16 a 60 luego de la primera IATF, fueron menores en el grupo de vacas sanas comparado con el de enfermas. Asimismo,

se ha manifestado un efecto a largo plazo, con mayores pérdidas de preñez del día 45 hasta el parto, independientemente del número de servicio, en vacas que habían presentado desórdenes de salud posparto ^(1, 27).

En la presente investigación los eventos de enfermedad individual (metritis, cetosis, reingreso e hipocalcemia) tuvieron su mayor efecto en el rechazo previo al primer servicio. Mientras que hubo una tendencia a que la concepción a primer servicio se viera afectada solamente por algunos eventos individuales (metritis y cetosis), aunque las vacas fueron tratadas con ceftiofur y/o amoxicilina para metritis y propilenglicol para cetosis.

Es importante remarcar que un metaanálisis realizado por Haimerl y col. ⁽⁸⁾, encontró una reducción en la prevalencia de metritis luego del tratamiento cuando se aplicó ceftiofur en comparación con vacas no tratadas. La administración de ceftiofur rápidamente luego del parto en vacas con alto riesgo de enfermedades uterinas (distocia, mellizos) reduce la incidencia de metritis y la prevalencia de descargas vaginales purulentas a los 35 DEL. Si bien es común una cura espontánea entre las semanas 5 y 8 posparto, el ambiente uterino sigue siendo desfavorable y los efectos perjudiciales aditivos producen una reducción sustancial en la tasa de preñez en las vacas afectadas ⁽⁹⁾. Esto coincide con otro estudio, en el cual el porcentaje de preñez luego de la primera IA fue menor tanto para vacas con metritis que no lograron curarse clínicamente (22,0%), como para aquellas con metritis que sí lograron curarse a nivel clínico (26,1%), comparadas con las que no tuvieron la enfermedad (28,1%) ⁽⁶⁾. En Lima y col. ⁽¹⁴⁾, las vacas que recibieron ampicilina tuvieron menor prevalencia de descargas vaginales purulentas que aquellas tratadas con ceftiofur (57,7% vs. 67,8%), pero en ambos casos fueron mayores que en vacas sin metritis (21,9%). En este trabajo, a pesar de las diferencias en la salud uterina, el porcentaje de preñez luego de la primera IA no varió entre vacas con metritis que recibieron ampicilina (28,9%) o ceftiofur (29,1%) y vacas sin metritis (32,0%). Otra investigación encontró que la cura de la metritis al día 11 de comienzo de tratamiento no varió entre aquellas vacas tratadas con ampicilina (64,6%) y con ceftiofur (63,6%) ⁽¹⁹⁾. En este estudio, las vacas que recibieron el tratamiento con ampicilina

tuvieron mayor prevalencia de descargas vaginales purulentas que las tratadas con ceftiofur (82,6% vs. 74,4%). Las vacas multíparas no presentaron diferencias en la probabilidad de preñarse luego de la primera IA comparando las tratadas con ampicilina (RPC= 0,70) o con ceftiofur (RPC= 0,67), pero se observó una disminución con respecto a las vacas sin metritis ⁽¹⁹⁾.

El mecanismo preciso a través del cual los desórdenes reproductivos de tipo inflamatorio, como retención de membranas fetales y metritis, podrían influir sobre los eventos a nivel del ovario todavía no han sido determinados. Sin embargo, se sabe que la alta contaminación bacteriana uterina produce un crecimiento más lento de los folículos dominantes, como también una reducción en la secreción de estradiol ⁽³⁴⁾. Tanto esta alteración de la funcionalidad ovárica, como los efectos del daño uterino parecen persistir después de la resolución clínica de la metritis ⁽³²⁾, retrasando el retorno a la ciclicidad después del parto y reduciendo la preñez a la primera inseminación.

Jeong y col ⁽¹¹⁾ observaron que la probabilidad de resolución de la cetosis fue mayor en un tratamiento con combinación de propilenglicol, L-carnitina y metionina, tanto al día 3 (RPC= 6,3), día 5 (RPC= 2,6) y día 10 (RPC= 3,6), con respecto al control (sin tratamiento); mientras que la probabilidad de resolución de la cetosis en el grupo tratado con propilenglicol fue intermedia. Esto ocurrió sin afectar la incidencia de complicaciones posparto ni el desempeño reproductivo. En tanto que, McArt y col. ⁽¹⁸⁾, no hallaron diferencia significativa en la concepción a primer servicio ni en el tiempo a la concepción en vacas con cetosis subclínica (sin tratamiento) durante la lactancia temprana.

Carvalho y col. ⁽¹⁾ encontraron que las enfermedades desarrolladas dentro de los 21 dpp disminuían la producción de leche a los 305 DEL. En el presente estudio los mayores rendimientos de leche estuvieron asociados a un mayor porcentaje de rechazo, probablemente relacionado a un mayor riesgo de ocurrencia de mastitis, ya que las vacas que desarrollan mastitis clínica durante su lactancia parecieran producir más leche antes de que se enfermen que las vacas sanas ^(7, 35). Teniendo en cuenta la relación entre la producción de leche y la eficiencia reproductiva, los resultados obtenidos en diferentes investigacio-

nes son variables y demuestran que a su vez hay muchos otros factores importantes que pueden estar involucrados en la fertilidad del rodeo ⁽¹⁵⁾. Algunos concluyen que el grado de pérdidas embrionarias tempranas está asociado a un rendimiento de leche más alto durante los primeros 60 días ⁽²¹⁾ y que las vacas con menor rendimiento son más probables de preñarse que aquellas con mayor producción ⁽²³⁾. Mientras que otros exponen, que la cantidad de leche producida en los primeros 90 días posparto no tiene influencia sobre la concepción y pérdida de preñez ⁽³¹⁾.

Conclusiones

Las enfermedades asociadas al parto, tanto en conjunto como metritis y cetosis individualmente, incrementan el rechazo previo al primer servicio, disminuyen la concepción a primer servicio, pero no tienen impacto sobre las pérdidas entre los 35 y 100 días de gestación luego de la primera IA. Teniendo en cuenta que estas vacas habían recibido el tratamiento correspondiente contra cetosis y metritis, parecería necesario el desarrollo de terapias más efectivas, y aún más importante, trabajar en estrategias genéticas, nutricionales y sanitarias preventivas que permitan disminuir la incidencia de las enfermedades asociadas al parto y su impacto sobre la eficiencia reproductiva de rodeos lecheros.

Financiamiento

La primera autora es becaria doctoral CIT-CONICET (RESOL-2020-109-APN-DIR#CONICET). Este estudio fue financiado por PI 40-A-921 (RES. N°256/21, UNRN).

Bibliografía

- Carvalho, M. R., Peñagaricano, F., Santos, J. E. P., De Vries, T. J., Mc Bride, B. W., & Ribeiro, E. S. 2019. Long-term effects of postpartum clinical disease on milk production, reproduction, and culling of dairy cows. *Journal of dairy science*, 102(12), 11701-11717. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-17025>
- Dahl, M. O., De Vries, A., Galvão, K. N., Maunsell, F. P., Risco, C. A., & Hernandez, J. A. 2020. Combined effect of mastitis and parity on pregnancy loss in lactating Holstein cows. *Theriogenology*, 143, 57-63. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2019.12.002>
- Dahl, M. O., De Vries, A., Maunsell, F. P., Galvao, K. N., Risco, C. A., & Hernandez, J. A. 2018. Epidemiologic and economic analyses of pregnancy loss attributable to mastitis in primiparous Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 101⁽¹¹⁾, 10142-10150. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-14619>
- Diskin, M. G., Parr, M. H., & Morris, D. G. 2011. Embryo death in cattle: an update. *Reproduction, Fertility and Development*, 24⁽⁴⁾, 244-251. <https://doi.org/10.1071/RD11914>
- Dubuc, J., Duffield, T. F., Leslie, K. E., Walton, J. S., & LeBlanc, S. J. 2011. Randomized clinical trial of antibiotic and prostaglandin treatments for uterine health and reproductive performance in dairy cows. *Journal of dairy science*, 94⁽³⁾, 1325-1338. <https://doi.org/10.3168/jds.2010-3757>
- Figueiredo, C. C., Merenda, V. R., de Oliveira, E. B., Lima, F. S., Chebel, R. C., Galvão, K. N., Santos, J. E. P., Bisinotto, R. S. 2021. Failure of clinical cure in dairy cows treated for metritis is associated with reduced productive and reproductive performance. *Journal of dairy science*, 104⁽⁶⁾, 7056-7070. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-19661>
- Hagnestam, C., Emanuelson, U., & Berglund, B. 2007. Yield losses associated with clinical mastitis occurring in different weeks of lactation. *Journal of dairy science*, 90⁽⁶⁾, 2260-2270. <https://doi.org/10.3168/jds.2006-583>
- Haimerl, P., Arlt, S., Borchardt, S., & Heuwieser, W. 2017. Antibiotic treatment of metritis in dairy cows-A meta-analysis. *Journal of dairy science*, 100⁽⁹⁾, 3783-3795. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11834>
- Higgs, R. J., and M. E. Van Amburgh. 2016. Evolution of the CNCPS-Development of V7. Pages 125-146 in Proc. Cornell Nutrition Conference. Cornell University, Syracuse, NY. <https://hdl.handle.net/1813/44752>
- Iwersen, M., Falkenberg, U., Voigtsberger, R., Forderung, D., & Heuwieser, W. 2009. Evaluation of an electronic cow-side test to detect subclinical ketosis in dairy cows. *Journal of dairy science*, 92(6), 2618-2624. <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1795>
- Jeong, J. K., Choi, I. S., Moon, S. H., Lee, S. C., Kang, H. G., Jung, Y. H., Park, S. B. & Kim, I. H. 2018. Effect of two treatment protocols for ketosis on the resolution, postpartum health, milk yield, and reproductive outcomes of dairy cows. *Theriogenology*, 106, 53-59. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2017.09.030>
- Kelton, D. F., Lissimore, K. D., & Martin, R. E. 1998. Recommendations for recording and calculating the incidence of selected clinical diseases of dairy cattle. *Journal of dairy science*, 81(9), 2502-2509. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(98\)70142-0](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(98)70142-0)
- Konkol, K., Godden, S., Rapnicki, P., Overton, M. W., & Rollin, E. 2010. Validation of a rapid cow-side test for the measurement of blood beta-hydroxybutyrate in fresh cows. Abstract: Proceedings of the Annual Conference of the American Association of Bovine Practitioners, Stillwater, Oklahoma, USA, pp. 290.
- Lima, F. S., Vieira-Neto, A., Vasconcellos, G. S. F. M., Mingoti, R. D., Karakaya, E., Solé, E., Bisinotto, R. S., Martínez, N., Risco, C. A., Galvão, K. N. & Santos, J. E. P. 2014. Efficacy of ampicillin trihydrate or ceftiofur hydrochloride for treatment of metritis and subsequent

- fertility in dairy cows. *Journal of dairy science*, 97(9), 5401-5414. <https://doi.org/10.3168/jds.2013-7569>
15. Lucy, M. C. 2001. Reproductive loss in high-producing dairy cattle: where will it end? *Journal of dairy science*, 84(6), 1277-1293. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(01\)70158-0](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(01)70158-0)
 16. Macmillan, K., Gobikrushanth, M., Behrouzi, A., Hoff, B., & Colazo, M. G. 2021. Prevalence of early postpartum health disorders in Holstein cows and associations with production, reproduction, and survival outcomes on Alberta dairy farms. *The Canadian Veterinary Journal*, 62(3), 273. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7877688/>
 17. Masia, F., Molina, G., Vissio, C., Balzarini, M., De la Sota, R. L., & Piccardi, M. 2022. Quantifying the negative impact of clinical diseases on productive and reproductive performance of dairy cows in central Argentina. *Livestock Science*, 259, 104894. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2022.104894>
 18. McArt, J. A. A., Nydam, D. V., & Oetzel, G. R. 2012. Epidemiology of subclinical ketosis in early lactation dairy cattle. *Journal of dairy science*, 95(9), 5056-5066. <https://doi.org/10.3168/jds.2012-5443>
 19. Merenda, V. R., Lezier, D., Odetti, A., Figueiredo, C. C., Risco, C. A., Bisinotto, R. S., & Chebel, R. C. 2021. Effects of metritis treatment strategies on health, behavior, reproductive, and productive responses of Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 104(2), 2056-2073. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-19076>
 20. Mohtashamipour, F., Dirandeh, E., Ansari-Pirsaraei, Z., & Colazo, M. G. 2020. Postpartum health disorders in lactating dairy cows and its associations with reproductive responses and pregnancy status after first timed-AI. *Theriogenology*, 141, 98-104. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2019.09.017>
 21. Nyman, S., Gustafsson, H., & Berglund, B. 2018. Extent and pattern of pregnancy losses and progesterone levels during gestation in Swedish Red and Swedish Holstein dairy cows. *Acta veterinaria scandinavica*, 60(1), 1-10. <https://doi.org/10.1186/s13028-018-0420-6>
 22. Oetzel, G. R. 2004. Monitoring and testing dairy herds for metabolic disease. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, 20(3), 651-674. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2004.06.006>
 23. Piccardi, M., Funes, A. C., Balzarini, M., & Bó, G. A. 2013. Some factors affecting the number of days open in Argentinean dairy herds. *Theriogenology*, 79(5), 760-765. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2012.11.032>
 24. Pinedo, P., Santos, J. E. P., Chebel, R. C., Galvão, K. N., Schuenemann, G. M., Bicalho, R. C., Gilbert, R. O., Rodriguez Zas, S., Seabury, C. M., Rosa, G. & Thatcher, W. W. 2020. Early-lactation diseases and fertility in 2 seasons of calving across US dairy herds. *Journal of dairy science*, 103(11), 10560-10576. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-17951>
 25. Quintero Rodríguez, L. E., Rearte, R., Domínguez, G., de la Sota, R. L., Madoz, L. V., & Giuliadori, M. J. 2019. Late embryonic losses in supplemented grazing lactating dairy cows: Risk factors and reproductive performance. *Journal of dairy science*, 102(10), 9481-9487. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-16136>
 26. Ribeiro, E. S., & Carvalho, M. R. 2018. Impact and mechanisms of inflammatory diseases on embryonic development and fertility in cattle. *Animal Reproduction (AR)*, 14(3), 589-600. <http://dx.doi.org/10.21451/1984-3143-AR1002>
 27. Ribeiro, E. S., Gomes, G., Greco, L. F., Cerri, R. L. A., Vieira-Neto, A., Monteiro Jr, P. L. J., & Santos, J. E. P. 2016. Carryover effect of postpartum inflammatory diseases on developmental biology and fertility in lactating dairy cows. *Journal of dairy science*, 99(3), 2201-2220. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-10337>
 28. Ribeiro, E. S., Lima, F. S., Greco, L. F., Bisinotto, R. S., Monteiro, A. P. A., Favoreto, M., & Santos, J. E. P. 2013. Prevalence of periparturient diseases and effects on fertility of seasonally calving grazing dairy cows supplemented with concentrates. *Journal of dairy science*, 96(9), 5682-5697. <https://doi.org/10.3168/jds.2012-6335>
 29. Rollin, E., Dhuyvetter, K. C., & Overton, M. W. 2015. The cost of clinical mastitis in the first 30 days of lactation: An economic modeling tool. *Preventive veterinary medicine*, 122(3), 257-264. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2015.11.006>
 30. Santos, J. E. P., Bisinotto, R. S., Ribeiro, E. S., Lima, F. S., Greco, L. F., Staples, C. R., Thatcher, W. W., Pate, J. L. 2011. Applying nutrition and physiology to improve reproduction in dairy cattle. *Reproduction in Domestic Ruminants VII*, 387-403. <https://doi.org/10.5661/RDR-VII-387>
 31. Santos, J. E. P., Rutigliano, H. M., & Sá Filho, M. F. 2009. Risk factors for resumption of postpartum estrous cycles and embryonic survival in lactating dairy cows. *Animal reproduction science*, 110(3-4), 207-221. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2008.01.014>
 32. Sheldon, I. M., & Dobson, H. 2004. Postpartum uterine health in cattle. *Animal reproduction science*, 82, 295-306. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2004.04.006>
 33. Sheldon, I. M., Lewis, G. S., LeBlanc, S., & Gilbert, R. O. 2006. Defining postpartum uterine disease in cattle. *Theriogenology*, 65(8), 1516-1530. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2005.08.021>
 34. Sheldon, I. M., Noakes, D. E., Rycroft, A. N., Pfeiffer, D. U., & Dobson, H. 2002. Influence of uterine bacterial contamination after parturition on ovarian dominant follicle selection and follicle growth and function in cattle. *REPRODUCTION-CAMBRIDGE*, 123(6), 837-845. <https://doi.org/10.1530/rep.0.1230837>
 35. Wilson, D. J., González, R. N., Hertl, J., Schulte, H. F., Bennett, G. J., Schukken, Y. H., & Gröhn, Y. T. 2004. Effect of clinical mastitis on the lactation curve: A mixed model estimation using daily milk weights. *Journal of Dairy Science*, 87(7), 2073-2084. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)70025-9](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)70025-9)