

Indicadores indirectos de bienestar bovino en el municipio de Loma Bonita, Oaxaca, México

Indirect indicators of bovine welfare in the municipality of Loma Bonita, Oaxaca, Mexico

César Julio Martínez Castro^{1,4}, Ma. Teresa Kido Cruz¹,
Flor Danubio Ureña Castillo³, Tania Zúñiga Marroquín¹,
Cecilio Ubaldo Aguilar Martínez²

RESUMEN

El trabajo tuvo como objetivo determinar los indicadores indirectos de manejo que pueden influir negativamente en el bienestar del ganado bovino en el municipio de Loma Bonita, Oaxaca, México. Se aplicó una encuesta con 20 indicadores indirectos (ítems) entre diciembre de 2019 a marzo de 2020 a 27 ganaderos con orientación a la producción de leche. El muestreo fue de tipo no probabilístico por conveniencia. Como técnica estadística de análisis de datos se empleó el análisis factorial exploratorio. De los 20 indicadores, 14 se encontraron presentes debido a que existen productores que no llevan a cabo ciertas prácticas, o bien, el manejo es incorrecto o deficiente. El análisis factorial los agrupó en cinco factores que explicaron el 76.34% de la varianza acumulada. Estos fueron: 1) Manejo del descorne; 2) Manejo del ordeño; 3) Manejo sanitario pre-

¹ *Cuerpo Académico Bioeconomía y Caracterización de la Biodiversidad, Instituto de Agroingeniería, Universidad del Papaloapan Campus Loma Bonita, Loma Bonita, Oaxaca, México*

² *Cuerpo Académico Sistemas Agropecuarios Tropicales, Instituto de Agroingeniería, Universidad del Papaloapan Campus Loma Bonita, Loma Bonita, Oaxaca, México*

³ *Instituto de Agroingeniería, Universidad del Papaloapan campus Loma Bonita, Loma Bonita, Oaxaca, México*

⁴ *E-mail: c_julios4@hotmail.com*

Recibido: 28 de abril de 2021

Aceptado para publicación: 26 de diciembre de 2021

Publicado: 25 de febrero de 2022

©Los autores. Este artículo es publicado por la Rev Inv Vet Perú de la Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) [<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>] que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada de su fuente original

ventivo; 4) Manejo del Parto y 5) Arreo y manejo preventivo en ordeño, donde los dos primeros fueron los de mayor contribución con 24.4 y 14.4%, respectivamente. Se concluye que a través de la asesoría técnica y la capacitación es posible concientizar y apoyar a estos productores para mejorar las actividades cotidianas y eventuales de manejo en las que presentan debilidades.

Palabras clave: bienestar animal, indicadores indirectos, ganado bovino, análisis factorial

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the indirect management indicators that can negatively influence the welfare of cattle in the municipality of Loma Bonita, Oaxaca, Mexico. A survey with 20 indirect indicators (items) was applied between December 2019 to March 2020 to 27 farmers with a focus on milk production. The sampling was non-probabilistic for convenience. An exploratory factor analysis was used as a statistical technique for data analysis. Of the 20 indicators, 14 were present because there are producers who do not carry out certain practices, or the management is incorrect or deficient. The factor analysis grouped them into five factors that explained 76.34% of the accumulated variance. These were: 1) Dehorning management; 2) Milking management; 3) Preventive health management; 4) Calving management and 5) Herding and preventive milking management, where the first two were the ones with the highest contribution with 24.4 and 14.4%, respectively. It is concluded that through technical advice and training it is possible to raise awareness and support these producers to improve daily and eventual management activities in which they have weaknesses.

Key words: animal welfare, indirect indicators, cattle, factor analysis.

INTRODUCCIÓN

La ganadería bovina contribuye a la seguridad alimentaria, además de ser el sustento económico de cientos de millones de personas en condiciones de pobreza, que dependen de sus animales como fuente de ingresos, fuerza de trabajo o alimentación (Oyhantçabal *et al.*, 2010). Existe un incremento en la demanda de productos de mayor calidad derivados de los bovinos (Mancipe y Ariza, 2020), lo cual implica no solo considerar la inocuidad, características organolépticas y composición nutricional (FAO, 2020), sino además incorporar las buenas prácticas de manejo que repercutan de manera positiva en el bienestar animal (García *et al.*, 2019). De esta manera, se busca que, durante el ciclo

de producción se les brinde a los animales un trato humanitario (Tafur y Acosta, 2006), cuidando su salud, y evitando estados de sufrimiento, estrés y miedo, así como situaciones traumáticas, que pongan en riesgo su condición física y de comportamiento (Welfare Quality®, 2009; Romero *et al.*, 2013).

Desafortunadamente, uno de los principales problemas en la temática del bienestar animal es el desconocimiento de las condiciones en que los productores llevan a cabo el manejo de sus hatos, sobre todo en América Latina. Es por ello que se considera que los temas de bienestar animal se encuentran a nivel incipiente en los países de la región, incluido México (Martínez *et al.*, 2016).

El conocimiento de los factores que inciden de manera negativa en el bienestar animal permitirá generar alternativas para disminuir su impacto en las unidades de producción (Mancipe y Ariza, 2020). Se requiere, por lo tanto, la evaluación del bienestar del ganado bovino a través del uso de indicadores que permitan identificar los aciertos o errores en su manejo (DiGiacinto *et al.*, 2014), a fin de proponer estrategias que contribuyan a mejorar las condiciones en que se mantiene al ganado en sus diferentes etapas productivas. Se debe tener presente que el bienestar es un concepto multidimensional (Welfare Quality®, 2009), que puede ser afectado por el medio ambiente, el manejo y la interacción operario-animal, así como por el diseño, construcción y mantenimiento de las instalaciones (Arias *et al.*, 2008; Valdez *et al.*, 2019). Ante esto, se recomienda emplear una amplia variedad de indicadores para su evaluación, que además de ser confiables y de fácil medición, tomen en cuenta las condiciones particulares (ambientales, económicas y socioculturales), en las que se encuentran inmersas las explotaciones (Silva *et al.*, 2017).

Se debe reconocer los esfuerzos llevados a cabo en países como Chile (Córdoba *et al.*, 2012; Muñoz *et al.*, 2012), Colombia (Herrán *et al.*, 2017; García *et al.*, 2019; Mancipe y Ariza, 2020) y Perú (Quispe *et al.*, 2019). Estos estudios se enfocaron en el manejo del ganado bovino durante la ordeña, transporte, subastas o sacrificio, buscando identificar actividades de manejo, interacción hombre-animal, diseño, dimensiones y materiales de instalaciones que afectan negativamente el bienestar de los bovinos. Aunque se han medido las repercusiones directas en el comportamiento, confort, salud y la calidad de la leche y carne, no se ha profundizado en el manejo durante el proceso de producción y en los indicadores indirectos.

Para evaluar el bienestar del ganado bovino se utilizan indicadores directos que pueden medir y determinar la salud, fisiología y comportamiento, mientras que, para valo-

rar los aspectos relacionados con el ambiente, infraestructura, manejo e interacciones operario-animal se utilizan indicadores indirectos (Broom, 1991; Muñoz *et al.*, 2012). En el caso de las regiones tropicales, podría considerarse que la ganadería bovina extensiva que predomina es benéfica para el bienestar de los animales, al encontrarse en un ambiente lo más cercano posible del estado natural (Acero, 2014; DiGiacinto *et al.*, 2014). Sin embargo, existen factores ambientales que perjudican la fisiología, el comportamiento y salud del ganado (Navas, 2010; Rossner *et al.*, 2010).

A pesar de que la ganadería bovina representa la principal actividad pecuaria en Loma Bonita, Oaxaca, México, se carece de estudios que permitan conocer las condiciones de producción relacionadas con el bienestar animal en que los productores llevan a cabo el manejo de los animales dentro de sus unidades de producción. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue determinar los indicadores indirectos de manejo que pueden influir negativamente en el bienestar del ganado bovino en este municipio.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en el municipio de Loma Bonita, en la región del Papaloapan, estado de Oaxaca, México (Figura 1), a una altitud de 30 msnm. El clima del lugar corresponde a cálido subhúmedo con abundantes lluvias en verano (Aw2(i')g), de acuerdo con el Sistema de Clasificación Climática de Köppen, modificado por García (2004). La precipitación anual se encuentra por encima de los 1600 mm y la temperatura promedio anual es de 25 °C.

En este lugar destacan por su importancia socioeconómica las actividades agropecuarias de producción de piña, caña y ganado bovino. La ganadería bovina predominante es de doble propósito (leche y carne), aunque también se encuentran sistemas de



Figura 1. Localización del municipio de Loma Bonita, Oaxaca, México

engorda y producción de pie de cría. El sector agropecuario representa poco más del 35% de la Población Económicamente Activa (4861 personas) según el Plan Municipal de Desarrollo 2008-2010.

El estudio fue de corte transversal. La recolección de datos se llevó a cabo mediante la aplicación de una encuesta directa a 27 ganaderos con orientación a la producción de leche, durante el periodo de diciembre de 2019 a marzo de 2020. El cuestionario quedó integrado por 20 indicadores indirectos (ítems), tomando como referencia las sugerencias de buenas prácticas de manejo que pueden afectar el bienestar del ganado bovino (Cuadro 1). El muestreo fue de tipo no probabilístico por conveniencia, para lo cual se contó con la guía y apoyo del encargado de la Asociación Ganadera Local de Loma Bonita, quien contactó y presentó a los productores con los integrantes del equipo de investigación. Los criterios de selección fueron que los productores llevaran a cabo la ordeña para la venta de leche y que estuvieran dispuestos a participar en la encuesta.

La información se analizó empleando el editor estadístico de datos IBM SPSS v. 25. El análisis de datos se llevó a cabo mediante el análisis factorial exploratorio, que de acuerdo con López y Gutiérrez (2019), es una técnica analítica multivariante que tiene como

objetivo determinar un número más pequeño de dimensiones latentes (factores) no observables, y que, perdiendo el mínimo de información, explica las relaciones que se establecen entre las variables (indicadores) analizadas de una manera sencilla.

Para comprobar que la estructura de los datos fuese apropiada para llevar a cabo el análisis factorial, se determinaron como medidas de adecuación muestral la prueba de esfericidad de Bartlett y el índice Kaiser-Meyer-Olkin (KMO). Para Lloret *et al.* (2014), el índice KMO indica, entre otras cosas, si la matriz se considera adecuada para su factorización, ofreciendo resultados estables y replicables para otros estudios. Para el presente estudio se empleó como criterio de aceptación que el valor del KMO estuviera por encima de 0.500, tomando como referencia el trabajo de Martínez *et al.* (2015) y los valores de menor a 0.05 ($p < 0.05$) de prueba de esfericidad de Bartlett y entre 0.500 y 1.00 del índice KMO sugeridos para aplicar el análisis factorial (Montoya, 2017). El método de extracción fue por componentes principales, y la solución de rotación varianza máxima (varimax). Previo al análisis factorial, se realizó un análisis de frecuencias lo que permitió excluir seis indicadores cuyas varianzas fueron cero.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los indicadores que se excluyeron del análisis factorial fueron: los indicadores 2, y 16-20 (Cuadro 1), debido a que todos los productores encuestados llevan a cabo dichas actividades. Se entiende que son actividades indispensables para la salud y supervivencia de los animales y que no hacerlas puede repercutir en la producción, muertes y rentabilidad de la finca. En este sentido, al atender este tipo de actividades, si bien no se logra eliminar el riesgo de presencia de enfermedades y muertes de los animales, se busca reducir que se lleguen a presentar (Arronte, 1999).

Cuadro 1. Indicadores indirectos de bienestar animal incluidos en el cuestionario

Indicador (ítems). El productor...	
1)	Cuida del ombligo en becerros recién nacidos
2)	Permite o ayuda al becerro para toma de calostro
3)	Lleva a cabo el descornado durante los primeros tres meses de edad del becerro
4)	Emplea tijeras y/o fierro caliente como método de descorne
5)	Aplica algún desinfectante después del descorne
6)	Revisa diariamente al becerro para detectar posibles infecciones, después del descorne
7)	Al arrear al ganado emplea gritos, chiflidos o utiliza puyas eléctricas o físicas
8)	Golpea a las vacas antes y durante el ordeño
9)	Grita a las vacas antes y durante el ordeño
10)	Observa desde una distancia considerable para no molestar a las vacas durante el parto
11)	Está atento por si la vaca no expulsa la placenta después de cierto tiempo, llamar al veterinario
12)	Ordeña a las vacas recién paridas por lo menos dos veces al día, para extraer el calostro sobrante
13)	Presella los pezones de las vacas antes de la ordeña
14)	Desinfecta sus manos antes de ordeñar las vacas
15)	Permite la permanencia de las crías con la madre después del parto
16)	Atiende problemas de mastitis
17)	Vacuna contra enfermedades
18)	Vitamina a los animales
19)	Aplica desparasitantes a los animales
20)	Aplica baño garrapaticida

Fuente: Elaboración propia con datos de: Koppel *et al.* (2002), Calderón *et al.* (2009), Reyes *et al.* (2011), Tadich (2011), Ordoñez y Caicedo (2016), Herrán *et al.* (2017) y Mendoza *et al.* (2017)

Cuadro 2. Prueba Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y de Bartlett

Medida de KMO de adecuación de muestreo		0.603
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	159.970
	GL	91
	Sig.	0.000

Para ejemplificar lo anterior, Callejo (2019) señala la importancia de la toma de calostro, ya que el 70% de las muertes se produce antes del año de edad, pudiendo atribuirse el 11% a un mal encalostrado y 40% a una inadecuada adquisición de inmunidad pasiva. La toma del calostro asegura la adecuada transferencia de anticuerpos (Nieto *et al.*, 2012; Figueredo *et al.*, 2016). Asimismo, la mastitis bovina se considera una de las



Figura 2. Descorne y cauterización con hierro caliente

causas más importantes que afecta negativamente la producción y rentabilidad de los hatos lecheros (Trujillo *et al.*, 2011; Mendoza *et al.*, 2017), por lo que es importante contar con un programa de medicina preventiva (Koppel *et al.*, 2002), que permita reducir los riesgos de contagio de enfermedades comunes. No obstante, a pesar de que todos los productores realizaban las actividades mencionadas, ello no implica que se estén ejecutando de manera correcta.

Del análisis factorial se obtuvieron los Cuadros 2, 3 y 4. El Cuadro 2 muestra los valores del índice Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y el nivel de significancia. El valor del KMO para los 14 indicadores indirectos incluidos en el análisis fue superior al 0.600; es decir, por encima del 0.500 preestablecido, así como un nivel de significancia de 0.000 ($p < 0.01$). Estos rubros indican la pertinencia de llevar a cabo el análisis factorial (Montoya, 2017).

El Cuadro 3 presenta los componentes o factores en los que el análisis factorial determina agrupar los 14 indicadores de bienestar incluidos para este estudio, perdiendo el mínimo de información. En otras palabras, si el análisis factorial emplea 14 factores para representar a los 14 indicadores de bienestar (cuyo orden no necesariamente es el mismo que el presentado en el Cuadro 1), la varianza explicada sería del 100%. Por lo que en este caso ofrece como solución más apropiada agrupar el total de indicadores empleados en el análisis en sólo cinco factores. También indica el porcentaje que aporta cada factor a la varianza total explicada o acumulada. En este sentido, los cinco factores explican en su conjunto el 76.34% de la varianza acumulada (Cuadro 3).

El Cuadro 4 permite identificar la manera en que el análisis factorial proporciona una solución para agrupar los 14 indicadores de bienestar en los cinco factores determinados en el Cuadro 3. Cabe mencionar que los indicadores de bienestar animal que aparecen en el Cuadro 4, tampoco son agrupados en el orden con que se capturaron originalmente; es decir, la agrupación puede ser diferente a la posición en que se enlistaron los indicadores en el Cuadro 1.

Así, el primer factor explicó el 24.4% de la varianza (Cuadro 3) y quedó integrado en el grupo de indicadores relacionados con el manejo de la actividad de descorne (Cuadro 4). El descorne afecta el bienestar del animal al provocar dolor, estrés (pudiendo llegar a producirse infecciones), por lo que se considera que su ejecución puede llegar a ser traumática para los animales (Caffarena *et al.*, 2018); no obstante, se recomienda llevarla a cabo pues facilita el manejo de los animales, evita accidentes entre los animales y con los operarios, así como por estética en animales de exposición (Goicochea, 2016; Ordoñez y Caicedo, 2016).

Cuadro 3. Varianza total explicada de los factores extraídos del análisis factorial

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la rotación		
	Total	Porcentaje de varianza	Porcentaje acumulado	Total	Porcentaje de varianza	Porcentaje acumulado
1	3.814	27.242	27.242	3.413	24.381	24.381
2	2.181	15.579	42.821	1.987	14.194	38.575
3	1.881	13.433	56.254	1.938	13.840	52.415
4	1.617	11.548	67.802	1.860	13.283	65.699
5	1.195	8.536	76.338	1.490	10.640	76.338
6	0.791	5.652	81.990			
7	0.549	3.923	85.914			
8	0.509	3.635	89.549			
9	0.482	3.442	92.991			
10	0.376	2.683	95.673			
11	0.243	1.737	97.411			
12	0.186	1.328	98.738			
13	0.107	0.762	99.500			
14	0.070	0.500	100.000			

Método de extracción: análisis de componentes principales

De manera general se recomienda llevar a cabo el descorne durante los primeros días o semanas de vida para provocar el menor estrés (Reyes *et al.*, 2011; Nieto *et al.*, 2012; Goicochea, 2016). El descorne se realiza usualmente con el uso de pasta cáustica y mediante el corte y/o cauterización con quemador eléctrico o fierro caliente, siendo esta última forma más dolorosa y traumática para los animales. La pasta cáustica se recomienda aplicarla en becerros de 2 a 5 semanas de edad y apartarlos de la madre algunas horas para evitar quemaduras en la ubre (Koppel *et al.*, 2002; Tadich, 2011; Ordoñez y Caicedo, 2016). En el caso de Loma Bonita, el descorne se lleva a cabo por lo regular con el empleo de tijeras descornadoras y fierro caliente (Figura 2). Durante su ejecución se presentan situaciones de estrés, golpes, lesiones y dolor, ya que los becerros son de-

rribados e inmovilizados con sogas y se les coloca el pie sobre el cuello o cabeza para proceder a la cauterización de los cuernos.

Los resultados del estudio evidencian la necesidad de que los productores adopten y promuevan la implementación de prácticas que disminuyan situaciones de dolor, estrés y riesgo de infecciones por efecto del descorne. En este sentido, Caffarena *et al.* (2018) reportan que más del 80% de los productores evaluados en Argentina y Uruguay no aplicaban fármacos para mitigar el dolor durante su ejecución. Situaciones similares fueron observadas por DiGiacinto *et al.* (2014) en fincas bovinas de Costa Rica. En el presente estudio no se abordaron los métodos de inmovilización, el uso de anestésicos y analgésicos y la edad al descorne como indicadores indirectos de bienestar. Asimismo,

Cuadro 4. Factores e indicadores de manejo que afectan el bienestar bovino en Loma Bonita, Oaxaca

Factores	Indicadores	Matriz de componente rotado ¹				
		Componente				
		1	2	3	4	5
Manejo del descorne	Descornado durante los primeros tres meses	-0.930	0.002	0.188	0.138	0.004
	Aplicación de desinfectante al descorne	0.921	0.079	0.008	0.001	0.152
	Revisión de posibles infecciones después del descorne	0.849	-0.190	-0.094	-0.058	0.188
	Método de descorne	0.830	-0.019	0.015	-0.018	0.032
Manejo del ordeño	Gritos durante el ordeño	0.226	0.809	0.145	0.068	-0.033
	Golpes antes y durante el ordeño	-0.195	0.773	0.124	-0.006	0.126
	Permanencia de las crías con la madre por lo menos tres días después del parto	-0.198	0.673	-0.471	-0.015	-0.140
Manejo sanitario preventivo	Desinfección de manos antes de ordeñar	0.058	0.181	0.862	-0.057	-0.123
	Cuida del ombligo en becerros recién nacidos	-0.238	-0.024	0.795	0.108	0.035
Manejo del parto	Vigila a la vaca a distancia considerable durante el parto para no molestarla	-0.068	-0.191	-0.086	0.904	-0.029
	Cuida que la vaca expulse la placenta	-0.077	0.297	0.189	0.842	0.066
Arreo y manejo preventivo en ordeño	Tipo de arreo	0.107	0.240	0.053	0.387	0.776
	Ordeña por lo menos dos veces al día el calostro sobrante	0.098	-0.134	-0.058	-0.109	0.726
	Presella los pezones antes de ordeñar	-0.264	-0.078	0.459	0.359	-0.493

Método de extracción: análisis de componentes principales

Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser

¹ La rotación ha convergido en 5 iteraciones

mo, como indicadores directos de bienestar durante el descorne se sugieren considerar las vocalizaciones, golpes, lesiones, agitación de la respiración y los intentos de escape y ataque por parte de los animales.

El segundo factor explicó el 14.2% de la varianza (Cuadro 3), y quedó integrado por indicadores relacionados con el manejo du-

rante el ordeño (Cuadro 4). Se debe prestar atención a las actividades que se realizan durante el ordeño pues es posible que se presenten situaciones en la relación operario-animal que pueden repercutir sobre el bienestar de las vacas (golpes, gritos, lesiones en pezones, etc.) (Tadich, 2011; Roger y Jiménez, 2020).

Se recomienda que el becerro se mantenga tres a cinco días junto a la vaca para que tome el calostro y se ubique un potrero cercano a las instalaciones de ordeño (Koppel *et al.*, 2002). En el presente estudio, 87% de los productores manifestó realizar el destete alrededor de los siete meses de edad. En pocos casos, los animales fueron colocados en becerras (Figura 3), donde se les continuaba alimentando con leche. De acuerdo con los testimonios de los productores, la mortalidad de becerros es mayor cuando se separan de manera prematura de la madre. Esta situación refuerza la recomendación de que es mejor dejar que los becerros recién nacidos pasen más tiempo con la madre, independientemente del estrés que pudiera causar a ambos una separación tardía, ya que se incrementa la tasa de supervivencia del becerro y ganan más peso (Callejo, 2014).

El tercer factor explicó el 13.8% de la varianza (Cuadro 3) y quedó integrado por las actividades relacionadas con la desinfección de las manos previo al ordeño y el cuidado del ombligo en becerros recién nacidos (Cuadro 4). El 25.1% de los productores indicaron que no lavan sus manos previo al ordeño. Resultados similares fueron reportados por Mendoza *et al.* (2017), quienes en 108 fincas de ganado bovino lechero de la provincia de Pamplona (Norte de Santander, Colombia), identificaron 17 malas prácticas en el ordeño, entre las que destacan que los operarios no se lavan las manos antes de iniciarlo y al cambiar de animal, lo cual representa un riesgo latente a la salud de las vacas, porque tal práctica se asocia a la ocurrencia de mastitis. Con relación al cuidado del ombligo en los becerros recién nacidos, la recomendación básica es que se debe desinfectar con tintura de yodo, violeta de genciana o azul de metileno para prevenir infecciones y agilizar la cicatrización (Koppel *et al.*, 2002; Reyes *et al.*, 2011).

El cuarto factor explicó el 13.3% de la varianza (Cuadro 3) y se identificó como manejo del parto (Cuadro 4). Es indispensable llevar a cabo actividades de cuidado pre-



Figura 3. Manejo de becerros durante el predestete

vio, durante y después del parto. Las vacas en trabajo de parto deben ser vigiladas pues se pueden presentar complicaciones que requieren del auxilio a la vaca, ya sea porque el ternero se encuentra en una mala posición, porque la vaca tiene dificultades para parir o la presencia de alguna otra condición que pudiera requerir la atención de un médico veterinario (Elizondo, 2013). Asimismo, se espera que la vaca expulse la placenta dentro de las primeras 12 horas del parto (Carrera *et al.*, 2019). En este caso, el 87% de los productores manifestó estar al pendiente y recurrir al veterinario en caso de que este evento no ocurra, mientras que el 13% restante mencionó no poner atención. La retención de la placenta, además de afectar la salud de la vaca, incrementa los costos por tratamiento, y disminuye la producción de leche (Córdova *et al.*, 2017).

Finalmente, el quinto factor explicó el 10.6% de la varianza (Cuadro 3). Se le denominó arreo y manejo preventivo en ordeño y quedó integrado por los indicadores: tipo de arreo, ordeña por lo menos dos veces al día el calostro sobrante y la desinfección de ubres antes de ordeñar (Cuadro 4). Para el arreo, 74.1% de los productores manifestó emplear silbidos, señales con las manos y hablarles, mientras que el grupo restante señaló emplear contacto físico. Según Herrán *et al.* (2017), el contacto y daño físico hacia los

animales puede provocar reacciones agresivas y comportamientos agonísticos en el ganado, a diferencia de los silbidos y señales con las manos que generan manejos más tranquilos. En este sentido, Rosas *et al.* (2019) indican que la conducción en silencio del ganado usando la distancia de fuga es cada vez es más frecuente, evitando el uso de arreadores eléctricos, palos, y similares que puedan causar miedo, estrés y lesiones al ganado.

La ordeña para retirar el calostro sobrante es una práctica beneficiosa en caso de que el becerro no consuma todo el calostro, pues se evita la congestión y daño de la ubre (Reyes *et al.*, 2011). En este sentido, Calderón *et al.* (2009) reportan 14 factores de protección asociados con la prevención de la mastitis bovina en explotaciones de doble propósito en el municipio de Montería, Colombia, entre los que destacan la higienización de los pezones. Asimismo, el no lavar los pezones durante el ordeño se asocia a la presencia de mastitis bovina (Mendoza *et al.*, 2017).

De manera general, los indicadores agrupados en los cinco factores identificados permiten proponer estrategias encaminadas a mejorar la interacción operario-animal, a través de la capacitación de los productores y del personal. Asimismo, incentivos financieros y reconocimientos a los trabajadores por su labor en beneficio del bienestar del ganado y de la productividad pueden ser altamente efectivos (Rosas *et al.*, 2019).

CONCLUSIONES

- En el municipio de Loma Bonita, Oaxaca, México, los productores de ganado bovino encuestados indican fortalezas en las actividades de manejo prioritarias dentro de sus unidades de producción, las cuales permiten prevenir la salud del ganado; sin embargo, se determinaron 14 indicadores, que manifiestan algunas

debilidades, siendo las más significativas el 1) Manejo del descorne; 2) Manejo del ordeño; 3) Manejo sanitario preventivo; 4) Manejo del Parto y 5) Arreo y manejo preventivo en ordeño.

- Tales indicadores también pueden significar áreas de oportunidad para que a través de la asesoría técnica y la capacitación a los productores y personal de las fincas, se busque mejorar el bienestar del ganado bovino.

Agradecimientos

Los autores agradecen al PRODEP por el apoyo financiero brindado al proyecto «Caracterización del manejo zootécnico en unidades de producción bovina de la región en términos de bienestar animal». Al MVZ Francisco Javier Sagastume García por su apoyo incondicional, y a los productores participantes durante el trabajo de campo.

LITERATURA CITADA

1. **Aceero VM. 2014.** El bienestar animal en sistemas productivos ovinos-caprinos en Colombia. *Spei Domus* 10: 57-62. doi: 10.16925/sp.v10i21.918
2. **Arias RA, Mader TL, Escobar PC. 2008.** Factores que afectan el desempeño productivo del ganado bovino de carne y leche. *Arch Med Vet* 40: 7-22. doi: 10.4067/S0301-732X2008000100002
3. **Arronte DJR. 1999.** Manejo de un rebaño lechero para reducir la mastitis. *Frisona Española* 114: 76-78.
4. **Broom DM. 1991.** Animal welfare: concepts and measurement. *J Anim Sci* 69: 4167-4175. doi: 10.2527/1991.691-04167x
5. **Caffarena RD, Riet CF, Gianniti F. 2018.** Uso de prácticas de manejo del dolor durante el desbotonamiento y descorne de las terneras de tambo: un estudio piloto en Uruguay y Argentina. *Veterinaria (Montevideo)* 54: 22-26. doi: 10.29155/VET.54.210.4

6. **Calderón A, Martínez N, Cardona J. 2009.** Determinación de factores de protección para mastitis bovina en fincas administradas bajo el sistema doble propósito en el municipio de Montería. *Rev UDCA Actual Divulg Cient* 12: 61-68.
7. **Callejo RA. 2014.** Manejo y alojamiento de terneros. *Frisona Española* 200: 110-124.
8. **Callejo RA. 2019.** El calostro en la cría de terneros (casi 32 años después). *Frisona Española* 234: 110-116.
9. **Carrera JM, Marmolejo CA, Escárcega AM, Itzá MF, Orozco E, Pérez E, Quintero JA, et al. 2019.** Factores de riesgo asociados con placenta retenida en ganado lechero en el norte de México. *Ecosist Recursos Agropec* 6: 573-579.
10. **Córdoba JD, Castillo MP, Ormeño N, Acosta G, Tadich N. 2012.** Descripción de los cubículos utilizados en granjas lecheras en el sur de Chile y su relación con el confort de las vacas. *Arch Med Vet* 44: 75-80. doi. 10.4067/S0301-732X2012000100011
11. **Córdova A, Espinosa R, Peña SD, Villa EA, Huerta R, Juárez ML, Gómez A, et al. 2017.** Efecto de la retención placentaria sobre días abiertos en vacas. *REDVET* 18(9). [Internet]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63653009055.pdf>
12. **Di Giacinto A, Roja M, Estrada A, Romero JJ. 2014.** Bienestar animal en hatos lecheros especializados de Costa Rica asociados a una cooperativa de productores de leche. *Rev Cienc Vet* 32: 7-19.
13. **Elizondo JA. 2013.** Manejo y cuidado de la vaca y de la ternera al nacimiento. *Ventana Lechera* 23: 23-27.
14. **[FAO] Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2020.** Portal lácteo. Calidad y evaluación. Roma: FAO. [Internet]. Disponible en: <http://www.fao.org/dairy-production-products/products/calidad-y-evaluacion/es/>
15. **Figueredo CFF, Idoyaga HF, Mendoza L, Echeverría P. 2016.** Guía de buenas prácticas pecuarias en producción de lechera. Paraguay: CONACYT-SENACSA. 74 p. [Internet]. Disponible en: https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/upload_editores/u294/guia-produccion-lechera.pdf
16. **García F, Zúñiga A, Flórez DC, Cubides JA. 2019.** Niveles de ruido durante el ordeño de lecherías con sistemas mecánicos del trópico alto colombiano y su efecto en la calidad de la leche y el bienestar animal. *Rev Inv Vet Perú* 30: 61-68. doi: 10.15381/rivep.v30i2.14642
17. **García E. 2004.** Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. México: Instituto de Geografía. UNAM. 90 p. [Internet]. Disponible en: <http://www.publicaciones.igg.unam.mx/index.php/ig/catalog/book/83>
18. **Goicochea VJ. 2016.** Descorne zootécnico y quirúrgico en bovinos. Sitio argentino de producción animal. [Internet]. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria/206-Descorne.pdf
19. **Herrán L, Romero M, Herrán L. 2017.** Interacción humano-animal y prácticas de manejo bovino en subastas colombianas. *Rev Inv Vet Perú* 28: 571-585. doi: 10.15381/rivep.v28i3.13360
20. **Koppel RET, Ortiz OGA, Avila DA, Lagunes LJ, Castañeda MOG, López GI, Aguilar BU, et al. 2002.** Manejo del ganado bovino de doble propósito en el trópico. México: INIFAP. 162 p.
21. **Lloret S, Ferreres A, Hernández A, Tomás I. 2014.** El análisis factorial exploratorio de los ítems: una guía práctica, revisada y actualizada. *Anales Psicología* 30: 1151-1169. doi: 10.6018/analesps.-30.3.199361
22. **López M, Gutiérrez L. 2019.** Com dur a terme i interpretar una anàlisi factorial exploratòria utilitzant SPSS. *REIRE* 12: 1-14. doi. 10.1344/reire2019.12.227057

23. **Mancipe MA, Ariza AC. 2020.** Evaluación animal mediante indicadores conductuales en una planta de beneficio bovino en Boyocá, Colombia. *Rev Inv Vet Perú* 31: e16213. doi. 10.15381/rivep.v31i2.16213
24. **Martínez-García CG, Ugoretz SJ, Arriaga-Jordán CM, Wattiaux MA. 2015.** Farm, household, and farmer characteristics associated with changes in management practices and technology adoption among dairy smallholders. *Trop Anim Health Pro* 47: 311-316. doi: 10.1007/s11250-014-0720-4
25. **Martínez GM, Suárez VH, Ghezzi MD. 2016.** Bienestar animal en bovinos de leche: selección de indicadores vinculados a la salud y producción. *Rev Inv Agrop* 42: 153-160.
26. **Mendoza JA, Vera YA, Peña LC. 2017.** Prevalencia de mastitis subclínica, microorganismos asociados y factores de riesgo identificados en hatos de la provincia de Pamplona, Norte de Santander. *Rev MVZ Córdoba* 64: 11-24. doi. 10.15446/rfmvz.v64n2.67209
27. **Montoya SO. 2017.** Aplicación del análisis factorial a la investigación de mercados. Caso de estudio. *Scientia et Technica* 13: 281-286.
28. **Muñoz D, Strappini A, Gallo C. 2012.** Indicadores de bienestar animal para detectar problemas en el cajón de insensibilización de bovinos. *Arch Med Vet* 44: 297-302. doi. 10.4067/S0301-732X2012000300014
29. **Navas PA. 2010.** Importancia de los sistemas silvopastoriles en la reducción del estrés calórico en sistemas de producción ganadera tropical. *Rev Med Vet* 19: 113-122.
30. **Nieto D, Berisso R, Demarchi O, Scala E. 2012.** Manual de prácticas de ganadería bovina para la agricultura familiar. Argentina: FAO. 182 p. [Internet]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/i3055s/i3055s.pdf>
31. **Ordoñez VJA, Caicedo CLA. 2016.** Prácticas de manejo y bienestar animal en la producción de ganado bovino de carne en Sur América. Tesis de Médico Veterinario y Zootecnista. Colombia: Univ. Tecnológica de Pereira. 54 p.
32. **Oyhantçabal W, Vitale E, Lagarmilla P. 2010.** El cambio climático y su relación con las enfermedades animales y la producción animal. Conferencia OIE. Montevideo, Uruguay.
33. **Plan Municipal de Desarrollo 2008-2010.** H. Ayuntamiento de Loma Bonita, Oaxaca. Loma Bonita, Oaxaca. [Internet]. Disponible en: <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Estatal/Oaxaca/Todos%20los%20Municipios/wo46349.pdf>
34. **Quispe H, Cayo CI, Saucedo J. 2019.** Correlación entre indicadores conductuales de bienestar animal y propiedades fisicoquímicas de la carne bovina. *Rev Inv Vet Perú* 30: 34-48. doi: 10.15381/rivep.v30i1.15674
35. **Reyes JJE, Lares BCA, Martínez ACO. 2011.** Manejo del ganado bovino de doble propósito. Resultados de proyectos. México: Fundación Produce Sinaloa, SAGARPA. [Internet]. Disponible en: <https://www.fps.org.mx/portal/index.php/publicaciones/103-pecuario/1146-manejo-sanitario-de-ganado-bovino-de-doble-proposito>
36. **Roger N, Jiménez LM. 2020.** La certificación de bienestar en vacuno de leche. *Frisona Española*. 236: 64-68.
37. **Romero MH, Uribe LF, Sánchez JA. 2013.** Indicadores conductuales y signos de sensibilidad usados para evaluar el bienestar animal durante el sacrificio de bovinos. *Vet Zootec* 7: 8-27.
38. **Rosas-Valencia U, Ortega-Cerrilla ME, Pérez Rodríguez P, Ayala JM, Randa G, Sánchez MT. 2019.** Producción de ganado bovino de carne con bienestar. *Agroproductividad* 12: 41-46. doi. 10.32854/agrop.vi0.1453

39. **Rossner MV, Aguilar NM, Koscinczuk, P. 2010.** Bienestar animal aplicado a la ganadería bovina. *Bienestar Animal Rev Vet* 21: 151-156.
40. **Silva MA, Torres MG, Brunett L, Peralta JG, Jiménez MR. 2017.** Evaluación del bienestar de vacas lecheras en sistema de producción a pequeña escala aplicando el protocolo propuesto por Welfare Quality®. *Rev Mex Cienc Pecu* 8: 53-60. doi. 10.22319/rmcp.v8i1.4306
41. **Tadich N. 2011.** Bienestar animal en bovinos lecheros. *Rev Colomb Cienc Pec* 24: 293-300.
42. **Tafur GA, Acosta BJM. 2006.** Bienestar animal: nuevo reto para la ganadería. Bogotá, Colombia: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 19 p. [Internet]. Disponible en: [https://www.ica.gov.co/getattachment/79b98e64-](https://www.ica.gov.co/getattachment/79b98e64-a258-46d5-9ce1-1375a8312434/Publicacion-20.aspx)
- a258-46d5-9ce1-1375a8312434/Publicacion-20.aspx
43. **Trujillo C, Gallego A, Ramírez N, Palacio L. 2011.** Prevalencia de mastitis en siete hatos lecheros del oriente antioqueño. *Rev Colomb Cienc Pec* 24: 11-18.
44. **Valdez-Arjona AL, Ramírez-Mella MM, Rayas AA, Díaz RM, Jiménez GJ, García GM, Miranda LG, et al. 2019.** Problemas productivos y reproductivos por deficiencias minerales en bovinos de algunas regiones tropicales de México. *Agroproductividad* 12: 11-18. doi. 10.32854/agrop.vi0.1505
45. **Welfare Quality®. 2009.** Welfare Quality® Assessment protocol for cattle. Lelystad, Netherlands: Welfare Quality® Consortium. 142 p. [Internet]. Available in: <https://edepot.wur.nl/233467>