

Bienestar de vacas lecheras en sistemas pastoriles

Pilar Sepúlveda-Varas.

Instituto de Ciencias Clínicas Veterinarias, Programa de Bienestar Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
pilar.sepulveda@uach.cl

RESUMEN

En las últimas décadas el interés público por el bienestar animal en sistemas lecheros ha crecido considerablemente generando la necesidad de legislar sobre el tema en varios países incluyendo Chile. Tradicionalmente, la preocupación por el bienestar de las vacas se ha centrado en que estas gocen de un buen estado salud, como por ejemplo que no presenten problemas reproductivos o de glándula mamaria, ambos asociados con importantes pérdidas de producción y eliminación temprana de animales. También se ha incorporado la preocupación por el que las vacas no sufran dolor a causa de enfermedades, lesiones o manejos, por lo que el uso de analgésicos y antiinflamatorios ha sido incorporado en algunos códigos y manuales de buenas prácticas y legislación de diversos países. Probablemente el tema de interés más reciente se relaciona con el permitir que la vaca exprese su comportamiento natural y, en este sentido, las prácticas de manejo han sido foco de atención para la evaluación del bienestar en sistemas lecheros. Actualmente se dispone de revisiones que resumen investigaciones científicas que han evaluado los diferentes aspectos del bienestar de vacas lecheras, particularmente en sistemas estabulados. En este capítulo se abordará la relación entre bienestar, salud y producción revisando resultados de trabajos realizados recientemente en Chile y el mundo, orientados al periodo periparto o de transición. A su vez, y dado la importancia que revisten las enfermedades sobre el bienestar de la vaca, se describirá cómo a través del estudio del comportamiento es posible identificar de manera temprana los animales que se encuentran enfermos o en riesgo de enfermar, así como también las prácticas de manejo que pueden afectar el bienestar de las vacas enfocado principalmente en sistemas pastoriles.

SUMMARY

In recent decades, public interest in animal welfare in dairy systems has grown with the need to legislate on the subject in several countries, including Chile. Traditionally, the concern for the well-being of cows has focused on ensuring good health. Concern has also been incor-

porated so that cows do not suffer pain due to diseases or handling, for which reason the use of analgesics and anti-inflammatories has been incorporated into some codes and manuals of good practices and legislation in various countries. Probably, the most recent topic of interest is related to allowing the cow to express its natural behavior and, in this sense, management practices have been the focus of attention for the evaluation of welfare in dairy systems. Reviews are now available summarizing scientific research that has evaluated different aspects of dairy cow welfare, particularly in indoor systems. In this chapter, the relationship between welfare and production will be addressed, reviewing the results of works carried out recently in Chile and worldwide focused on the peripartum or transition period. Also, given the importance of diseases on the welfare of the cow, it will be described how through the study of behavior it is possible to early identify animals that are sick or at risk of becoming sick, as well as the management practices that can affect the welfare of the cows focused mainly on pastoral systems.

PALABRAS CLAVES: Pastoreo, bienestar, transición, enfermedades.

INTRODUCCIÓN

El bienestar animal ha sido definido por la OMSA (Organización Mundial de Sanidad Animal, Código sanitario para los animales terrestres, 2018) como el estado físico y mental de un animal en relación con las condiciones en que vive y muere. De este modo, un animal tiene un buen estado de bienestar si está sano, cómodo, bien alimentado, seguro, sin dolor, miedo o angustia, y es capaz de expresar comportamientos importantes para su especie. Para evaluar ese estado de bienestar podemos utilizar las dimensiones definidas por Fraser et al. (1997) que considera 1) las experiencias del animal, asociadas a estados emocionales como el placer y el dolor; 2) el funcionamiento biológico del animal, relacionado con aspectos de salud y producción y 3) la naturalidad de la especie, asociado a la capacidad del animal de poder ejecutar conductas altamente motivadas para la especie. Esta definición considera aspectos tanto biológicos, como conductuales y emocionales. Es importante desta-

car que estos tres aspectos son interdependientes y no basta con que un animal esté sano (incluido los aspectos de nutrición) para que podamos decir que su estado de bienestar es adecuado.

Periodo de transición

Uno de los periodos más críticos en el ciclo productivo de la vaca lechera es el periodo periparto o de transición (PT), comprendido entre las 3 semanas antes y las 3 semanas posteriores al parto. Durante este corto tiempo la vaca se enfrenta a una serie de cambios fisiológicos, metabólicos y físicos que la preparan para enfrentar la transición desde una fase final de preñez y parto, al inicio de la lactancia (Ingvarsen et al., 2003; Mulligan y Doherty, 2008). A su vez, durante este periodo las vacas deben afrontar varios cambios relacionados con el manejo y ambiente en que se encuentran, como son cambios en la formulación de la ración alimenticia, de lugar, o de grupos sociales (movimiento desde el grupo preparto al de vacas frescas, maternidades, etc.). Por estas razones no es sorprendente que el periodo de transición sea uno de los de mayor riesgo para que la vaca se enferme (LeBlanc et al., 2008) y, por lo tanto, de gran preocupación desde el punto de vista del bienestar animal (von Keyserlingk et al., 2009).

Trabajos en sistemas estabulados establecen que de todas las enfermedades que afectan a las vacas durante la lactancia, cerca del 75% ocurren dentro del primer mes postparto, con un 30 a 50% de las vacas presentando algún tipo de enfermedad durante las semanas siguientes al parto (Ingvarsen et al., 2003; LeBlanc, 2010). Estos trastornos incluyen enfermedades metabólicas relacionadas con el balance energético y mineral como la cetosis e hipocalcemia, y enfermedades relacionadas con proce-

dos infecciosos e inflamatorios como la mastitis y metritis, entre otras.

Trabajos indican que la incidencia de enfermedades durante el PT postparto en planteles bajo sistema pastoril también es alta (Ribeiro et al., 2012; Sepúlveda-Varas et al., 2015). Por ejemplo, resultados de nuestro grupo de trabajo indican que, en condiciones de pastoreo del sur de Chile, un 56% de las vacas desarrolla al menos una enfermedad clínica (retención de placenta, hipocalcemia clínica, metritis o mastitis) o una enfermedad subclínica (cetosis o hipocalcemia) en las semanas posteriores al parto (Sepúlveda-Varas et al., 2015). En un trabajo posterior en que se trabajó con información de más de 1.000 vacas lecheras provenientes de 38 predios de la zona sur de Chile, se observó que la variabilidad entre predios es bastante alta (Sepúlveda-Varas y Wittwer, 2017). Por ejemplo, la prevalencia promedio de metritis (enfermedad que causa problemas reproductivos) fue de un 17%, pero se encontró rebaños con prevalencias bajo un 10% y otros sobre un 40% (Tabla 1). Para el caso de otras enfermedades que ocasionan que las vacas sean eliminadas tempranamente como las cojeras y mastitis se han reportado varianzas similares, tanto en sistemas estabulados (Ingvarsen et al., 2003) como en pastoriles (Sepúlveda-Varas y Wittwer, 2017). Esta gran diferencia entre rebaños sugiere que ciertos manejos prediales pueden ser factores de riesgo para la presentación de enfermedades y que algunos productores han encontrado la manera de manejar y alojar a sus vacas de manera tal que sólo tiene una baja ocurrencia de estos problemas de salud durante las semanas siguientes al parto.

En un estudio observacional reciente llevado a cabo por nuestro grupo de trabajo, nos propusimos identificar factores de riesgo del periodo preparto (manejo, ambiente y del animal) asociados a la presentación de trastornos clínicos (cojera, metritis, mastitis) y subclínicos (hipocalcemia e hipomagnesemia) en los primeros 21 días postparto en 565 vacas lecheras provenientes de 25 predios lecheros comerciales del sur de Chile (Calderón-Amor et al., 2021). Los resultados mostraron que el riesgo (odds ratio) de cojera postparto fue más alto para las vacas que presentaron cojera en el preparto, concentraciones elevadas de NEFA preparto y para vacas que se mantuvieron en potreros de sacrificio durante este periodo. El riesgo de presentar metritis fue mayor en vacas de primer parto, vacas con aumento de NEFA preparto y en vacas que presentaron distocia. El riesgo de mastitis clínica fue mayor para las vacas que presentaron cojera durante el periodo preparto. La presentación de hipocalcemia sub-

Tabla 1. Prevalencia predial promedio y valores mínimos y máximos de trastornos clínicos y subclínicos diagnosticados durante el periodo transición posparto en 1.036 vacas de 38 rebaños del sur de Chile (Sepúlveda-Varas y Wittwer, 2017).

	Promedio	Mínimo	Máximo
Trastornos subclínicos			
Hipocalcemia	18%	3%	53%
Cetosis	9%	3%	21%
Hipomagnesemia	13%	3%	67%
Trastornos clínicos			
Metritis	17%	3%	43%
Cojera	31%	1%	54%
Mastitis	8%	3%	29%
Paresia puerperal	4%	3%	7%

clínica fue mayor en vacas con un período seco mayor a 60 días, parto distócico y en predios sin suplementación preparto de sales aniónicas. El riesgo de hipomagnesemia subclínica fue mayor en vacas con menores concentraciones de Mg preparto y mayor concentración de Ca preparto. Nuestros hallazgos indican que los productores podrían beneficiarse al refinar estas áreas para mejorar la salud y el bienestar de sus vacas.

Trabajos realizados en sistemas estabulados concluyen que vacas que presentan alguna enfermedad o trastorno de salud tienen un mayor riesgo de ser eliminadas del rebaño (Enting et al., 1997; Seegers et al., 2003; Wittrock et al., 2011; Pinedo et al., 2010). En un trabajo realizado en aproximadamente 40 predios lecheros del sur de Chile, la relación entre el estado de salud durante el PT y el riesgo de eliminación temprana (primeros 100 días de lactancia) es bastante similar (Hernández, 2018). En este trabajo se determinó que las vacas que presentan algún problema de salud durante las primeras semanas postparto dejan el rebaño más tempranamente en la lactancia que las vacas que no enfermaron durante este mismo periodo (OR: 2,3; 95% CI = 1,8 – 3,0; P < 0,05). Específicamente, vacas que desarrollaron mastitis, partos distócicos, hipocalcemia clínica, problemas podales o digestivos presentaron un mayor riesgo de eliminación en los primeros 100 días de lactancia comparado con vacas sanas (P < 0,05; Hernández, 2018).

Por otro lado, las enfermedades de la transición no sólo afectan a la industria lechera a través de la eliminación temprana de animales potencialmente productivos, sino que también a través de la asociación entre enfermedad y pérdida en la producción de leche. En un trabajo se demostró que vacas diagnosticadas con metritis después del parto produjeron aproximadamente 8 kg/d menos de leche durante las primeras 3 semanas de lactancia (Huzzey et al., 2007) y, en un segundo trabajo de seguimiento de estas mismas vacas, se encontró que las vacas que presentaron metritis, a pesar de la intervención veterinaria, produjeron menos litros de leche hasta el quinto mes de lactancia (Wittrock et al., 2011). A su vez, este último estudio demostró que las vacas con metritis en el postparto presentaron una mayor probabilidad de ser eliminadas del rebaño, en comparación con las vacas sanas (Wittrock et al., 2011). Por otro lado, la asistencia veterinaria para el tratamiento de estas enfermedades, sumado a los medicamentos utilizados, añade un mayor costo para el predio e impacta negativamente la sustentabilidad del sistema (Kossaibati et al., 1997).

Detección temprana de vacas enfermas

Cualquier tipo de enfermedad involucra algún grado de pobre bienestar (Broom, 2006), por lo que la identificación temprana de animales enfermos e instauración de tratamientos oportunos puede minimizar los efectos negativos en el animal. Sin embargo, el efecto de condiciones subclínicas es menos evidente y más difíciles de evaluar o medir tanto en el animal como en el rebaño. En este sentido, el uso de indicadores que sean sensibles en detectar animales enfermos o en riesgo de enfermar en sistemas lecheros puede brindar una oportunidad en identificar tempranamente y prevenir su desarrollo.

Los cambios de comportamiento se han utilizado durante siglos para identificar animales enfermos. Un ejemplo de esta aplicación se ve en el diagnóstico clínico de la hipocalcemia puerperal o fiebre de la leche en la vaca; el diagnóstico de este trastorno se basa en cambios de comportamiento como la anorexia, letargo y dificultad de mantenerse de pie y decúbito prolongado, entre otros signos clínicos. En la última década, investigaciones demuestran que vacas enfermas siguen un clásico patrón conductual también descrito en otras especies que incluye anorexia, letargia, disminución de la actividad exploratoria, actividad reproductiva, ingesta de agua, acicalamiento y otros comportamientos sociales (Dantzer y Kelley, 2007). Por ejemplo, el trabajo de Huzzey et al. (2007) indica que vacas que presentaron cuadros de metritis luego del parto consumieron menos alimento, permanecieron menos tiempo en el comedero y visitaron menos veces el comedero comparado con las vacas sanas. Del mismo modo, vacas con cetosis, mastitis y cojeras mostraron una disminución similar en el comportamiento alimentario y de consumo de alimento (González et al., 2008; Goldhawk et al., 2009; Siivonen et al., 2011; Sepúlveda-Varas et al., 2016). Algunos trabajos han reportado comportamientos menos clásicos en animales enfermos. Por ejemplo, vacas con mastitis clínica, tanto de ocurrencia natural como experimentalmente inducida, permanecieron más tiempo de pie durante el transcurso de la enfermedad en comparación con el periodo en que se encontraban sanas (Fogsgaard et al., 2012; Cyples et al., 2012). Este comportamiento, aunque no es un signo clásico de enfermedad, probablemente es reflejo de los cambios motivacionales asociados con un aumento del dolor; vacas con mastitis prefieren mantenerse de pie y aliviar el dolor y la presión de la ubre, más que echarse y descansar.

Cambios en el comportamiento pueden indicar do-

lor y malestar asociado con una pobre salud, pero también puede predecir el riesgo de enfermar (Weary et al., 2009). En una revisión reciente, se ha descrito la creciente evidencia científica que demuestra que cambios en el comportamiento alimentario, de descanso y social pueden predecir enfermedades que afectan comúnmente a las vacas durante el PT, incluyendo las cojeras (Sepúlveda-Varas et al., 2013). Tal vez uno de los predictores conductuales más estudiados en sistemas estabulados es el comportamiento alimentario. Las vacas normalmente disminuyen el consumo de alimento en los días cercanos al parto, pero estos descensos parecen ser más severos en las vacas en situación de riesgo de enfermedad. Por ejemplo, vacas diagnosticadas con metritis después del parto presentaron un menor consumo de alimento, permanecieron menos tiempo en el comedero y visitaron con menor frecuencia el comedero durante las dos semanas antes del parto y tres semanas antes de la aparición de signos clínicos (Huzzey et al., 2007). En un estudio similar, investigadores encontraron que las vacas que presentaron cetosis subclínica después del parto mostraron descensos en el consumo y en el comportamiento alimentario durante las dos semanas previas al parto (Goldhawk et al., 2009).

Los sistemas automatizados para medir el consumo de alimento y el comportamiento alimenticio son más aplicables a sistemas con estabulación permanente, y por lo tanto no es sorprendente que la mayoría de la investigación se ha realizado utilizando vacas alojadas en estos tipos de sistemas. Es evidente que la evaluación y monitoreo de este tipo de comportamiento es más difícil en los sistemas pastoriles, ya que la observación visual no es un método rutinario práctico de utilizar. En este sentido, la evaluación objetiva y continua de otros tipos de comportamientos se hace necesario. Cambios en el comportamiento de descanso (tiempo diario que la vaca permanece de pie y en decúbito) puede ser un indicador útil para evaluar problemas de salud como cojeras, distocias e hipocalcemia subclínica (Proudfoot et al., 2009a, 2010; Calderón et al., 2011; Jawor et al., 2012; Sepúlveda-Varas et al., 2014). A través del uso de dispositivos como los acelerómetros, es posible evaluar de manera continua la fuerza de gravedad en múltiples ejes, y estos valores pueden ser procesados para determinar la actividad y comportamientos posturales (Ledgerwood et al., 2010). Estos dispositivos en los últimos años han sido utilizados en sistemas pastoriles permitiendo identificar efectivamente un mayor número de transiciones y de tiempo en decúbito en vacas enfermas respecto de

vacas sanas durante las semanas siguientes al parto y también para identificar vacas cojas (Sepúlveda-Varas et al., 2014).

Por otro lado, en la vaca lechera la rumia ha sido asociada por mucho tiempo con su estado de salud, pero recientemente cambios en esta conducta se han utilizado para evaluar la respuesta de la vaca a factores estresantes y a enfermedad. La reciente introducción de métodos indirectos para medir el tiempo de rumia, como los collares que basan su análisis en la detección de señales vocales, permiten la medición automática del tiempo de rumia y observación de su patrón diario. El uso del comportamiento de rumia para la identificación temprana de vacas enfermas o en riesgo de enfermar durante el PT es bastante nuevo. Los trabajos en este tema indican que la medición automática de la conducta de rumia es útil para obtener información sobre el estado de salud de la vaca, y puede ser un indicador temprano de vacas en riesgo de presentar una enfermedad clínica o subclínica luego del parto (Soriani et al., 2012; Calamari et al., 2014; Kaufman et al., 2016; Schirmann et al., 2016). Sin embargo, todos estos trabajos han sido realizados en sistemas estabulados, por lo que el estudio de este sistema de monitoreo en vacas en sistemas pastoriles es necesario.

En un trabajo recientemente publicado por nuestro grupo de trabajo (Held-Montaldo et al., 2021), estudiamos los cambios en el comportamiento de descanso y rumia en vacas transición que estaban sanas o afectadas por metritis durante la temporada de partos de otoño y primavera en un predio de la provincia de Valdivia. A su vez, evaluamos el efecto de algunas variables meteorológicas (precipitación y estrés calórico) sobre estos comportamientos. Para esto, un total de 103 vacas multíparas fueron monitoreadas durante la temporada de parto de otoño (febrero a abril) y primavera (julio a octubre) desde 10 días antes a 10 días después del parto. Las vacas fueron clasificadas retrospectivamente según su estado de salud: metritis [temporada de otoño, (n = 11); temporada de primavera, (n = 13)] o sanas [temporada de otoño, (n = 25); primavera temporada, (n = 25)]. En todos los animales se utilizaron dispositivos electrónicos para medir la conducta de descanso y rumia. Incluimos en el análisis el nivel de precipitación (>1 mm/d = con lluvia, y ≤1 mm/d = sin lluvia) y estrés por calor [sin calor estrés = índice de temperatura-humedad (THI) < 68 vs. estrés por calor = THI ≥ 68] como factores climáticos que pudieran afectar el comportamiento de descanso y rumia durante la temporada de primavera y otoño, respectivamente. Nuestros resultados mostraron que vacas con metritis durante la

temporada de parto de primavera presentaron tiempos de descanso más prolongados ($\geq 1,3$ h/d) después del parto. El tiempo de rumia fue similar entre vacas sanas y con metritis durante la temporada de parto de primavera, mientras que las vacas con metritis durante el otoño rumiaron 30, 21 y 24 min/d menos que vacas sanas durante el parto, parto y posparto, respectivamente. La presencia de lluvia y estrés calórico se asociaron con la disminución del tiempo diario de descanso y rumia en vacas enfermas, sugiriendo que factores climáticos como la lluvia o el estrés por calor requieren ser considerados en los análisis del comportamiento de las vacas en transición en sistemas lecheros pastoriles.

EFFECTOS DE LA INFRAESTRUCTURA Y PRÁCTICAS DE MANEJO SOBRE EL COMPORTAMIENTO

El confort de la vaca no sólo es importante en sistemas de estabulación permanente, sino que aplica también para rebaños en sistemas pastoriles como los del sur de Chile. En este período es aconsejable minimizar la exposición a factores estresantes, como la competencia por el alimento, agua o lugares o espacios para echarse. Instalaciones y manejos inadecuados tienen impactos negativos en el comportamiento de la vaca, por lo tanto, pueden repercutir en su estado de salud (Sepúlveda-Varas et al., 2013). Si bien la mayoría de la información referente a las características de instalaciones para este período proviene de sistemas estabulados, estas pueden adaptarse a los sistemas en pastoreo. La tabla 2 resume los efectos de diferentes prácticas de manejo sobre el comportamiento de la vaca junto con recomendaciones para evitar alteraciones en su conducta y por consiguien-

te, mejorar su estado de salud y bienestar.

Tener un limitado o insuficiente espacio tanto en el comedero (Proudfoot et al., 2009b) como de descanso (Fregonesi et al., 2007) al punto que las vacas no puedan comer o echarse simultáneamente, incrementa las conductas agresivas y de competencia entre ellas. Esta conducta agresiva puede causar temor, provocar lesiones o afectar otros aspectos conductuales como son los tiempos destinados a la alimentación o el descanso. Por ejemplo, Proudfoot et al. (2009b) reportan que cuando vacas son alojadas bajo densidades altas durante el período periparto, las conductas de competencia en el comedero se incrementan y el consumo disminuye comparado con vacas alojadas en espacios adecuados. Animales que son menos exitosos al competir por recursos como el alimento en el comedero, tienden a evitar alimentarse cuando los animales más dominantes del grupo están en éste, prefiriendo otros momentos durante el día (Galindo y Broom, 2000). Por estas razones, una alta densidad de animales debe evitarse durante el PT, ya que es un factor que genera estrés en el animal y es capaz de alterar el comportamiento durante este complejo período.

En muchos predios lecheros, una práctica común es agrupar animales para formar nuevos grupos. En nuestros sistemas generalmente las vacas del rebaño se manejan durante el período seco en dos grupos: el de "vacas secas" por aproximadamente 5 semanas y el de "vacas parto" por las siguientes 3 semanas antes de la fecha probable de parto. Bajo este esquema de manejo ocurren varios otros movimientos o reagrupamientos de animales, como son pasar desde el grupo de vacas en lactancia al de vacas secas, del grupo de vacas secas al grupo parto, y luego del parto al grupo de vacas en lactancia.

Tabla 2. Efecto de prácticas de manejo sobre el comportamiento de la vaca lechera y recomendaciones para el período de transición (adaptado de Sepúlveda-Varas et al., 2013).

Práctica de manejo	Cambio comportamiento	Recomendación
Insuficiente espacio en el comedero	Mayor competencia Menor tiempo de alimentación Mayor tiempo de pie Efecto variable en el consumo de materia seca	Otorgar espacio de comedero de 80 cm lineales por vaca (o 1 atrapacabeza/vaca) Atrapacabezas reduce la competencia Aumentar la frecuencia de entrega de alimento fresco para aumentar el tiempo de alimentación
Insuficiente área de descanso	Mayor competencia Menor tiempo de descanso Mayor riesgo de cojeras Sacrificio del tiempo de alimentación por descanso	Otorgar 1 cama por vaca Otorgar 15 m ² por vaca en maternidades
Reagrupamientos	Disminuye el consumo de materia seca en el día del reagrupamiento Menor tiempo de rumia Aumenta la competencia en el comedero	Evitar mover vacas individualmente Limitar una alta densidad de animales en el nuevo grupo
Áreas de descanso inadecuadas	Mayor tiempo de pie Aumenta riesgo de cojera Aumenta el "perching"	Tamaño de camas adecuadas para el tipo de vaca Proveer áreas de descanso limpias y secas

Si a esto se suma el uso de maternidades, se añade otro movimiento desde el grupo parto a la maternidad. En sistemas estabulados se ha demostrado que cuando las vacas son reagrupadas, el comportamiento social en el grupo cambia, generando estrés, conductas agresivas y de dominancia que pueden impedir el acceso al alimento durante al menos uno o dos días post-agrupamiento (von Keyserlingk et al., 2008). Luego de este periodo de tiempo, el grupo social se restablece y disminuyen las interacciones agresivas entre las vacas. Schirmann et al. (2011) reportan que las vacas que presentan conductas más agresivas al momento del reagrupamiento son las que también presentan un menor consumo de alimento y menor tiempo luego de éste.

Uso de refugios en el parto y su efecto en el comportamiento y salud posparto

En el sur de Chile, las vacas lecheras generalmente, son alojadas durante el parto en potreros sin cobertura de pasto (llamados comúnmente “potreros de sacrificio”), exponiendo así a los animales a condiciones de barro y humedad. A este ambiente desfavorable para el alojamiento se suman además otros factores como bajas temperaturas, precipitaciones excesivas y viento.

Recientemente, estudiamos la motivación de las vacas lecheras durante el pre-parto para usar un refugio artificial y los beneficios que podría tener para el bienestar del animal (Cartes et al., 2021). El ensayo fue realizado en Valdivia (Chile) durante los meses de invierno (julio y agosto). El refugio consistía en una estructura de metal de 6 m de largo x 3 m de ancho (18 m²), con 3 lados cubiertos de planchas de zinc. En el piso de cada refugio, se agregaba viruta diariamente, manteniendo una cama limpia y seca. Doce vacas Holstein-Friesian fueron alojadas de a pares en potreros que contaban con un área de protección, mientras que a otro grupo (n=12) se las distribuyó también de a pares, en potreros sin refugios. Todos los animales entraron al ensayo 30 días antes de la fecha probable de parto y permanecieron en los potreros hasta horas después del parto. El comportamiento de cada animal fue registrado en forma continua a través de video cámaras y dispositivos electrónicos. Además, semanalmente las vacas fueron evaluadas para limpieza corporal y se tomaron muestras de sangre para el análisis de ácidos grasos no esterificados (NEFA), BHB y concentraciones de haptoglobina. Los resultados mostraron que las vacas presentan una alta motivación para usar el refugio cuando tienen esa opción, pasando más del 60% de su tiempo diario dentro del refugio, y el 75% de ese tiempo

lo usaron para echarse. Vacas con acceso a un refugio durante el periodo parto permanecieron descansando echadas 3,2 h/d más que las vacas sin refugio durante la semana -3 y -2 parto. Vacas con acceso al refugio mostraron una mayor limpieza corporal al parto (~92 vs. ~48%) y concentraciones menores de NEFA (semana -2: 0,27 vs. 0,44 mmol/L; semana -1: 0,46 vs. 0,64 mmol/L) en el periodo parto, y menor concentración de haptoglobina en la primera semana posparto (0,34 vs. 0,79 mg/mL) que vacas sin acceso a refugio. Estos resultados muestran que tener acceso a un refugio durante el periodo pre-parto durante la época invernal de la zona sur de Chile aumenta el tiempo de descanso, mejora la limpieza corporal y reduce la movilización grasa parto y, por lo tanto, puede ser una manera eficiente y económica de mitigar los efectos negativos de estas condiciones en el animal, mejorando el confort y bienestar animal.

Uso de maternidades y su efecto en el comportamiento de la vaca

Uno de los principales desafíos de los sistemas pastorales con temporadas de parto estacional de primavera en regiones templadas como es el sur de Chile, es la exposición de las vacas lecheras periparto y sus terneros recién nacidos a condiciones invernales adversas (Matamala et al., 2021).

Para abordar esta problemática, con nuestro grupo de trabajo diseñamos un estudio (Matamala et al., 2022) que comparó el comportamiento de vacas lecheras pre-parto que permanecieron en un potrero de sacrificio hasta el parto (PS) o fueron trasladadas hacia un corral techado durante la temporada de invierno. También evaluamos la limpieza de las vacas al parir, la concentración de inmunoglobulina G en el calostro y el comportamiento y la vitalidad de los terneros a lo largo de los tratamientos. Cuarenta y dos vacas Holstein múltiparas se dividieron en tres tratamientos (PS, T3 o T1) y se monitorearon desde 3 semanas antes hasta 1,5 h después del parto. Las vacas en T3 y T1 se trasladaron a un corral de maternidad a partir de la semana 3 y la semana 1 antes de la fecha probable de parto, respectivamente. Los resultados mostraron que las vacas pasaron más tiempo echadas en T3 en comparación con PS y T1 en la semana -3 y la semana -2 parto, pero el tratamiento T1 proporcionó una mejora sustancial en el tiempo de descanso en comparación con PS en la semana previa al parto. El tiempo de rumia parto fue más bajo en PS. Los terneros del grupo T1 permanecieron menos tiempo echados después del parto en comparación con los terneros en PS, y los terneros en

T3 se asociaron con la mayor vitalidad. La limpieza fue mayor en las vacas que se trasladaron al corral de maternidad (T3 Y T1), sin embargo, el tratamiento no afectó la concentración de IgG en el calostro. Nuestro estudio demuestra que trasladar a una vaca parto desde un potrero hacia un corral de maternidad durante la época invernal tuvo efectos positivos sobre el bienestar de la vaca y su ternero recién nacido.

CONCLUSIONES

El PT constituye el periodo de mayor trascendencia en la salud y bienestar de la vaca. La mayoría de las disfunciones metabólicas (cetosis, desplazamiento de abomaso), nutricionales (hipocalcemia, hipomagnesemia), sanitarias (mastitis, metritis, cojeras) y productivas (baja producción de leche) que afectan a las vacas lecheras tanto en sistemas estabulados como pastoriles ocurren durante el PT. Estas enfermedades causan pérdidas por baja producción de leche, tratamiento y eliminación temprana de animales, además de conllevar a serios problemas de bienestar animal. La identificación temprana de vacas enfermas o en riesgo de enfermar permite instaurar tratamientos farmacológicos oportunos o cambios en los manejos alimentarios o asociados al ambiente en que se encuentran los animales, los que pueden minimizar los efectos negativos de la enfermedad en el estado de salud, nivel productivo y bienestar del animal. El monitoreo de la conducta es una herramienta útil para indicar cambios en los manejos que faciliten la prevención de enfermedades o la identificación oportuna de animales que necesiten ser tratados. Cambios conductuales asociados con enfermedades o problemas de salud luego del parto incluye disminución en el consumo de alimento, menores tiempos en el comedero, periodos, incomodidad, menores tiempos de rumia y disminución o reticencia a competir por recursos como el alimento o espacios para el descanso. Prácticas de manejo que permitan altas densidades de animales en los corrales o maternidades, cambios de grupos constantes y lugares de descanso poco confortables pueden contribuir a generar cambios conductuales que se asocian con mayor riesgo de presentación de enfermedades en las vacas lecheras en sistemas pastoriles.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BROOM, D.M. 2006. Behaviour and welfare in relation to pathology. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 97:73-83.
CALAMARI, L., N. SORIANI, G. PANELLA, F. PETREIRA, A. MINUTI, AND E. TREVISI. 2014. Rumination time around calving: an early signal to detect cows at greater

risk of disease. *J. Dairy Sci.* 97:3635-3647.

CARTES, D., STRAPPINI, A., SEPULVEDA-VARAS, P. 2021. Provision of shelter during the prepartum period: Effects on behavior, blood analytes, and health status in dairy cows in winter. *J. Dairy Sci.* 104: 3508 - 3521.

CALDERON, D.F., AND N.B. COOK. 2011. The effect of lameness on the resting behavior and metabolic status of dairy cattle during the transition period in a freestall-housed dairy herd. *J. Dairy Sci.* 94:2883-2894.

CALDERON-AMOR, J., HERNANDEZ-GOTELLI, C., STRAPPINI, A., WITWER, F., SEPULVEDA-VARAS, P. 2021. Prepartum factors associated with postpartum diseases in pasture-based dairy cows. *Prev. Vet. Med.* 196(105475)

CYPLES, J.A., C.E. FITZPATRICK, K.E. LESLIE, T.J. DEVRIES, AND D.B. HALEY DB. 2012. Short communication: The effects of experimentally induced *Escherichia coli* clinical mastitis on lying behavior of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 95:2571-2575.

DANTZER, R., AND K.W. KELLEY. 2007. Twenty years of research on cytokine-induced sickness behavior. *Brain, Behav. Immun.* 21:153-160.

ENTING, H., D. KOOIJ, A.A. DIJKHUIZEN, R.B.M. HUIRNE, AND E.N. NOORDHUIZEN-STASSEN. 1997. Economic losses due to clinical lameness in dairy cattle. *Livest. Prod. Sci.* 49:259-267.

FOGSGAARD, K.K., C.M. RØNTVED, P. SØRENSEN, AND M.S. HERSKIN. 2012. Sickness behavior in dairy cows during *Escherichia coli* mastitis. *J. Dairy Sci.* 95:630-638.

FRASER, D., WEARY, D. M., PAJOR, E. A. AND MILLIGAN, B. N. 1997. A scientific conception of animal welfare that reflects ethical concerns, *Animal Welfare* 6(3), 187-205.

FREGONESI, J.A., D.M. VEIRA, M.A.G. VON KEYSERLINGK, AND D.M. WEARY. 2007. Effects of bedding quality on lying behaviour of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 90:5468-5472.

GALINDO, F., AND D.M. BROOM. 2000. The relationships between social behavior of dairy cows and the occurrence of lameness in three herds. *Res. Vet. Sci.* 69:75-79.

GOLDHAWK, C., N. CHAPINAL, D.M. VEIRA, D.M. WEARY, AND M.A.G VON KEYSERLINGK. 2009. Prepartum feeding behavior is an early indicator of subclinical ketosis. *J. Dairy Sci.* 92:4971-4977.

GONZÁLEZ, L.A., B.J. TOLKAMP, M.P. COFFEY, A. FERRET, AND I. KYRIAZAKI. 2008. Changes in feeding behavior as possible indicators for the automatic mo-

monitoring of health disorders in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 91:1017-1028.

GRUMMER, R.R. 1993. Etiology of lipid-related metabolic disorders in periparturient dairy cows. *J. Dairy Sci.* 76:3882-3896.

HELD-MONTALDO, R., CARTES, D., SEPULVEDA-VARAS, P. 2021. Behavioral changes in dairy cows with metritis in seasonal calving pasture-based dairy system. *J. Dairy Sci.* 104, 12066 - 12078.

HERNÁNDEZ, C. 2018. Presentación de enfermedades durante el periodo de transición y su relación con eliminaciones tempranas en vacas lecheras a pastoreo. Tesis de Magíster, Universidad Austral de Chile, Valdivia., Chile.

HUZZEY, J.M., D.M. VEIRA, D.M. WEARY, AND M.A.G. VON KEYSERLINGK. 2007. Prepartum behavior and dry matter intake identify dairy cows at risk for metritis. *J. Dairy Sci.* 90:3220-3233.

INGVARTSEN, K.L., R.J. DEWHURS, AND N.C. FRIEGENS. 2003. On the relationship between lactational performance and health: is it yield or metabolic imbalance that cause production diseases in dairy cattle? A position paper. *Livest. Prod. Sci.* 83:277-308.

JAWOR, P.E., J.M. HUZZEY, S.J. LEBLANC, AND M.A.G. VON KEYSERLINGK. 2012. Associations of subclinical hypocalcemia at calving with milk yield, and feeding, drinking, and standing behaviors around parturition in Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 95:1240-1248.

KAUFMAN, E. I., S. J. LEBLANC, B. W. MCBRIDE, T. F. DUFFIELD, AND T. J. DEVRIES. 2016. Association of rumination time with subclinical ketosis in transition dairy cows. *J. Dairy Sci.* 99:5604-5618.

KOSSAIBATI, M.A., AND R.J. ESSLEMONT. 1997. The costs of production diseases in dairy herds in England. *Vet. J.* 154:41-51.

LEBLANC, S. 2010. Monitoring metabolic health of dairy cattle in the transition period. *J. Reprod. Dev.* 56: S29-35.

LEDGERWOOD, D.N., C. WINCKLER, AND C.B. TUCKER. 2010. Evaluation of data loggers, sampling intervals, and editing techniques for measuring the lying behavior of dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 93:5129-5139.

MATAMALA, F., STRAPPINI, A., SEPULVEDA-VARAS, P. 2021. Dairy cow behaviour around calving: Its relationship with management practices and environmental conditions. *Austral J Vet. Sci.* 53, 9 – 22.

MATAMALAF, MARTÍNEZ H, HENRÍQUEZ C, SEPÚLVEDA-VARAS P. 2022. Time Spent in a Maternity Pen during Winter Influences Cow and Calf Behavior in Pastu-

re-Based Dairy Systems. *Animals (Basel)*, 9;12(12):1506.

MULLIGAN, F.J., AND M.L. DOHERTY. 2008. Production diseases of the transition cow. *Vet. J.* 176: 3-9.

PINEDO, P.J., A. DE VRIES, AND D.W. WEBB. 2010. Dynamics of culling risk with disposal codes reported by Dairy Herd Improvement dairy herds. *J. Dairy Sci.* 93: 2250–2261.

PROUDFOOT, K.L., J.M. HUZZEY, AND M.A.G. VON KEYSERLINGK. 2009a. The effect of dystocia on the dry matter intake and behavior of Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 92:4937-4944.

PROUDFOOT, K.L., D.M. VEIRA, D.M. WEARY, M.A.G. VON KEYSERLINGK. 2009b. Competition at the feed bunk changes the feeding, standing, and social behaviour of transition dairy cows. *J. Dairy Sci.* 92:3116–3123.

PROUDFOOT, K.L., D.M. WEARY, AND M.A.G. VON KEYSERLINGK. 2010. Behavior during transition differs for cows diagnosed with claw horn lesions in mid lactation. *J. Dairy Sci.* 93:3970-3978.

RIBEIRO, E.S., F.S. LIMA, L.F. GRECO, R.S. BISINOTTO, AND A.P. MONTEIRO. 2012. Prevalence of periparturient diseases and effects on fertility of seasonally calving grazing dairy cows supplemented with concentrates. *J. Dairy Sci.* 96:5682-5697.

SCHIRMANN, K., N. CHAPINAL, D.M. WEARY, W. HEUWIESER, AND M.A.G. VON KEYSERLINGK. 2011. Short-term effects of regrouping on behaviour of prepartum dairy cows. *J. Dairy Sci.* 94:2312–2319.

SCHIRMANN, K., D. M. WEARY, W. HEUWIESER, N. CHAPINAL, R. L. CERRI, AND M.A.G. VON KEYSERLINGK. 2016. Short communication: Rumination and feeding behaviors differ between healthy and sick dairy cows during the transition period. *J. Dairy Sci.* 99:9917-9924.

SEEGERS, H., C. FOURICHON, AND F. BEAUDEAU. 2003. Production effects related to mastitis and mastitis economics in dairy cattle herds. *Vet. Res.* 34:475-491.

SEPÚLVEDA-VARAS, P., J.M. HUZZEY, D.M. WEARY, AND M.A.G. VON KEYSERLINGK. 2013. Behaviour, illness and management during the periparturient period in dairy cows. *Anim. Prod. Sci.* 53:988-999.

SEPÚLVEDA-VARAS, P., D.M. WEARY, AND M.A.G. VON KEYSERLINGK. 2014. Lying behavior and postpartum health status in grazing dairy cows. *J. Dairy Sci.* 97:6334-6343.

SEPÚLVEDA-VARAS, P., D.M. WEARY, M. NORO, AND M.A.G. VON KEYSERLINGK. 2015. Transition diseases in grazing dairy cows are related to serum cholesterol and other analytes. *PLoS One* 10: e0122317.

SEPÚLVEDA-VARAS, P., K.L. PROUDFOOT, D.M. WEARY, AND M.A.G. VON KEYSERLINGK. 2016. Changes in behaviour of dairy cows with clinical mastitis. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 175:8-13.

SEPÚLVEDA-VARAS, P., AND F. WITWERT. 2017. Periodo de transición: Importancia en la salud y bienestar de vacas lecheras. 1a ed. Valdivia, Chile.

SIIVONEN, J., S. TAPONEN, M. HOVINEN, M. PASTELL, AND B.J. LENSINK. 2011. Impact of acute clinical mastitis on cow behaviour. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 132:101-106.

SORIANI, N., E. TREVISI, AND L. CALAMARI. 2012. Relationships between rumination time, metabolic conditions, and health status in dairy cows during the transition period. *J. Anim. Sci.* 90:4544-4554.

VON KEYSERLINGK, M.A.G., D. OLENICK D, AND D.M. WEARY. 2008. Acute behavioural effects of regrouping dairy cows. *J. Dairy Sci.* 91:1011-1016.

VON KEYSERLINGK, M.A.G., J. RUSHEN, A.M. DE PASSILLÉ, AND D.M. WEARY. 2009. Invited review: The welfare of dairy cattle—Key concepts and the role of science. *J. Dairy Sci.* 92: 4101-4111.

WEARY, D.M., J.M. HUZZEY, AND M.A.G. VON KEYSERLINGK. 2009. Board-invited review: Using behavior to predict and identify ill health in animals. *J. Anim. Sci.* 87:770-777.

WITTROCK, J.M., K.L. PROUDFOOT, D.M. WEARY, AND M.A.G. VON KEYSERLINGK. 2011. Short communication: Metritis affects milk production and cull rate of Holstein multiparous and primiparous dairy cows differently. *J. Dairy Sci.* 94:2408-2412.