

Recibido 7 de mayo de 2015 // Aceptado 5 de abril de 2016 // Publicado online 03 de agosto de 2016

Bienestar animal en bovinos de leche: selección de indicadores vinculados a la salud y producción

MARTÍNEZ, G. M.^{1*}; SUÁREZ, V. H.²; GHEZZI, M. D.³

RESUMEN

El bienestar animal ha sido definido por la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) como el término amplio que describe la manera en que los individuos se enfrentan con el ambiente y que incluye su sanidad, sus percepciones, su estado anímico y otros efectos positivos o negativos que influyen sobre los mecanismos físicos y psíquicos del animal. Durante años se tuvo como objetivo principal dentro de los programas de mejora genética en rodeos lecheros el aumento en la producción de leche por individuo; posteriormente se trabajó en compatibilizar ese incremento en el rinde con una mayor eficiencia en la conversión alimenticia. A lo largo de este período todo el sistema productivo se fue transformando de manera tal de ofrecerle a esos animales de alto mérito genético el ambiente necesario para que consiguiesen expresar su potencial. Sin embargo, este aumento en la producción trajo consigo consecuencias negativas vinculadas a la intensificación. Al trabajar con animales de alto mérito genético el equilibrio en cuanto a su salud parece ser frágil. En este sentido, varios autores han reportado que este tipo de individuos tienen incrementados los riesgos de sufrir mastitis, trastornos podales, trastornos en la reproducción y otros eventos conocidos como enfermedades de la producción (hipomagnesemia, hipocalcemia, entre otras) en comparación con animales con un mérito genético medio o bajo. Todos estos factores a los que se encuentra expuesta la vaca de alta producción favorecen la disminución en la vida útil de las vacas lecheras. El desafío de la producción lechera actual ha tomado un rumbo claro, llevar adelante programas de gestión asociados a un manejo adecuado de los animales de elevado mérito genético, de manera tal de combinar altas producciones en las mejores condiciones posibles de bienestar animal. En los últimos 15 años el estudio de variables útiles para evaluar el bienestar animal a nivel rodeo ha aumentado considerablemente, llegando en la actualidad a una lista de indicadores lo suficientemente documentados como para ser incluidos en los protocolos de bienestar animal. Sin embargo, los protocolos propuestos hasta el presente en la práctica son costosos y difíciles de implementar, por lo tanto, se han comenzado a revisar. Entre los indicadores evaluados existe un gran consenso en la fiabilidad del uso de medidas basadas directamente en el animal, como por ejemplo la condición corporal, las enfermedades podales, las mastitis y otras más generales como las tasas de infertilidad y de mortalidad presentes en los registros de los tambos que ameritan ser estudiadas bajo nuestras condiciones de producción. El objetivo de la presente revisión es acercar a los productores y técnicos la importancia que reviste la detección a tiempo de ciertos trastornos de salud de las vacas lecheras ligados estrechamente a su producción y bienestar.

Palabras clave: indicadores, bienestar animal, rodeo lechero, productividad.

¹INTA EEA Salta (RN 68 km 172, Cerrillos, Salta, Argentina).

²INTA IIACS, AISA, sede EEA Salta.

³UNICEN, Facultad de Cs. Veterinarias.

*Correo electrónico: martinez.gabriela@inta.gob.ar

ABSTRACT

Animal welfare has been defined by the World Organization for Animal Health (OIE) as the broad term used to describe how an animal is coping with the conditions of its environment, including animal health, perceptions, comfort, and other positive or negative effects influencing physical and psychic mechanism. For many years, genetic improvement programs in dairy herds aimed at increased milk production per individual; later, efforts were focused on making such yield increase compatible with a higher efficiency in food conversion. Throughout that period, all the productive system was transformed in such a way as to provide those animals of high genetic merit with the necessary environment to express their potential. However, this increase in production had negative effects related to intensification. The health equilibrium of animals with high genetic merit seems fragile. Accordingly, several authors have reported that this type of individuals have increased risks of suffering from mastitis, foot lesions and reproduction disorders and other events known as production-related diseases (e.g., hypomagnesemia, hypocalcemia) with respect to animals with low or medium genetic merit. All these factors affecting high-production cows favor the reduction in their productive life. The challenge in current milk production has taken a clear direction: establishing management programs associated with animals of high genetic merit so as to combine high production under the best possible animal welfare conditions. The study of useful variables for evaluating animal welfare in dairy herds has increased considerably in the last years, and a number of indicators are now available which are well documented for being included in animal welfare protocols. However, the protocols that have been proposed and applied until now are costly and difficult to implement, and are starting to be evaluated. There is consensus in the reliability of measurements based directly on the animal as useful indicators, such as body condition, foot diseases, mastitis and other more general indicators, such as infertility and mortality rates obtained from records of dairy farms that can be studied under our production conditions. The aim of the present review was to show livestock producers and technicians the importance of early detection of some health problems of dairy cows closely associated with production and welfare.

Keywords: animal health, productivity, dairy cattle, welfare assessment.

INTRODUCCIÓN

El bienestar animal (BA) ha sido definido por la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) como el término amplio que describe la manera en que los individuos se enfrentan con el ambiente y que incluye su sanidad, sus percepciones, su estado anímico y otros efectos positivos o negativos que influyen sobre los mecanismos físicos y psíquicos del animal (OIE, 2004). Si bien el bienestar animal como disciplina es un conocimiento bastante moderno, no lo es así su concepto y preocupación. La preocupación por el bienestar es tan antigua como la ganadería; posiblemente la razón sea que, desde un principio, el hombre necesitó evitar alimentarse de animales enfermos y rehuir a que el animal muera antes de ser utilizado como alimento. Incluso se afirma que el bienestar animal fue la base de la domesticación porque sin esta condición los animales no habrían permanecido junto al hombre (Price, 1984). Muchos autores (Mellor y Bayvel, 2004; McInerney, 2004, Rojas *et al.*, 2005) coinciden en vincular al bienestar animal con la ética, entendiéndose a esta como la decisión de hacer el bien, conociendo la diferencia entre el bien y el mal. Blasco (2006) considera que a primera vista la ética parece variar con el tiempo ya que evidencia que la sensibilidad hacia los animales ha ido cambiando a lo largo de la historia; a su vez, sugiere que la ética puede estar influenciada en función al lugar ya que propone que no resultaría lo mismo establecer normas éticas desde un país desarrollado que

desde un país en vías de desarrollo en el que las preocupaciones sobre el bienestar humano pueden ser prioritarias.

Se ha demostrado en diferentes estudios llevados a cabo internacionalmente que no solo la ética, sino también los beneficios económicos que logran los productores por aplicar protocolos de bienestar animal han hecho crecer el interés por la temática (Esslemont 1990; Warnick *et al.*, 2001; McInerney, 2004). En los rodeos lecheros, la condición corporal como herramienta de monitoreo de la nutrición y la salud de los animales a lo largo de las diferentes etapas productivas, el control y la prevención de problemas podales, la detección, control y profilaxis de mastitis han demostrado ser el núcleo de los diferentes protocolos que actualmente se encuentran vigentes en los tambos donde el bienestar animal, ya sea por concientización del productor o por demanda de la industria, está presente en todas las tareas que se llevan adelante diariamente (FIL-IDF, 2009; Welfare Quality, 2009).

En Argentina, la concientización respecto al bienestar animal es incipiente, de hecho los consumidores no están aún sensibilizados con la temática. Los interesados actualmente en la disciplina son productores que perciben la falta de bienestar ya sea como una reducción en los ingresos por pérdidas en la producción, o bien como una futura exigencia de los mercados internacionales a la que deben dar cumplimiento con el fin de agregar valor a sus productos.

En ese sentido, el país ha adherido a la Declaración Universal de los Derechos de los Animales y al Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA); en el año 2002, creó la Comisión Nacional de BA y comenzó a elaborar documentos pertinentes al BA. También el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y las universidades han comenzado a incluir el BA en sus proyectos de investigación y, en lo que hace a la lechería ya se puede contar con algunos resultados referidos a instalaciones y BA; protocolos y toma de datos preliminares para calificar BA tanto en tambos ovinos y bovinos (Ghiano *et al.*, 2011; Suarez *et al.*, 2013; Suárez y Martínez, 2014). Sin embargo, al momento no existe ningún proyecto general que involucre a la Ciencia y la Técnica con productores, industria y consumidores.

Debido a que la sociedad en general seguirá incrementando sus exigencias con la finalidad de obtener alimentos que se produzcan de manera inocua mediante un “trato ideal” para los animales (Croney y Botheras, 2010), el objetivo de esta revisión es aproximar al lector información referente a indicadores vinculados a la salud y producción, que pueden ser utilizados a campo para la detección a tiempo de ciertos trastornos de salud de las vacas lecheras ligados estrechamente a su producción y bienestar animal.

BIENESTAR ANIMAL: PRODUCTIVIDAD Y RENTABILIDAD

Los programas de selección y mejoramiento genético ligados a la producción de leche durante muchos años han tenido como objetivo principal trabajar en pos del aumento de la producción individual de leche. Si bien la mayoría de los programas implementados alcanzaron grandes logros en materia productiva, han puesto en riesgo otros aspectos importantes que hacen al bienestar animal y a la rentabilidad de la explotación (Webster, 1994; Pryce *et al.*, 1997; Oltenacu y Algers, 2005). Por su parte, Oltenacu y Algers (2005) han reportado que las vacas lecheras que han sido seleccionadas por su alta producción resultan ser particularmente susceptibles al estrés y corren riesgo de sufrir trastornos metabólicos, fisiológicos e inmunológicos. Sin embargo, Trevisi *et al.* (2006) concluyeron que si se lleva adelante un programa de gestión y manejo adecuado de los animales de elevado mérito genético, es posible combinar altas producciones con buenas condiciones de bienestar para los animales. Tal cual como lo sugiere la FAO (2004) en su manual de buenas prácticas en explotaciones lecheras, todos los establecimientos dedicados a la producción de leche deberían ser capaces de combinar la rentabilidad con la responsabilidad de la protección de la salud humana, del bienestar animal y del medio ambiente.

BIENESTAR ANIMAL: LAS 5 LIBERTADES O NECESIDADES

El Consejo de Bienestar para Animales de Granja del Reino Unido FAWC (*Farm Animal Welfare Council*) en el año 1992, basado en los 5 privilegios propuestos en 1965,

determinó normas generales vinculadas al bienestar animal, las cuales se encuentran agrupadas en lo que se conoce actualmente como las “5 libertades-necesidades”. Estas libertades, entendidas como necesidades que se les deben suministrar a los animales para lograr su confort biológico, son hoy el pilar fundamental de las políticas de la Unión Europea y del resto del mundo relacionadas con el bienestar de los animales de producción. Las 5 premisas que se pretenden relevar en cualquier protocolo de evaluación de bienestar animal son aquellas referidas al hambre y a la sed, incomodidades y estrés térmico, dolores y enfermedades, contemplando, a su vez, que los animales tengan los medios para expresar un comportamiento normal y estén libres de emociones negativas.

BIENESTAR ANIMAL: EVALUACIÓN

Algunos autores como Fraser *et al.*, (1997), Duncan y Fraser, (1997) y Von Keyserlingk *et al.*, (2009) coinciden en señalar que al evaluar el bienestar animal se deben considerar tres aspectos importantes en los animales: el funcionamiento biológico (salud), la naturalidad de su vida (comportamiento) y su estado afectivo (estado mental). A su vez, sugieren que la sobreposición de estas funciones constituye el estado ideal de bienestar, ya que el éxito de una sola no garantiza que se haya alcanzado un estado de bienestar.

En función de la arista del bienestar animal que se desee evaluar existen una serie de indicadores válidos que pueden ser relevados a campo (Bartussek, 1995; Welfare Quality, 2009). Estos indicadores tienen como característica común que pueden ser medidos científicamente y son independientes de cualquier valoración moral. Los indicadores para considerar dentro de los sistemas de producción de leche pueden ser agrupados en 2 categorías: aquellos basados en el animal y aquellos basados en el ambiente; algunos ejemplos se presentan a continuación (tabla 1).

INDICADORES PRÁCTICOS DE BA Y MEDIDAS BASADAS EN LOS ANIMALES

En los últimos 15 años el estudio de variables útiles para evaluar el bienestar animal a nivel rodeo ha aumentado considerablemente, llegando en la actualidad a una lista de indicadores lo suficientemente documentados como para ser incluidos en los protocolos de bienestar animal (Whay *et al.*, 2003; Winckler *et al.*, 2003; 2007). Entre estas variables existe un gran consenso en utilizar medidas basadas directamente en el animal tales como los trastornos podales, la condición corporal, entre otras, a pesar de las variaciones que existen entre tambos debido a múltiples factores (Veissier y Evans, 2007; Whay *et al.*, 2003). Sin embargo, los protocolos de evaluación del bienestar animal en el tambo en la práctica llevan tiempo, son costosos y difíciles de implementar a lo largo del tiempo y, más aún en una región con gran número de tambos. La realidad, en

	Indicador	Principio	Criterio
Basado en el animal	Condición Corporal	Alimentación Salud	Ausencia de hambre prolongada
	Limpieza de los animales	Alojamiento	Confort en relación con el descanso e higiene
	Tos	Salud	Ausencia de enfermedad.
	Alteraciones tegumentarias	Salud	Ausencia de enfermedad.
	Descarga nasal y/u ocular y/o vulvar	Salud	Ausencia de enfermedad.
	Respiración agitada	Salud	Ausencia de enfermedad.
	Locomoción (cojeras)	Salud	Ausencia de enfermedad.
	Mastitis	Salud	Ausencia de enfermedad.
	Mortalidad	Salud	Ausencia de enfermedad.
	Distancia de fuga	Comportamiento	Interacción positiva humano-animal.
Basado en el ambiente	Provisión de agua	Alimentación	Ausencia de sed prolongada.
	Limpieza de agua	Alimentación	Ausencia de sed prolongada.
	Comedero	Alimentación	Ausencia de hambre prolongada.
	Ventilación del corral	Alojamiento	Confort en relación con el descanso.
	Cama	Alojamiento	Confort en relación con el descanso.
	Densidad de animales	Alojamiento	Facilidad de movimiento.
	Instalaciones	Salud	Ausencia de dolor o heridas causadas por prácticas de manejo.
	Acceso a la pastura	Comportamiento	Expresión adecuada de otras conductas.

Tabla 1. Ejemplo de indicadores basados en el animal y el ambiente: su vinculación con los principios y criterios con el que se corresponde su evaluación.

Welfare Quality, 2009

general, muestra que los protocolos de calificación del BA deben tender a ser menos onerosos, llevar menos tiempo, ser seguros y fáciles de evaluar (Winckler *et al.*, 2003; De Vries *et al.*, 2013). Esto podría ser llevado a cabo a partir:

- a. del estudio y validación en nuestros sistemas lecheros de solo algunos indicadores animales o parámetros (fácil y seguros de evaluar);
- b. de la utilización de algunos indicadores animales de BA que puedan ser tomados de la base de datos de los programas de gestión (de producción, de reproducción, de salud, de mortalidad, entre otros) que los tambos usan en nuestro país para registrar su actividad (PRO Tambo Master; Dirsa; INTAmbo) (De Vries *et al.*, 2014; Otten *et al.*, 2014).

Si es bien sabido que la ausencia de enfermedad no necesariamente sugiere un nivel óptimo del bienestar de los animales, queda claro que la presencia de alguna o algunas enfermedades, por lo general, conllevan un estatus de bienestar insuficiente (Webster, 2005). Dentro de los indicadores de salud más relevantes en cuanto al bienestar animal, de relativamente fácil medición a campo y que generalmente pueden ser tomados de la base de datos de los tambos se destacan, entre otros: la condición corporal, las enfermedades podales, las mastitis, los índices y causas de descarte y/o mortandad, los problemas de fertilidad y los índices productivos.

CONDICIÓN CORPORAL

La malnutrición de los animales influencia la aparición de enfermedades, especialmente aquellas relacionadas con desórdenes metabólicos y problemas al parto que, a su vez, afecta negativamente a la ovulación y a la tasa de fertilidad (Roche *et al.*, 2009). El propósito de incluir a la condición corporal dentro de una evaluación rápida de bienestar animal a campo es identificar aquellos animales que presentan algún grado de reserva corporal extrema, ya que un animal tanto con un escaso como excesivo nivel de reservas corporales se encuentra asociado con mayores riesgos de sufrir enfermedades (Leach *et al.*, 2009). La condición corporal y el bienestar animal forman una relación compleja sobre la que influyen factores tan diversos como el mérito genético, la alimentación, y el sistema de producción fundamentalmente (Fisher y Mellor, 2008). En este sentido, Roche *et al.*, (2009) y Matthews *et al.*, (2012) sugieren que la estimación subjetiva de las reservas corporales en los bovinos de leche puede contribuir a evaluar el estatus de bienestar animal de un individuo, siempre y cuando la interpretación de la puntuación asignada a cada animal se haga dentro de un contexto más global en el que se consideren aspectos tanto productivos, sanitarios y de manejo. De esta manera, fue propuesto utilizar la evaluación de la condición corporal como una herramienta de monitoreo a campo tendiente a la detección de problemas vinculados a una posible re-

ducción del grado de bienestar de los animales (Roche *et al.*, 2009; Matthews *et al.*, 2012).

AFECCIONES PODALES

Este tipo de afecciones son ampliamente reconocidas como las de mayor incidencia sobre el bienestar en vacas de tambo, dado el dolor que conllevan y las consecuentes alteraciones tanto a nivel productivo, reproductivo y de comportamiento animal (Von Keyserlingk *et al.*, 2009).

El 90% de las cojeras involucran al pie bovino y se encuentran relacionadas con enfermedades como la laminitis, ulceración de la suela, enfermedad de la línea blanca y dermatitis digital entre las más importantes (Shearer, 1998; Tadich, *et al.*, 2005; Olechnowicz y Jaskowski, 2011). Resulta oportuno mencionar que las enfermedades podales pueden ser consecuencia tanto de trastornos propios de los animales, como son por ejemplo los trastornos nutricionales como así también de una infraestructura deficiente de los establecimientos; ya sea relativo a caminos, corrales o sala de ordeño (Olechnowicz y Jaskowski, 2011). En una encuesta realizada en tambos del Valle de Lerma (Salta), donde se visitaron 19 tambos (40% del total de emplazados) y se observaron entre 30 y 60 vacas, los autores (Suarez *et al.*, 2015) registraron un promedio de 12 a 18% de prevalencia de problemas podales en las vacas lecheras, cuando se toma como máximo porcentaje el 8% de prevalencia para calificar a un tambo como de baja prevalencia de cojeras, tomando como vacas positivas aquellas observadas con los grados de cojera 3, 4 y 5 de acuerdo a Sprecher *et al.*, (1997).

Un estudio de cohorte retrospectivo en más de 900 tambos con alta prevalencia de cojera ($\geq 16\%$) presentaban un 2,9% de probabilidades más altas de mortalidad en vacas lecheras en comparación con tambos con baja prevalencia de cojeras (McConnel *et al.*, 2008) ya que las vacas con cojeras graves fueron usualmente sacrificadas.

Es importante destacar que las vacas con cojeras crónicas, por lo general, comprometen su performance tanto productiva como reproductiva. Al permanecer una mayor parte del tiempo echadas en comparación con vacas sin afecciones podales pierden peso como resultado de un menor consumo de alimentos, a la vez que disminuyen la producción de leche entre 20 a 50% (Rehbun *et al.*, 1980; Enting *et al.*, 1997; Warnick *et al.*, 2001; Hernández *et al.*, 2005). Datos del norte de la provincia de Buenos Aires, obtenidos a través del programa Claves (2009) que estudió las enfermedades de las vacas en el período de transición (últimos 21 días antes del parto y los primeros 21 días posparto), han revelado que las pérdidas de leche a lo largo de los 90 días posparto por trastornos podales pueden llegar a ser de 562 L/animal, siendo esta la de mayor impacto entre las patologías que afectan a la vaca lechera en este momento de su ciclo productivo. En relación con problemas reproductivos, estos individuos representan un problema para el operario que realiza la detección de celo, ya que como consecuencia del estrés crónico que le produce una

patología como la cojera clínica, se produce una reducción en la concentración de progesterona antes del celo, lo cual hace que exista un débil comportamiento sexual (Collick *et al.*, 1989; Walker *et al.*, 2008a; Walker *et al.*, 2008b). A su vez, Whay *et al.*, (1997) han demostrado que las cojeras causadas por úlceras plantares y por la denominada enfermedad de la línea blanca producen un estado de hiperalgesia, en el cual el umbral de dolor en animales con este tipo de patologías disminuye respecto a los animales sanos.

MASTITIS

Las mastitis tanto clínicas como subclínicas son las patologías más frecuentes en las vacas lecheras a lo largo de todo el mundo. Afectan el bienestar de las vacas y causan efectos negativos sobre la producción y composición de la leche (De Graves y Fetrow, 1993; Hortet y Seegers, 1998). También entre otros efectos adversos de las mastitis, se observan las penalidades impuestas por la industria debido al aumento del conteo de células somáticas así como las pérdidas económicas por los tiempos de retirada de la leche durante y después de los tratamientos antibióticos, por los costos de los tratamientos y la mano de obra adicional. Por un lado, mediante una encuesta realizada en 19 tambos ubicados en el Valle de Lerma en Salta (Suarez *et al.*, 2015) se destacó que en promedio el 67% de las vacas presentaron mastitis subclínicas. Por otro lado, el relevamiento ya comentado del programa Claves (2009) revela que en la categoría vaca en transición, las mastitis clínicas traen como consecuencia una disminución en el rendimiento lácteo de alrededor de los 435 L/animal durante los 3 primeros meses de lactancia.

Las inflamaciones que causan las mastitis son dolorosas y, por lo tanto, están estrechamente asociadas al bienestar de las vacas. Tanto es así que, aunque menos estudiados, se podría mencionar que por los efectos negativos, por ejemplo, se presenta una menor longevidad en las vacas (Claves, 2009). También algunos estudios han encontrado una asociación entre la mastitis y heridas clínicas e hinchazones a nivel del tarso (Sogstadet *et al.*, 2006) o con ciertas condiciones de manejo (Nyman *et al.*, 2009).

Por un lado, Bartlett *et al.* (1992) encontraron que el índice de saneamiento ambiental basado en la cantidad de estiércol de la vaca y en su entorno fue un predictor de la aparición de mastitis coliforme. Ward *et al.* (2002) observaron en un estudio realizado en cuatro tambos que la menor incidencia de la mastitis se produjo en donde las vacas estaban más limpias y las camas eran más satisfactorias. Por otro lado, Sant'Anna y Paranhos da Costa, (2011) también comprobaron que al menor grado de suciedad de las vacas presentaron menor recuento de células somáticas al compararlas con las sucias y muy sucias.

La presencia de barro constituye un problema serio de bienestar animal, afectando la higiene de los animales, causando estrés y constituyendo un factor predisponente, aumentando la incidencia de mastitis clínica y, por consecuencia, elevando la cantidad de vacas tratadas (Bartlett *et*

al., 1992). Cuando los caminos que transitan las vacas no poseen un diseño adecuado, luego de la época de lluvias prolongadas, se forma barro abundante, lo cual las predispone a patologías podales y mastitis (Lagger, 2006).

INFERTILIDAD

A pesar de que la infertilidad constituye un tema complejo, multicausal y que no siempre está ligado al bienestar de las vacas, puede ser utilizada como un indicador indirecto de pobre bienestar ya que es uno de los principales motivos de descarte prematuro de los animales (Lucy, 2001). La fertilidad puede ser influenciada por la condición corporal, trastornos metabólicos, balances energéticos negativos, presencia de enfermedades, manejos generales y reproductivos ineficientes de las vaquillonas y de las vacas secas y, en lactancia, por estrés crónico y por causas de un nivel genético creciente. Muchas de estas causas tienen que ver con el buen manejo nutritivo, sanitario y general del rodeo y con el bienestar de las vacas. Los problemas reproductivos, como ser vacas con muchos servicios, en anestros permanentes o recurrentes son en Inglaterra la principal causa de descarte (Esslemont y Kossaibati, 1997; Whitaker *et al.*, 2000).

Estos problemas llevan a que se alarguen las lactancias de las vacas, afectando la producción total del tambo ya que su producción diaria no aumenta con ningún manejo alimenticio favorable. Un rodeo con lactancias promedio que supera los 250 días en leche es un rodeo ineficiente (Nebel y McGilliard, 1993), por lo que se propone que el registro de días en leche de un tambo sería una buena medida indirecta de bienestar animal.

MORTALIDAD

A pesar de la enorme importancia que tiene la tasa de mortalidad o de sacrificios obligados en la economía del tambo, la literatura sobre la mortalidad y sus causas son relativamente limitada, aceptándose como normal cifras que oscilan entre 1% a 6% por año o por lactancia (Thomsen y Houe, 2006). En la encuesta llevada a cabo en el 40% de los tambos del Valle de Lerma (Suarez *et al.*, 2015), se registró una tasa de mortalidad media anual en los rodeos del 13%. Entre las causas de muertes o sacrificios obligados más comunes se encuentran los accidentes traumáticos, trastornos de parto, trastornos digestivos, trastornos del aparato locomotor, trastornos metabólicos y desórdenes de las mamas (Stevenson y Lean, 1998; Thomsen *et al.*, 2004; Thomsen y Houe, 2006).

Menos aún se ha estudiado la relevancia del uso de la mortalidad como una medida de bienestar animal en el tambo. Algunos pocos estudios muestran datos de la asociación entre mortalidad y otros efectos adversos en la producción de leche. Un estudio sueco en 55 tambos mostró que la mortalidad junto con dos indicadores de fertilidad, de abortos, de mastitis y de enfermedades relacionadas a la dieta tenían una sensibilidad del 96% y una especificidad del 56% para

su correcta clasificación como rodeos con problemas de bienestar (Nyman *et al.*, 2011). Un estudio danés realizado en 40 tambos evaluó el desempeño del registro de datos predictores de rodeos lecheros con alta prevalencia de problemas podales, identificando a la tasa de mortalidad como un predictor significativo (Otten *et al.*, 2012).

CONCLUSIONES

De lo expuesto en la presente revisión y de la importancia que a nivel mundial está adquiriendo el BA y de las implicancias para nuestro futuro comercio exterior se desprende que es necesario su estudio a nivel local. Esto comprendería investigar y validar los indicadores y las formas prácticas, seguras y no onerosas, para poder calificar el BA e involucraría comprometer a la industria en esta temática y poder avanzar en consolidar una estrategia que permita avanzar en el BA de nuestra lechería.

BIBLIOGRAFÍA

- BARTLETT, P.C.; MILLER, G.Y.; LANC, S.E.; HEIDER, L.E. 1992. Managerial determinants of intramammary coliform and environmental Streptococci infections in Ohio dairy herds. *J. Dairy Sci.* 75:1241-1252.
- BLACO, A. 2006. Ética y bienestar animal. 8th World Congress on Genetics Applied to the Livestock Production, Belo Horizonte, Brasil.
- BARTUSSEK, H. 1995. Animal needs index for cattle, TGI 35 L. Federal Research Centre for Alpine Agriculture, Gumpenstein, Austria.
- CLAVES. 2009. Organización y análisis de un sistema de registros de enfermedades del periparto en vacas lecheras: su incidencia e impacto económico sobre las empresas. Convenio de asistencia técnica institucional INTA–Elanco–AACREA, pp. 1–25.
- COLLICK, D.W.; WARD, W.R.; DOBSON, H. 1989. Associations between types of lameness and fertility. *Veterinary Record*, 125: 103–106.
- CRONEY, C.C.; BOTHERAS, N.A. 2010. Animal welfare, ethics and the U.S. dairy industry maintaining a social license to operate. Tri-State Dairy Nutrition Conference. (Disponible: [http://tristatedairy.osu.edu/Proceedings %202010/Croney% 20paper.pdf](http://tristatedairy.osu.edu/Proceedings%202010/Croney%20paper.pdf) verificado 16 de noviembre de 2014).
- DE GRAVES, F.J.; FETROW, J. 1993. Economics of mastitis and mastitis control. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.* 9, 21–34.
- DE VRIES, M.; ENGEL, B.; DEN UIJL, I.; VAN SCHAIK, G.; DIJKSTRA, T.; DE BOER, I. J. M.; BOKKERS, E.A.M. 2013. Assessment time of the Welfare Quality® protocol for dairy cattle. *Anim. Welf.*, 22: 85–93.
- DE VRIES, M.; BOKKERS, E.A.; VAN SCHAIK, G.; ENGEL, B.; DIJKSTRA, T.; DE BOER, I.J. 2014 Exploring the value of routinely collected herd data for estimating dairy cattle welfare. *Journal of Dairy Science.* 97(2):715–30.
- DUNCAN, I.J.H.; FRASER, D. 1997. Understanding animal welfare. *Animal Welfare*, M.C. Appleby, y B.O. Hughes, eds., CABI Publishing, Wallingfor, pp. 19–31.
- ENTING, H.; KOUIJ, D.; DIJKHUIZEN, A.A.; HUIRNE, R.B.M.; NOORDHUIZEN-STASSEN, E.N. 1997. Economic losses due to clinical lameness in dairy cattle. *Livestock Production Science* 49, 259–267.

- ESSLEMONT, R.J. 1990. The costs of lameness in dairy herds. Proceedings of the XIth International Symposium on Diseases of the Ruminant Digit. Liverpool, Reino Unido, pp. 237–251.
- ESSLEMONT, R.J.; KOSSAIBATI, M.A. 1997. Culling in 50 dairy herds in England. *Veterinary Record*, 140: 36–39.
- FAO. 2004. Manual de buenas prácticas en explotaciones lecheras. (Disponible: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/008/y5224s/y5224s00.pdf> verificado: 15 de diciembre de 2014).
- FAWC. 1992. Updates the five freedoms *Veterinary Record* 17: 357.
- FIL-IDF. 2009. Guía para el bienestar animal en la producción lechera de la Federación Internacional de Lechería–2008. *Rev. Sci. Tech. Off. int. Epiz.* 28 (3): 1183–1191.
- FISHER, M.W.; MELLOR, D.J. 2008. Developing a systematic strategy incorporating ethical, animal welfare and practice principles to guide the genetic improvement of dairy cattle. *N. Z. Vet. J.* 56: 100–106.
- FRASER, D.; WEARY, D.M.; PAJOR, E.A.; MILLIGAN, B.N. 1997. A Scientific conception of animal welfare that reflects ethical concerns. *Anim. Welf.* 6: 187–205.
- GHIANO, J.E.J.; GARCIA, K.E.; GASTALDI, L. B.; DOMINGUEZ, J.; SOSA, N.; MASSONI, F.; FERREIRA, M.; TAVERNA, M.A. 2011. Manejo del estrés calórico en el tambo. Alternativas de sombras. *Ficha técnica* 17, (disponible: www.inta.gov.ar/lecheria verificado: 09 de enero de 2015).
- HERNANDEZ, J.A.; GARBARINO, E.J.; SHEARER, J.K.; RISCO, C.A.; THATCHER, W. W. 2005. Comparison of milk yield in dairy cows with different degrees of lameness. *J. American Veterinary Medical Association* 227, 1292–1296.
- HORTET, P.; SEEGER, H. 1998. Calculated milk production losses associated with elevated somatic cell counts in dairy cows: review and critical discussion, *Vet. Res.* 29, 497–510.
- LAGGER, J.R. 2006. Animal Welfare Strategies to prevent lameness. *Scottish Agriculture College-Bush State Edinburgh-Scotland-GB.*
- LEACH, K.A.; KNIERIM, U.; WHAY, H.R. 2009. Condition scoring for dairy and beef cattle and veal calves. *Welfare quality report n.º 11.* Editado por FORKMAN, B.; KEELING, L.
- LUCY, M.C. 2001. Reproductive loss in high-producing dairy cattle: Where will it end? *J. Dairy Sci.* 84:1277–1293.
- MCINERNEY, J. 2004. Animal welfare, economics and policy. (Disponible: <http://archive.defra.gov.uk/evidence/economics/foodfarm/reports/documents/animalwelfare.pdf> verificado: 16 de diciembre de 2015).
- MATTHEWS, L.R.; CAMERON, C.; SHEAHAN, A.J.; KOLVER, E.S.; ROCHE, J.R. 2012. Associations among dairy cow body condition and welfare-associated behavioral traits. *J. Dairy Sci.* 95: 2595–4889.
- MELLOR, D.J.; BAYVEL, A.C.D. 2004. The application of legislation, scientific guidelines and codified standards to advancing animal welfare. En: *Global Conference on Animal Welfare: an OIE initiative.* Febrero 23–25, París, Francia; 2004, pp. 249–256.
- MCCONNELL, C.S.; LOMBARD, J.E.; WAGNER, B.A.; GARRY, F.B. 2008. Evaluation of factors associated with increased dairy cow mortality on United States dairy operations. *J. Dairy Sci.* 91:1423–1432.
- NEBEL, R.L.; MCGILLIARD, M.L. 1993. Interactions of high milk yield and reproductive performance in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 76:3257–68.
- NYMAN, A.K.; EMANUELSON, U.; GUSTAFSSON, A.H.; PERSON WALLER, K. 2009. Management practices associated with udder health of first-parity dairy cows in early lactation. *Preventive veterinary medicine* 88, 138–49.
- NYMAN, A.K.; LINBERG, A.; SANDGREN, C.H. 2011. Can pre-collected register data be used to identify dairy herds with good cattle welfare? *Acta Veterinaria Scandinavica*, 53 (Suppl. 1): S8.
- OIE. The OIE's achievements and objectives in animal welfare. (Disponible: http://www.oie.int/eng/bien_etre/en_introduction.htm verificado: 03 de diciembre de 2014).
- OIE. 2004. Bienestar animal. (Disponible: <http://www.oie.int/es/bienestar-animal/el-bienestar-animal-de-un-vistazo/> verificado: 03 de diciembre de 2015).
- OLECHNOWICZ, J.; JASKOWSKI, J.M. 2011. Behaviour of lame cows: a review. *Veterinarni Medicina* 56: 581–588.
- OLTENACU, P.A.; ALGERS, B. 2005. Selection for increased production and the welfare of dairy cows: are new breeding goals needed? *Ambio.* 34: 4–5.
- OTTEN, N.D.; TOFT, N.; HOUE, H.; THOMSEN, P.; SØRENSEN, J.T. 2012. True Prevalence Estimation in an On-Farm Welfare Assessment Scheme – How to Deal with Misclassification. *Personal communication.* University of Copenhagen, Dinamarca.
- OTTEN, N.D.; NIELSEN, L.R.; THOMSEN, P.T.; HOUE, H. 2014. Register-based predictors of violations of animal welfare legislation in dairy herds. *Animal.* Dec. 8(12):1963–70.
- PRICE, E.O. 1984. Behavioral aspects of animal domestication. *Quarterly Review of Biology* 59: 1–32.
- PRYCE, J.E.; VEERKAMP R.F.; THOMPSON, R.; HILL, W.G.; SIMM, G. 1997. Genetic aspects of common health disorders and measures of fertility in Holstein Friesian dairy cattle. *Animal Science*, 65: 353–360.
- REHBUN, W.C.; PAYNE, R.M.; KING, J.M.; WOLFE, M.; BEGG, S.N. 1980. Interdigital papillomatosis in dairy cattle. *JAVMA* 177, 437–440.
- ROCHE, J.R.; FRIGGINS, N.C.; KAY, J.K.; FISHER, M.W.; STAFFORD, K.J.; BERRY, D.P. 2009. Body condition score and its association with dairy cow productivity, health, and welfare. *J. Dairy Sci.* 92: 5769–5801.
- ROJAS, H.; STUARDO, L.; BENAVIDES, D. 2005. Políticas y prácticas de bienestar animal en los países de América: estudio preliminar. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.* 4 (2): 549–565.
- SANT'ANNA, A.C.; PARANHOS DA COSTA, M.J.R. 2011. The relationship between dairy cow hygiene and somatic cell count in milk. *J. Dairy Sci.* 94:3835–3844.
- SHEARER, J.K. 1998. Lameness in dairy cattle: consequences and causes. *The Bovine Practitioner* 32, 79–84. SOGSTADET, Å.M.; OSTERÅS, O.; FJELDAAS, T. 2006. Bovine Claw and Limb Disorders Related to Reproductive Performance and Production Diseases. *J. Dairy Sci.* 89, 2519–2528.
- SPRECHER, D.J.; HOSTETLER, D.E.; KANEENE, J.B. 1997. A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. *Theriogenology* 47:1179.
- STEVENSON, M.A.; LEAN, I.J. 1998. Descriptive epidemiological study on culling and deaths in eight dairy herds. *Australian Veterinary Journal* 76, 482–488.
- SUAREZ, V.H.; BUSETTI, M.R.; GAVELLA, J. 2013. Propuesta para calificar bienestar animal en lechería ovina. *Vet Arg. N.º 302/ Junio, 1-19.* (Disponible: <http://www.veterinariargentina.com/> verificado: 15 de enero de 2015).
- SUÁREZ, V.H.; MARTÍNEZ G.M. 2014. Observaciones preliminares para calificar bienestar animal en lechería bovina. *Resúmenes 37.º Congreso Argentino de Prod. Animal (AAPA)*, 20–22 de octubre de 2014, CABA. SA 25, p. 31.
- SUAREZ, V.H.; MICHELOUD, J.F.; MARTÍNEZ, G.M.; BERTONI, E.A.; NEUMANN, R.D. 2015. Presencia de enfermedades y

problemas sanitarios en los tambos del Valle de Lerma, Salta. *Revista Argentina de Producción Animal* Vol. 35 Supl. 1: 63-82, p. 75.

TADICH, N.; HETTICH, E.; VAN SCHAİK, G. 2005. Prevalencia de cojera en vacas de 50 rebaños lecheros del sur de Chile. *Arch. Med. Vet.* 37, 29–36.

THOMSEN, P.T.; KJELDSSEN, A.M.; SØRENSEN, J.T.; HOUE, H. 2004. Mortality (including euthanasia) among Danish dairy cows (1990-2001). *Preventive veterinary medicine* 62, 19–33.

THOMSEN, P.T.; HOUE, H. 2006. Dairy cow mortality. A review. *The Veterinary quarterly* 28, 122–9.

TREVISI, E.; BIONAZ, M.; PICCIOLI-CAPPELLI, F.; BERTONI, G. 2006. The management of intensive dairy farms can be improved for better welfare and milk yield. *Livest. Prod. Sci.*, 103: 231–236.

VEISSIER, I.; EVANS, A. 2007. Rationale behind the welfare quality assessment of animal welfare. *Assuring Animal Welfare: From Societal Concerns to Implementation, Second Welfare Quality Conference Stakeholder*. 2-3 Mayo, 2002, Berlín, Alemania, pp. 9–12.

VON KEYSERLINGK, M.A.G.; RUSHEN, J.; DE PASILLE, A.M.; WEARY, D.M. 2009. The welfare of dairy cattle-key concepts and the role of science. *J. Dairy Sci.* 94: 4101–4111.

WALKER, S.L.; SMITH, R.F.; JONES, D.N.; ROUTLY, J.E.; DOBSON, H. 2008a. Chronic stress, hormone profiles and estrus intensity in dairy cattle. *Hormones and Behavior* 53, 493–501.

WALKER, S.L.; SMITH, R.F.; ROUTLY, J.E.; JONES, D.N.; MORRIS, M.J.; DOBSON, H. 2008b. Lameness, activity time-budgets and estrus expression in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 91, 4552–4559.

WARD, W.R.; HUGHES, J.W.; FAULL, W.B.; CRIPPS, P.J.; SUTHERLAND, J.P.; SUTHERST, J.E. 2002. Observational study of temperature, moisture, pH and bacteria in straw bedding, and

fecal consistency, cleanliness and mastitis in cows in four dairy herds. *Veterinary Record*, 151:199–206.

WARNICK, L.D.; JANSSEN, D.; GUARD, C.L.; GROHN, Y.T. 2001. The effect of lameness on milk production in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 84, 1988–1997.

WEBSTER, J. 1994. *Animal Welfare: A cool eye towards eden*. Blackwell Science, Oxford, Reino Unido.

WEBSTER J. 2005. *Animal Welfare: Limping Towards Eden*. Blackwell Publishing.

WELFARE QUALITY. 2009. *Welfare Quality assessment protocol for cattle*. Welfare quality consortium, Lelystad, Países Bajos. (Disponible: <http://www.welfarequality.net/> verificado: 10 de diciembre de 2014).

WHAY, H.R.; WATERMAN, A.E.; WEBSTER, A.J.F. 1997. Association between locomotion, claw lesions and nociceptive threshold in dairy heifers during the peri-partum period. *Veterinary Journal* 154, 155–161.

WHAY, H.R.; MAIN, D.; GREEN, L.; WEBSTER, A.J.F. 2003. Assessment of the welfare of dairy cattle using animal-based measurements: direct observations and investigation of farm records. *Veterinary Record*, 153: 197–202.

WHITAKER, D.A.; KELLY, J.M.; SMITH, S. 2000. Disposal and disease rates in 340 British dairy herds. *Veterinary Record*, 146: 363-367.

WINCKLER, C.; CAPDEVILLE, J.; GEBRESENBET, G.; HØRNING B.; ROIHA U.; TOSI, M.; WAIBLINGER, S. 2003. Selection of parameters for on-farm welfare assessment protocols in cattle and buffalo. *Anim. Welf.* 2003, 12:619–624.

WINCKLER, C.; BAUMGARTNER, J.; WAIBLINGER, S. 2007. Proceedings of the 3rd International Workshop on the Assessment of Animal Welfare at Farm and Group Level. *Anim. Welf.* 16(2).