



Efectos de la duración del periodo seco sobre la producción de leche y reproducción en vacas lecheras Holstein en sistemas a pastoreo

Bruera, V.^{1,2} ; Frana Bisang, E.² ; Marini, P.R.^{2,3} 

¹Becaria. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario. Ruta 33 y Ov. Lagos, Casilda, Santa Fe, Argentina. S2170. ²Cátedra de Producción de Bovinos de Leche. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario. Ruta 33 y Ov. Lagos, Casilda, Santa Fe, Argentina. S2170. ³Carrera del Investigador Científico CIC-UNR. Ruta 33 y Ov. Lagos, Casilda, Santa Fe, Argentina S2170.  brueravaleria@gmail.com

Resumen

El periodo seco es uno de los factores que participa en la rentabilidad debido a que no tiene un retorno económico rápido, este se debe respetar para permitir la reposición de las células alveolares mamarias senescentes durante este periodo. El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto de la duración del periodo seco sobre indicadores productivos y reproductivos en vacas lecheras en un establecimiento lechero con sistema a pastoreo del departamento Iriondo, Santa Fe. Se analizaron 227 vacas lecheras multiparas (2-8 partos) de raza Holstein bajo un estudio observacional. Se conformaron tres grupos de acuerdo a su periodo seco: vacas con periodo seco corto (PSC): 36 (25-39) días, periodo seco estándar (PSE): 54 (50-59) días y periodo seco largo (PSL): 92 (84-98) días. Se compararon los tres grupos con indicadores productivos y reproductivos como: producción de leche a 60 días en lactancia (PL60), producción de leche a 305 días en lactancia (PL305), intervalo parto primer servicio (IPPS), días abiertos (DA) y tasa de concepción a primer servicio (TCPS). La variable PL60 mostró una diferencia ($p = 0,02$) en 233 litros entre PSE y PSL, sin diferencia entre PSE y PSC ($p = 0,14$). No se encontraron diferencias entre los grupos para grasa butirosa, aunque para proteína bruta de la leche, el grupo PSC se diferenció de los grupos en 0,3% ($p = 0,003$). No se observaron diferencias entre los grupos para las variables IPPS, TCPS y DA. El periodo seco no tuvo efecto sobre los indicadores productivos y reproductivos. Aunque las vacas lecheras con periodo seco estándar mostraron un mejor desempeño.

Palabras clave: vaca seca, rendimiento lácteo, fertilidad, pastoreo.

Effects of dry period length on milk production and reproduction in grazing Holstein dairy cows

Abstract. The dry period is an important factor influencing profitability, as it does not generate immediate economic return; however, it is necessary to allow the replacement of senescent mammary alveolar cells during this time. The objective of this study was to determine the effect of dry period length on productive and reproductive indicators in dairy cows from a pasture-based farm in Iriondo Department, Santa Fe. A total of 227 multiparous Holstein cows (2–8 calvings) were analyzed in an observational study. Three groups were formed according to dry period length: short dry period (SDP): 36 (25–39) days; standard dry period (STDP): 54 (50–59) days; and long dry period (LDP): 92 (84–98) days. The groups were compared for productive and reproductive indicators, including milk yield at 60 days in milk (MY60), milk yield at 305 days in milk (MY305), calving-to-first-service interval (CFSI), days open (DO) and conception rate at first service (CRFS). MY60 differed ($p=0.02$) by 233 liters between STDP and LDP, with no difference between STDP and SDP ($p=0.14$). No differences among groups were found for butterfat percentage, whereas crude milk protein differed by 0.3% in the SDP group compared with the others ($p=0.003$). No differences were observed among groups for CFSI, CRFS or DO. Overall, dry period length did not significantly affect the evaluated productive and reproductive indicators, although cows with a standard dry period showed better performance.

Key words: dry cow, milk yield, fertility, grazing.

INTRODUCCIÓN

La eficiencia reproductiva y la producción de leche son los principales factores determinantes de la rentabilidad de los establecimientos lecheros (Lancôt et al. 2025, Overton y Eicker 2025). El periodo seco de una vaca comprende entre el día que se decide secarla y su próximo parto. Este periodo también es uno de los factores que participa en la rentabilidad del sistema lechero, debido a que no tiene un retorno económico rápido. El periodo seco se debe respetar para permitir la involución y regeneración de la glándula mamaria y de esta manera permitir maximizar la producción de leche y evitar patologías en la misma durante el comienzo de la lactancia (Zhao et al. 2019).

Históricamente se ha indicado un periodo seco de 40 a 60 días, considerando este como el ideal para una recuperación de la glándula mamaria y potenciando una máxima producción de leche en la lactancia posterior, sin embargo, se han realizado varios trabajos en relación a la reducción del periodo seco (Guadagnini et al. 2023, Javani Javani et al. 2023, Goselink et al. 2024). En este sentido, varios autores informaron que reducir el periodo seco convencional de 60 días a uno corto de 30 días u omitir dicho periodo mejoró la fertilidad en las vacas lecheras a través de una disminución del intervalo parto primera ovulación y reducción de los días abiertos en la lactancia posterior (Watters et al. 2009, Chen et al. 2015, Javani Javani et al. 2023, Ahmed et al. 2025). Por su parte Chen et al. (2017) reportó que no encontró relación entre la duración del periodo seco con el estado de salud uterina al inicio de la lactancia, la tasa de preñez y los días abiertos. En contraposición el estudio de Guadagnini et al. (2023) y Overton y Eicker (2025) reportaron que periodos secos muy cortos estuvieron asociados con mayor riesgo de descarte, baja producción de leche y menor fertilidad.

Rastani et al. (2005) encontró diferencias analizando periodo seco de 59 días, de 28 días y sin periodo seco; resultando en una mayor producción de leche en los primeros 70 días de lactancia para el periodo seco más largo, sin embargo, al ajustar la producción por sólidos totales no encontró diferencias entre los grupos. Similar fue lo reportado por van Knegsel et al. (2014) y Ahmed et al. (2025) que a medida que el periodo seco disminuyó, la producción de leche promedio también lo hizo. En este sentido, Lancôt et al. (2025), sostienen que esa disminución de la producción de leche puede deberse a niveles basales altos de prolactina durante el periodo seco, en vacas con periodo seco corto en relación a periodos secos tradicionales. Por el contrario, varios estudios no han reportado diferencias significativas en la producción de leche cuando el periodo seco se redujo de 60 a 30 días (Gulay et al. 2003, Goselink et al. 2024).

Para la salud de la glándula mamaria los resultados también son contradictorios al comparar periodos de seca largos vs. cortos, algunos encontraron una disminución en el recuento de células somáticas (Gulay et al. 2003), aunque otros (Rastani et al. 2005, Watters et al. 2009, Andréa O'Hara et al. 2019) no encontraron diferencias, y por su parte van Hoeij et al. (2018) tampoco encontró efectos sobre la mastitis clínica en la lactancia posterior.

Un estudio retrospectivo de Koyama et al. (2024), analizando 46.228 vacas lecheras en Japón determinaron

que al disminuir el periodo seco puede reducir los problemas de salud posparto (desplazamiento de abomaso, cetosis y fiebre de la leche) sin perjudicar la producción de leche, indicando un periodo óptimo de 46 a 55 días.

Un manejo tradicional de 40 a 60 días en periodo seco implica un manejo en la alimentación, que consta de dos dietas, una con baja densidad energética desde el momento del secado hasta 21 días antes del parto y una dieta con una densidad energética moderada hasta el parto, esto se ha diseñado para mantener la condición corporal durante el comienzo del periodo seco y permitir, con la dieta preparto inmediato, una adaptación de los microorganismos ruminales a las dietas posparto (Pascottini et al. 2020, NASEM 2021). Un periodo seco corto facilitaría dicha transición al disminuir el número de cambios en la dieta; la misma ración preparto se puede administrar durante todo el periodo seco (Rastani et al. 2005, Pascottini et al. 2020). Se sabe que la adaptación a una nueva dieta puede tardar hasta cuatro semanas (NASEM 2021), la utilización de una sola dieta durante el periodo seco podría contribuir a reducir el estrés metabólico que experimentan vacas lecheras durante el periparto y su impacto en los parámetros fisiológicos (Pascottini et al. 2020). Por lo tanto, disminuir el periodo seco podría mejorar la adaptación ruminal al inicio de la lactación, disminuir la incidencia de trastornos metabólicos y mejorar el balance energético, lo que conduciría a optimizar el rendimiento reproductivo (van Knegsel et al. 2014, Chen et al. 2017, Javani Javani et al. 2023, Ahmed et al. 2025). Estas variables son de considerable importancia para que los productores lecheros tomen decisiones de manejo.

Recientemente, en relación a la adaptación ruminal, Goselink et al. (2024) determinaron que las vacas que tienen un periodo seco corto (30 días) mostraron un aumento más rápido en las dimensiones de las papilas ruminales después del parto en comparación un periodo seco tradicional (60 días), pudiendo estar determinado esta adaptación por un mayor consumo de materia seca posparto en las vacas de periodo seco corto.

Hasta el momento, no se han encontrado estudios realizados en Argentina, referidos a este tema en particular. Teniendo en cuenta la diversidad de sistemas que se desarrollan en Argentina, es crucial relevar dicha información para la toma de decisiones.

El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de la duración del periodo seco-parto sobre indicadores productivos y reproductivos en vacas lecheras en un establecimiento lechero con sistema a pastoreo del departamento Iriondo, Santa Fe.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en un establecimiento lechero comercial, ubicado en el departamento Iriondo de la provincia de Santa Fe, Argentina (32°43'30.8"S 61°03'29.4"W).

El sistema utilizado, es representativo de los establecimientos lecheros de la cuenca lechera sur de la provincia de Santa Fe (Bargo et al. 2009). El mismo corresponde a un sistema de base a pastoreo (pasturas implantadas a base de alfalfa (*Medicago sativa*), avena (*Avena sativa*), raigrás (*Lolium multiflorum*), ocupando

entre el 40 al 50% de la dieta) con distintos regímenes de suplementación durante el año (grano partido de maíz, rollo de alfalfa y ensilaje de maíz y de sorgo, alimento balanceado comercial y subproductos de la industria aceitera), los cuales se expresan en valores absolutos en la Tabla 1.

El ordeño se realizó dos veces al día, en una sala de ordeño del tipo espina de pescado, con una sala de espera techada y con sistema de enfriamiento contra el estrés calórico. El establecimiento presenta un sistema de parición continua, el manejo reproductivo se basa en un esquema de inseminación artificial a celo detectado con el uso de prostaglandinas, las cuales se utilizan previo a la liberación de servicio y en vacas vacías cada 14 días, monitoreado por un médico veterinario con visitas quincenales.

El establecimiento contó con 220 vacas, de las cuales 180 vacas se encontraron en lactancia y 40 vacas en periodo de vaca seca. En este periodo las vacas se encontraron diferenciadas en dos rodeos, un grupo en periodo seco temprano, las cuales pastorearon y recibieron

una suplementación (Tabla 1) y el otro grupo de vacas en periodo preparto, 21 a 30 días previos al parto, las cuales se encontraron en confinamiento a cielo abierto con una dieta totalmente mezclada (Tabla 1).

El criterio optado por el establecimiento para secar una vaca lactante es cuando la misma se encuentra entre 45 a 60 días de la fecha probable de parto o cuando no supera el umbral de producción de leche de 12 litros por día en el último control lechero. El secado de las vacas lactantes se realizó colocando pomos intramamarios de secado (Cloxasol S, Von Franken S.A.I.C, Buenos Aires, Argentina) posterior al último ordeño y se reubicaron con el rodeo de vacas secas.

Se realizaron controles lecheros con una frecuencia de 30 días a todas las vacas que se encontraron lactando, realizado por un ente oficial de la Asociación de Criadores de Holando Argentino, la Sociedad Rural de Totoras; donde se registró la producción de leche diaria de cada vaca, grasa butirosa, proteína bruta y recuento de células somáticas.

Tabla 1. Composición de la dieta ofrecida (kg MS día⁻¹) para vacas lecheras en ordeño, vacas periodo seco temprano y vacas lecheras preparto.

Alimento	Vacas Ordeño (kg MS día ⁻¹)	Vacas Preparto (kg MS día ⁻¹)	Vacas Seca Temprano (kg MS día ⁻¹)
Pasturas	8	-	11
Silaje de planta entera de maíz	8	7	5
Heno de Alfalfa	1	-	1
Heno de Ryegrass	-	5,1	-
Grano de Maíz	3,6	1,3	-
Expeller de Soja	2,8	1,3	-
Premezcla mineral comercial	0,32	0,38	-
Total Kg MS día ⁻¹ por vaca	23,72	15,08	17,0

Toda la información productiva y reproductiva de cada animal fue obtenida del software informático DairyComp 305, utilizado por el establecimiento.

Se utilizaron datos retrospectivos desde el 1 de abril de 2022 al 21 de septiembre de 2024. La base constó de un total de 323 lactancias de vacas multíparas que contaban con periodo seco previo conocido, de las cuales de acuerdo al criterio de selección solo se utilizaron 227 lactancias de vacas lecheras multíparas (2-8 partos) de raza Holstein Americano y Canadiense.

Las vacas se agruparon en base a la duración de su periodo de seco en días. Se utilizó un criterio de selección teniendo en cuenta la división en cuartiles; los grupos extremos en días corresponden a los cuartiles 1 y 4 respectivamente y el grupo central a los cuartiles 2 y 3; a su vez dentro de cada grupo solo se utilizaron las vacas comprendidas entre el cuartil 1 y cuartil 3, para evitar las cercanías en días con el grupo adyacente. De esta manera se conformaron tres grupos experimentales:

Vacas con periodo seco corto (PSC): el periodo seco-parto de 36 (25-39) días.

Vacas con periodo seco estándar (PSE): el periodo seco-parto de 54 (50-59) días.

Vacas con periodo seco largo (PSL): el periodo seco-parto de 92 (84-98) días.

Las variables productivas analizadas fueron: producción de leche acumulada en los primeros 60 días de lactancia (PL60); producción de leche acumulada en los 305 días de lactancia (PL305); pico de lactancia (PICO) el cual es determinado como el mayor valor de los tres primeros controles lecheros; PL1C, GB1C, PB1C y RCS1C, correspondientes a los litros de leche, grasa butirosa de la leche, proteína bruta de la leche y recuentos de células somáticas (RCS), respectivamente, obtenidos de aquellas lactancias en las que el primer control lechero se realizó en los primeros 21 días de lactancia. Para determinar la salud de ubre se consideró RCS menor a 200.000 células por ml de leche y se calculó la proporción de vacas con ubre sana en relación al total del grupo, determinando así la tasa de ubre sana (TUS).

Las variables PL60 y PL305 fueron calculadas con la fórmula (ICAR 2020): $MY = I_0 M_1 + I_1 * [(M_1 + M_2) / 2] + I_2 * [(M_2 + M_3) / 2] + I_{n-1} * [(M_{n-1} + M_n) / 2] + I_n M_n$. Donde M_1 , M_2 , M_n son los pesos en kilogramos de la leche producida en las 24 horas del día de control lechero; I_1 , I_2 , I_{n-1} son los intervalos, en días, entre fechas de control lechero; I_0 es el intervalo, en días, entre la fecha de inicio de la lactancia y la fecha del primer control lechero; I_n es el intervalo, en días, entre la última fecha del control lechero y el final del periodo de lactancia.

Las variables reproductivas analizadas fueron: intervalo parto primer servicio en días (IPPS); días abiertos (DA) y tasa de concepción a primer servicio (TCPS).

Para evaluar el efecto de los grupos experimentales (PSC, PSE y PSL) sobre la PL305, PL1C y GB1C, se realizó un análisis de la varianza (ANOVA) y prueba de comparaciones múltiples (Tukey) para determinar cuál grupo difería de cuál. La comparación de las medianas de las variables PL60, PICO, RCS1C, PB1C, IPPS y DA se realizó mediante el test de Kruskal-Wallis, ya que los datos no cumplían con los requisitos necesarios para realizar un ANOVA. Se realizó una prueba de independencia de Chi-cuadrado para determinar si la proporción de TUS y la de

TCPS dependía de los grupos experimentales. Se utilizó el software estadístico Infostat (Di Rienzo et al. 2020). Los datos se expresan en medias $\pm$ SEM o medianas (rango). El nivel de significancia utilizado fue $\alpha=0,05$ y para indicar tendencia $0,1 < p > 0,05$.

RESULTADOS

El criterio de clasificación en grupos de acuerdo al periodo seco mostró diferencias significativas ($p < 0,001$) lo que determina la correcta utilización del criterio de división en cuartiles (Tabla 2).

Tabla 2. Producción de leche a 60 días de lactancia (PL60), a 305 días de lactancia (PL305) y pico de lactancia (PICO) en relación a la duración del periodo seco: corto (PSC), estándar (PSE) y largo (PSL) en vacas lecheras en sistema a pastoreo.

	n	Período seco (días)	PL60 (litros)	PL305 (litros)	PICO (litros)
PSC	61	36 (25-39) ^a	1.739 $\pm$ 53 ^{ab}	7.758 $\pm$ 184	34,1 $\pm$ 0,9 ^a
PSE	107	54 (50-59) ^b	1.834 $\pm$ 48 ^a	7.699 $\pm$ 137	36,3 $\pm$ 0,8 ^b
PSL	59	92 (84-98) ^c	1.601 $\pm$ 75 ^b	7.703 $\pm$ 197	34,4 $\pm$ 1,0 ^{ab}

*Entre filas de la misma columna letras distintas indican diferencia significativa ($p < 0,05$)

La producción de leche a 60 días en lactancia mostró una diferencia ($p = 0,02$) en 233 litros entre PSE y PSL (Tabla 2) y sin diferencia entre PSE y PSC ($p = 0,14$). Analizando el pico de lactancia, las vacas con periodo seco

PSE produjeron dos litros más que PSC ($p = 0,03$) y PSL ($p = 0,11$). La producción a 305 días en lactancia fue similar entre los grupos, sin observar diferencias significativas.

Tabla 3. Efectos del periodo seco corto (PSC), estándar (PSE) y largo (PSL) sobre los indicadores productivos y de calidad de leche del primer control lechero de vacas que registraron su primer control en los primeros 21 días de lactancia: litros de leche (PL1C), grasa butirosa de leche (GB1C), proteína bruta de leche (PB1C), recuento de células somáticas (RCS1C) y tasa de ubre sana (TUS) en vacas lecheras en sistema a pastoreo.

		Período seco				RCS1C	TUS
	n	(días)	PL1C (litros)	GB1C (%)	PB1C (%)	(10 ³ cel. ML ⁻¹)	(%)
PSC	27	36 (25-39) ^{a*}	26,4 $\pm$ 1,5 ⁺	3,31 $\pm$ 0,19	3,97 $\pm$ 0,48 ^a	196 (22-2.150) ^{ab}	48,15
PSE	43	54 (50-59) ^b	28,0 $\pm$ 1,2 ⁺	3,29 $\pm$ 0,15	3,63 $\pm$ 0,37 ^b	156 (7-1.821) ^a	41,86
PSL	27	92 (84-98) ^c	24,5 $\pm$ 1,5 ⁻	3,56 $\pm$ 0,19	3,60 $\pm$ 0,32 ^b	451 (19-3.922) ^b	55,56

*Entre filas de la misma columna letras distintas indican diferencia significativa ($p < 0,05$) y signos distintos indican tendencia ($0,1 < p > 0,05$).

En relación a la calidad de leche (Tabla 3) en el control lechero registrado durante los primeros 21 días de lactancia, no se encontraron diferencias entre los grupos para grasa butirosa, aunque para proteína bruta de la leche el grupo PSC se diferenció de los grupos en 0,3% ($p = 0,003$). Sobre el RCS se observó un efecto significativo ($p = 0,01$) entre los grupos PSE y PSL sin diferenciarse de

ambos el grupo PSC. Al analizar la tasa de ubres sanas, no se encontró relación entre los grupos.

Los resultados reproductivos observados en la Tabla 4, indican que no hubo efecto de la duración del periodo seco sobre las variables analizadas, si bien el grupo PSL tuvo los valores más alejados en TCPS y DA no mostró diferencias con el resto de los grupos.

Tabla 4. Impacto del periodo seco corto (PSC), estándar (PSE) y largo (PSL) sobre los indicadores reproductivos: intervalo parto primer servicio (IPPS), días abiertos (DA) y tasa de concepción a primer servicio (TCPS) en vacas lecheras en sistema a pastoreo.

	n	Período seco (días)	IPPS (días)	DA (días)	TCPS (%)
PSC	61	36 (25-39) ^{a*}	100 (43-240)	142 (54-346)	37,9
PSE	107	54 (50-59) ^b	90 (39-288)	134 (39-514)	38,5
PSL	59	92 (84-98) ^c	86 (51-348)	170 (52-435)	25,0

*Entre filas de la misma columna letras distintas indican diferencia significativa ($p < 0,05$).

DISCUSIÓN

La duración del periodo seco ha sido ampliamente estudiada en sistemas lecheros intensivos, aunque los resultados disponibles muestran una elevada variabilidad en función del sistema productivo, el manejo nutricional

y el diseño experimental de los estudios. La mayoría de los establecimientos lecheros de Argentina presentan un sistema de producción a pastoreo con diferente grado de suplementación y el periodo seco ronda entre los 40 a 80 días (Bargo et al. 2009). El acortamiento del periodo seco podría resultar beneficioso para mitigar situaciones

de manejo relacionadas a la alimentación (Rastani et al. 2005, Pascottini et al. 2020), aunque podría aumentar las probabilidades de que la leche contenga residuos de antibióticos, en aquellos establecimientos que utilizan pomos intramamarios de secado (Bargo et al. 2009, Kok et al. 2021).

La producción de leche durante los primeros 60 días de lactancia fue menor en las vacas con periodo seco largo en comparación con el grupo estándar, mientras que el grupo con periodo seco corto presentó valores intermedios (Tabla 2). Esto coincide con varios autores (Javani Javani et al. 2023, Goselink et al. 2024) quienes no encontraron diferencias en producción de leche en los primeros 60 a 90 días en lactancia analizando periodos secos de 60 vs. 30 días. Sin embargo, van Knegsel et al. (2014) y Kok et al. (2021) reportaron menor producción en los primeros 70 días de lactancia para el periodo seco corto (30 días) en comparación con el grupo estándar (60 días); de igual modo Overton y Eicker (2025) indicaron que tanto periodos secos cortos, como largos tuvieron menor producción de leche durante los primeros 90 días en lactancia. Estas discrepancias podrían explicarse por diferencias en el sistema de alimentación, ya que la mayoría de los estudios mencionados se realizaron en sistemas confinados y con un diseño experimental, mientras que el presente trabajo se desarrolló en un sistema a pastoreo con suplementación y un estudio retrospectivo observacional.

La ausencia de diferencias en la producción de leche acumulada a 305 días (Tabla 2) sugiere que las variaciones observadas en la producción temprana no se tradujeron en efectos a largo plazo sobre el rendimiento productivo total. En contraposición, Koyama et al. (2024), Overton y Eicker (2025) y Ahmed et al. (2025) indicaron que las vacas con periodos secos cortos (≤ 40 días) tuvieron menor producción de leche a 305 días de lactancia. Sin embargo, Koyama et al. (2024) indicó que si se contabiliza la producción de leche durante el periodo preparto las vacas de periodo seco corto compensan las pérdidas de PL305.

En relación con la composición de la leche, no se observaron diferencias significativas en el contenido de grasa butirosa entre los grupos, mientras que el grupo con periodo seco corto presentó un mayor porcentaje de proteína en el primer control lechero. Estos resultados coinciden con lo reportado por Rastani et al. (2005), van Knegsel et al. (2014) y Kok et al. (2021), quienes indicaron que la duración del periodo seco tiene un efecto limitado sobre la composición de la leche y que esta se encuentra fuertemente influenciada por factores como el consumo de materia seca, el balance energético y la salud general de la vaca. Por su parte, Boustán et al. (2021) encontraron que los porcentajes de proteína, lactosa y sólidos no grasos fueron significativamente menores en vacas con periodo seco de 60 días en comparación a periodos secos 30 días, sin embargo, se debe tener en consideración que estos autores trabajaron con vacas con estrés térmico en el periodo seco.

El recuento de células somáticas mostró diferencias entre los grupos con periodo seco estándar y largo, aunque sin una asociación clara con la tasa de ubres sanas. Dado que no se dispuso de información sobre el estado sanitario de la ubre al momento del secado, ni se realizaron cultivos bacteriológicos, estos resultados deben interpretarse con

cautela. Estudios previos indican que el RCS posparto está influenciado por múltiples factores de manejo y ambientales (Rastani et al. 2005, Kok et al. 2021, Javani Javani et al. 2023, Koyama et al. 2024), lo que podría explicar la alta variabilidad observada en este estudio. Si bien estos autores no registraron asociaciones entre el RCS y el periodo seco, Andrée O'Hara et al. (2019) indicó menor producción de calostro, pero con mayor cantidad de proteínas y células somáticas en vacas cuyo periodo seco fue menor.

Los indicadores reproductivos (Tabla 4) analizados en el presente trabajo, reflejaron que no tuvo efecto el periodo seco sobre la eficiencia reproductiva. Si bien los resultados, más lejos del óptimo, fueron para el grupo de periodo seco largo (bajo TCPS y altos DA), aunque no fueron estadísticamente significativos. El grupo PSC se comportó de manera similar al resto de los grupos. Esto coincide con lo informado por Chen et al. (2017) y Javani Javani et al. (2023), quienes no encontraron una asociación consistente entre la duración del periodo seco y la eficiencia reproductiva, a su vez informaron que el periodo seco corto mejora los parámetros metabólicos durante el periodo de transición de la vaca lechera, evidenciándose por un menor balance energético negativo posparto lo que posteriormente beneficiaría a una mejor eficiencia reproductiva y productiva; esto fue confirmado por Ahmed et al. (2025) y Overton y Eicker (2025), quienes sí manifestaron un efecto del periodo seco sobre la reproducción encontrando menores DA para el periodo seco corto (30 días) vs. el periodo seco tradicional (60 días). En este estudio, la observación mediana del IPPS y los DA darían cuenta que la eficiencia reproductiva es más compleja y deben agregarse más indicadores para poder abordarla en su totalidad, pudiendo interferir muchos factores vinculados al manejo (detección de celos, técnica de inseminación, manipulación del semen, estado de la vaca, etc.).

En este estudio, realizado en un sistema a pastoreo representativo de la cuenca lechera del sur de Santa Fe, la duración del periodo seco no mostró un efecto significativo sobre la producción de leche acumulada a 305 días ni sobre los principales indicadores reproductivos evaluados. Esto pudo haber sido condicionado por múltiples factores que interactúan de manera dinámica, tales como la calidad de las pasturas, la suplementación, las condiciones ambientales, el manejo reproductivo y el manejo durante el ordeño. En este contexto, los resultados obtenidos sugieren que la duración del periodo seco, dentro de los rangos evaluados y para este sistema en particular, no constituye un factor determinante del desempeño productivo y reproductivo en vacas lecheras múltiples.

CONCLUSIÓN

Los resultados del presente estudio permiten concluir que el periodo seco no tuvo efecto sobre los indicadores productivos y reproductivos, siendo las vacas lecheras con periodo seco estándar las que tuvieron el mejor comportamiento.

Declaración de contribución de autoría de CRediT.

BV: Conceptualización, Investigación, Metodología, Escritura – borrador original. FBEA: Conceptualización,

Investigación, Metodología, Escritura – borrador original, Curación de datos, Análisis formal, Redacción – revisión y edición. MPR: Metodología, Visualización, Redacción – revisión y edición.

Declaración de conflictos de intereses. Los autores declaran no tener conflictos de intereses financieros ni relaciones personales conocidas que pudieran haber influido en el trabajo presentado en este artículo.

Disponibilidad de datos. Los datos estarán disponibles previa solicitud.

ORCID

Bruera, V. ✉ brueraavaleria@gmail.com,  <https://orcid.org/0009-0009-1362-5468>

Frana Bisang, E. ✉ emanuelfrana@gmail.com,  <https://orcid.org/0000-0002-1815-3692>

Marini, P.R. ✉ pmarini@unr.edu.ar,  <https://orcid.org/0000-0003-0826-0387>

REFERENCIAS

- Ahmed M, Riaz A, Ahmad N, Naveed ul Haque N, ul Rahman H, Yaseen M, Ashraf T, Abdullah M, Hassan A, Husnain A. Short dry period improves postpartum energy balance and reproduction but reduces milk yield in dairy cows. *Theriogenology*. 2025; 249: 117667. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2025.117667>
- Andrée O'Hara E, Båge R, Emanuelson U, Holtenius K. Effects of dry period length on metabolic status, fertility, udder health, and colostrum production in 2 cow breeds. *J Dairy Sci*. 2019; 102(1): 595-606. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-14873>
- Bargo F, Busso F, Corbellini C, Grigera J, Lucas V, Podetti V, Tuñón G, Vidaurreta I. Organización y análisis de un sistema de registros de enfermedades del periparto en vacas lecheras: su incidencia e impacto económico sobre las empresas. Informe final Convenio de Asistencia Técnica Institucional INTA – Elanco – AACREA. 2009. Disponible en: <https://dairylando.com/wp-content/uploads/2025/02/claves-i-reporte-final.pdf>
- Boustan A, Vahedi V, Abdi Farab M, Karami H, Seyedsheerifi R, Hedayat Evrigh N, Ghazaei C, Salem AZM. Effects of dry period length on milk yield and content and metabolic status of high-producing dairy cows under heat stress. *Trop Anim Health Prod*. 2021; 53(2): 205. <https://doi.org/10.1007/s11250-021-02634-1>
- Chen J, Soede NM, van Dorland HA, Rummelink GJ, Bruckmaier RM, Kemp B, van Knegsel ATM. Relationship between metabolism and ovarian activity in dairy cows with different dry period lengths. *Theriogenology*. 2015; 84: 1387-1396. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2015.07.025>
- Chen J, Soede NM, Rummelink GJ, Bruckmaier RM, Kemp B, van Knegsel ATM. Relationships between uterine health and metabolism in dairy cows with different dry period lengths. *Theriogenology*. 2017; 101: 8-14. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2017.06.017>
- Di Rienzo JA, Casanoves F, Balzarini MG, Gonzalez L, Tablada M, Robledo CW. InfoStat versión 2020. Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>
- Goselink RMA, van Knegsel ATM, Bannink A, Bruckmaier RM, Dijkstra J, van Duinkerken G, Schonewille JT, Hendriks WH. Dry period length affects rumen adaptation in dairy cattle precalving and during the first weeks after calving. *J Dairy Sci*. 2024; 107(10): 8569-8581. <https://doi.org/10.3168/jds.2023-24090>
- Guadagnini M, Amodeo P, Biscarini F, Bolli A, Moroni P. Observational study on dry period length and its associations with milk production, culling risk, and fertility in Italian dairy farms. *J Dairy Sci*. 2023; 106(4): 2630-2641. <https://doi.org/10.3168/jds.2022-22326>
- Gulay MS, Hayen MJ, Bachman KC, Belloso T, Liboni M, Head HH. Milk production and feed intake of Holstein cows given short (30-d) or normal (60-d) dry periods. *J Dairy Sci*. 2003; 86: 2030-2038. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(03\)73792-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(03)73792-8)
- ICAR. Procedure 2 – Computing of accumulated lactation Yield. In: Section 02 – Cattle Milk Recording. ICAR Wiki. 2020. Disponible en: https://wiki.icar.org/index.php/Section_02_%E2%80%93_Cattle_Milk_Recording
- Javani Javani N, Riasi A, Montazeri E, Ansari Mahyari S, Choupani M. Effect of shortening the dry period on colostrum and milk quality, blood parameters and some reproductive parameters in high-producing Holstein cows of different body condition score. *J Dairy Res*. 2023; 90(4): 347-352. <https://doi.org/10.1017/S0022029923000766>
- Kok A, van Hoeij RJ, Kemp B, van Knegsel ATM. Evaluation of customized dry-period strategies in dairy cows. *J Dairy Sci*. 2021; 104(2): 1887-1899. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-18719>
- Koyama T, Tanigawa T, Sugimoto M, Osaka I. A retrospective study on the effects of dry period length on milk yield and postpartum health in Holstein dairy cows. *Anim Sci J*. 2024; 95(1): e13912. <https://doi.org/10.1111/asj.13912>
- Lancôt S, Deacon AM, Thibault C, Blouin R, Lacasse P. Effect of prolactin concentration during the dry period on the subsequent milk production of dairy cows. *J Dairy Sci*. 2025; 108: 996-1006. <https://doi.org/10.3168/jds.2024-25164>
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (NASEM); Division on Earth and Life Studies; Board on Agriculture and Natural Resources; Committee on Nutrient Requirements of Dairy Cattle. Nutrient Requirements of Dairy Cattle: Eighth Revised Edition. Washington (DC): National Academies Press (US); 2021 Aug 30. 12, Dry and Transition Cows. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK600607/>

17. Overton MW, Eicker S. Associations between days open and dry period length versus milk production, replacement, and fertility in the subsequent lactation in Holstein dairy cows. *J Dairy Sci.* 2025; 108 (4): 3764-3779. <https://doi.org/10.3168/jds.2024-26055>
18. Pascottini OB, Leroy JLMR, Opsomer G. Metabolic stress in the transition period of dairy cows: focusing on the prepartum period. *Animals.* 2020; 10(8): 1419. <https://doi.org/10.3390/ani10081419>
19. Rastani RR, Grummer RR, Bertics SJ, Gümen A, Wiltbank MC, Mashek DG, Schwab MC. Reducing dry period length to simplify feeding transition cows: milk production, energy balance, and metabolic profiles. *J. Dairy Sci.* 2005; 88: 1004-1014. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(05\)72768-5](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(05)72768-5)
20. van Hoeij RJ, Lam TJGM, Bruckmaier RM, Dijkstra J, Rummelink GJ, Kemp B, van Kneegsel ATM. Udder health of dairy cows fed different dietary energy levels after a short or no dry period without use of dry cow antibiotics. *J. Dairy Sci.* 2018; 101: 4570-4585. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13448>
21. van Kneegsel ATM, Rummelink GJ, Jorjone S, Fievez V, Kemp B. Effect of dry period length and dietary energy source on energy balance, milk yield, and milk composition of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 2014; 97: 1499-1512. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2013-7391>
22. Watters RD, Wiltbank MC, Guenther JN, Brickner AE, Rastani RR, Fricke PM and Grummer RR. Effect of dry period length on reproduction during the subsequent lactation. *J. Dairy Sci.* 2009; 92: 3081-3090. <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1294>
23. Zhao X, Ponchon B, Lancôt S, Lacasse P. Invited review: Accelerating mammary gland involution after drying-off in dairy cattle. *J Dairy Sci.* 2019; 102(8): 6701-6717. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-16377>