

**ESTUDIO DE LA VIABILIDAD DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS PARA
EVALUAR EL BIENESTAR ANIMAL EN GRANJAS DE BOVINOS CEBÚ DE
CEBA EN SISTEMAS DE PASTURAS**

TESISTA:

JHOAN MANUEL BARRERO MELENDRO

Mvz, Esp.

DIRECTORA:

DRA. MARLYN HELLEN ROMERO PEÑUELA

Mvz, Esp, Msc, PhD.

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

UNIVERSIDAD DE CALDAS

MANIZALES, 2023

MANIZALES, 2023

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma de la directora de la tesis

Firma del jurado

Firma del jurado

DEDICATORIA

Le dedico este valioso trabajo de investigación a mi señora madre Martha Lucia Melendro Sánchez quien ha sido el pilar fundamental en mi vida y formación académica, una mujer abnegada y entregada de cuerpo y alma a inculcarme el valor intrínseco de salir adelante sin olvidar el origen de donde venimos, la representación de los valores entregados en casa y la responsabilidad social que tenemos de servirle al desarrollo de la nación que nos vio crecer. También quiero aprovechar por medio de este acto simbólico vislumbrar lo efímero que es en si la vida misma y como con el pasar de los tiempos los seres que mas amamos van partiendo, por ello quiero resaltar lo difícil que fue llevar acabo mi trabajo de campo y salir de mi territorio separándome de esa mujer que de niño me cuidaba y que en su vejez pude retribuirle lo que ella fue para mi en su paso por este planeta, mi abuela querida que hoy desde un plano diferente a lo tangible hace parte de este logro y triunfo , que con orgullo se qué también lo celebraré junto a mí.

Finalmente quiero cerrar esta dedicatoria resaltando la labor titánica que llevo acabo mi directora de tesis la Dra. Marly Romero Peñuela que además de ser una gran docente, profesional y mujer investigadora, reconozco en ella una calidez humana tan pura y única como solo una madre sabe hacerlo, pues en allá no solo encontré una mentora durante el paso por la academia, si no que además con sus vivencias y consejos encontré esa narrativa con que las madres logran resaltar lo mejor de uno y llevarte a hacer cosas inimaginables. Gracias infinitas por creer en mi y haberme permitido desarrollarme como persona y profesional.

Tabla de Contenido

Abstract	6
Resumen	7
1. Introducción	8
2. Planteamiento del problema	11
3. Justificación.....	12
4. Marco Teórico	14
4.1. Bienestar animal	14
4.2. Protocolos para la evaluación del bienestar animal.....	16
4.3. Características de los protocolos	18
4.4. Bienestar animal en el beneficio bovino.....	18
5. Objetivo General	20
5.1. Objetivos Específicos	20
6. Materiales y Métodos	21
6.1. Consideraciones Éticas	21
6.2. Desarrollo del protocolo de evaluación.....	21
6.3. Unidad de fincas evaluadas	22
7. Análisis Estadístico	35
7.1. Evaluación de la viabilidad de las medidas de bienestar propuestas.	35
8. Resultados	37

8.1. Viabilidad de las medidas evaluadas	38
9. Discusión.....	45
9.1. Aplicación de campo de la metodología.....	45
9.2. Buena nutrición.....	46
9.3. Buen ambiente.....	48
9.4. Buena salud	51
9.5. Comportamiento apropiado.....	54
10. Conclusiones y recomendaciones.....	57
11. Agradecimientos.....	59
12. Bibliografía.....	60

Abstract

Pasture-based production systems are predominant in major beef-producing countries, however, these systems lack validated protocols to assess animal welfare under commercial conditions. The objective of this study was to test the feasibility of the proposed measures and methodology for the evaluation of animal welfare in fattening cattle under pasture conditions. The initial methodology was developed with the participation of producers, professionals, the general public, and the Colombian health authority, through workshops with a participatory approach and collaborative knowledge management. The study was carried out in 24 pasture-based commercial Zebu cattle farms in the middle Magdalena region of Colombia. Visits were made with an average duration of 2.5 hours, which included the evaluation of 788 fattening cattle. The methodology evaluated animal-based, resource-based, and management-based indicators through a questionnaire-guided interview to evaluate cattle handling and health, animal-based measurements, and documentation management. A protocol validation process was carried out by selecting indicators that remained unchanged, adjusting those that were feasible to implement, and removing inadequate indicators. The application of the methodology demonstrated that there are feasible measures to include in the evaluation protocols of pasture-based fattening systems. Likewise, the active participation of producers is crucial to achieving a greater commitment to the implementation of this methodology for the assessment of animal welfare in cattle under pasture conditions.

Keywords: Animal wellbeing; Beef cattle; Good Health; Welfare assessment

Resumen

Los sistemas de producción basados en pastos son predominantes en los principales países productores de carne; sin embargo, estos sistemas carecen de protocolos validados para evaluar el bienestar animal en condiciones comerciales. El objetivo de este estudio fue probar la viabilidad de las medidas y metodología propuestas para la evaluación del bienestar animal en ganado cebú de ceba en pasturas. La metodología inicial se desarrolló con la participación de productores, profesionales, público en general y la autoridad sanitaria colombiana, a través de talleres con enfoque participativo y gestión colaborativa del conocimiento. El estudio se llevó a cabo en 24 granjas comerciales de ganado cebú basadas en pastos en la región media del Magdalena de Colombia. Las visitas se realizaron con una duración promedio de 2,5 horas, las cuales incluyeron la evaluación de 788 bovinos de engorde. La metodología evaluó indicadores basados en animales, recursos y gestión a través de una entrevista guiada por cuestionario para evaluar el manejo y la salud del ganado, las mediciones basadas en animales y la gestión de documentación. Se llevó a cabo un proceso de validación del protocolo seleccionando indicadores que permanecían sin cambios, ajustando aquellos que eran factibles de implementar y eliminando indicadores inadecuados. La aplicación de la metodología demostró que existen medidas factibles de incluir en los protocolos de evaluación de los sistemas de engorde basados en pastos. Asimismo, la participación activa de los productores es crucial para lograr un mayor compromiso con la implementación de esta metodología para la evaluación del bienestar animal en bovinos en condiciones de pasto.

Palabras clave: Bienestar animal; Ganado vacuno; Buena salud; Evaluación del bienestar

1. Introducción

La intensificación de la producción animal ha aumentado la conciencia pública sobre la conservación, la salud y el bienestar ambiental, con el objetivo de promover la seguridad alimentaria y la producción sostenible de alimentos [1,2]. Los consumidores perciben la producción ganadera basada en pastos como natural y ética, y por lo tanto mejor para el bienestar animal, en comparación con los sistemas confinados [3,4]. Del mismo modo, los consumidores están dispuestos a pagar más por la leche y la carne de ganado criado en pastos [5]. Sin embargo, parece haber una diferencia entre lo que dicen los consumidores en las encuestas y cuáles son sus hábitos de compra reales. En las encuestas, dicen que están dispuestos a pagar más por productos estándar de bienestar animal, pero en la práctica, a veces compran la opción más barata. Este hábito y la diferencia entre lo que dicen los consumidores en las encuestas y lo que sucede debe ser estudiado y considerado [6].

El creciente enfoque en garantizar que los animales tengan "vidas que valga la pena vivir" hace que los sistemas de producción basados en pastos sean importantes para que el ganado desarrolle emociones positivas, favoreciendo su comportamiento natural [7,8]. De manera similar, el ganado tiene una mayor preferencia por entornos naturales basados en pastos [9], en los que desarrolla un sistema inmunológico más eficiente [10], puede hacer más ejercicio, mantener la cohesión social, presentar menos riesgo de lesiones en los cascos, cojera, sacrificio y mortalidad, pero un mayor riesgo de parasitismo interno, problemas de bioseguridad (mayor contacto con animales salvajes) [7,11] y confort térmico [3,4], entre otros.

Se han propuesto protocolos para evaluar el bienestar del ganado en confinamiento (Welfare Quality®, AssureWel y otros), pero pocos están dirigidos a evaluar granjas de ganado vacuno cebú extensivas o basadas en pastos [12], que abordan todos los desafíos de bienestar que los animales deben afrontar en estos sistemas. En todo el mundo, los estudios muestran que una gran proporción de vacas lecheras se crían en sistemas con acceso a pastos durante al menos parte del año, como es el caso del 90% de las vacas en Francia, del 95 al 100% en Irlanda, del 99% en Australia y Nueva Zelanda [13,14]; pero estos sistemas difieren en el manejo del ganado de engorde en los sistemas tropicales. Además, algunas de las medidas utilizadas para la evaluación del bienestar animal en condiciones de confinamiento (por ejemplo, puntuación de cojera, comportamiento social) también son relevantes para el ganado en pastoreo [15]; sin embargo, no es factible transferir los protocolos de evaluación desarrollados para sistemas intensivos a sistemas de pastoreo, porque cada sistema necesita un protocolo específico y los indicadores propuestos no son necesariamente adecuados, relevantes, factibles o mensurables en condiciones de pastoreo [15,16]. Por lo tanto, se necesitan protocolos con un enfoque basado en evidencia para evaluar el bienestar animal en sistemas de engorde extensivo en climas tropicales [2].

Los sistemas de producción de carne vacuna pueden clasificarse en términos generales como extensivos, incluidos pastizales y pastoriles, agropastoriles, agrícolas mixtas e intensivos. Los sistemas de producción basados en pastos o forrajes predominan en los principales países productores de carne vacuna como EE.UU. (Occidente), Brasil, Argentina, Australia, Nueva Zelanda, Canadá y Uruguay, en algunos países europeos como Francia, Reino Unido y Irlanda y en el África subsahariana, dependiendo de los recursos alimentarios disponibles, el medio ambiente, los requisitos del mercado y los costos de producción. El ganado en sistemas basados en pastos está sujeto a altos niveles de variación

ambiental para los cuales genotipos específicos se adaptan mejor. Incluyen el pastoreo y la producción de pastizales dentro de sistemas ganaderos y agrícolas únicamente o mixtos [17]. La ganadería colombiana se distribuye en 633.841 explotaciones (n= 29.301.392 animales) [18], aporta el 6% del producto interno bruto nacional y genera 810.000 empleos directos. El ganado de ceba representa el 20% del inventario y se maneja en condiciones de pastoreo [19]. Actualmente se conformó el Consejo Nacional de Bienestar Animal y el Comité Técnico de Animales de Producción [18], que en conjunto con gremios de productores, academia, entidades gubernamentales y participación ciudadana elaboraron el manual y metodología para la evaluación del bienestar animal. condiciones en granjas de ganado vacuno y búfalo [20].

Sin embargo, las medidas utilizadas en la metodología y guía no han sido probadas para establecer su aplicabilidad en sistemas tradicionales de engorde extensivo, de modo que puedan convertirse en una herramienta para que los productores mejoren las condiciones de bienestar animal, monitoreen sus sistemas de producción y evalúen. progreso a lo largo del tiempo. Este protocolo fue diseñado por la autoridad sanitaria colombiana en conjunto con productores, académicos y profesionales del área, para contar con una herramienta regulatoria que establezca los lineamientos mínimos para el bienestar animal en las granjas, a través de la implementación de acciones que permitan su adopción y el compromiso de los actores que participan en la cadena de la carne bovina.

El objetivo de este estudio fue probar la viabilidad de las medidas y metodología propuestas para la evaluación del bienestar animal en ganado de engorde en condiciones de pasto y proponer otros indicadores o metodologías para complementar la evaluación. El protocolo propuesto puede ser una referencia de evaluación para sistemas extensivos y basados en pastos en otros países con características similares [18]

2. Planteamiento del problema

Durante el periodo comprendido entre el arreo y el agrupamiento de los animales en las fincas, el embarque, y transporte, hasta su ingreso a la planta de beneficio los bovinos de ceba provenientes de sistemas extensivos pasan por etapas en donde se someten a condiciones físicas y de manejo que generan estímulos de estrés con gran impacto hacia su bienestar, calidad e inocuidad de la carne, por lo que se considera un punto crítico para la industria cárnica. En la actualidad el uso rutinario de indicadores de BA puede ayudar a los productores a valorar la efectividad de sus prácticas de manejo, identificar factores de riesgos asociados y lograr mejores resultados productivos (Spigarelli et al., 2020). Existen varios protocolos para evaluar el estado del BA en sistemas productivos, como *the Animal Welfare Indicators* (AWIN) (Battini et al., 2014), el modelo de los cinco dominios (Mellor, 2017) y el protocolo *Welfare Quality* (Welfare Quality Consortium, 2009), pero son pocos los orientados a evaluar sistemas extensivos o basados en pasturas (Kirchner et al., 2013), sin embargo; no es factible transferir los protocolos descritos anteriormente ya que la mayoría de estos no son útiles en la aplicación del contexto nacional por lo cual se deben elaborar de acuerdo con el conocimiento científico, las directrices nacionales e internacionales y adaptados a las condiciones de la industria cárnica local, para facilitar su

implementación efectiva (Hernandez et al., 2017; Schuetze et al., 2017).

3. Justificación

La percepción y conciencia pública hacia los sistemas productivos bovinos ha presentado un cambio vertiginoso en los últimos años. La decisión consciente de los consumidores de preferir y pagar más, por alimentos de origen animal producidos con buenas prácticas de manejo (Alonso et al., 2020), así como, los movimientos sociales de concientización acerca del sufrimiento animal (Nurse, 2016), han motivado a los países productores de carne a desarrollar protocolos de BA, como un componente de los programas de aseguramiento de la calidad e inocuidad (Schuetze et al., 2017), así como, un elemento diferenciador del mercado (Alonso et al., 2020). Los gobiernos, las organizaciones internacionales, las Organizaciones no gubernamentales (ONG) y los productores han desarrollado estándares de BA con diferentes fines de acuerdo a sus intereses: para fomentar mejoras en la calidad de vida de los animales, como requisitos sanitarios regulatorios para garantizar la inocuidad de los alimentos y como una estrategia para promover y aumentar la participación de mercado, entre otros (Stafford, 2014). Existen varios protocolos para evaluar el estado del BA en sistemas productivos, como *The Animal Welfare Indicators* (AWIN) (Battini et al., 2014), el modelo de los cinco dominios (Mellor, 2017) y el protocolo *Welfare Quality* (Welfare Quality Consortium, 2009). No obstante, la implementación de protocolos de evaluación del BA de granja, requiere de personal experto y entrenado; para aplicarse de manera completa, podría requerir entre cuatro y ocho horas (según la especie) de trabajo, aspecto que limita el número de explotaciones ganaderas que podrían evaluarse en un período determinado, hace que este proceso sea costoso y desestimula el compromiso de adopción por parte de los productores (Fernandes et al., 2021). Los protocolos se deben

elaborar de acuerdo con el conocimiento científico, las directrices nacionales e internacionales y adaptados a las condiciones de la industria cárnica local, para facilitar su implementación efectiva (Hernandez et al., 2017; Schuetze et al., 2017).

Actualmente son pocos los protocolos de evaluación de Bienestar animal de orientados a evaluar sistemas extensivos o basados en pasturas en ganado bovino de carne (Kirchner et al., 2013). Por lo que se hace difícil realizar una aplicación de las metodologías de evaluación desarrolladas en estos protocolos, ya que cada sistema productivo requeriría de un protocolo de evaluación diferente e indicadores propuestos que no son necesariamente adecuados, viables y validados para desarrollar en el ganado bovino de pasturas (Kaurivi et al., 2020).

Por lo tanto, se necesitan protocolos con un enfoque basado en la evidencia para evaluar el bienestar animal en sistemas extensivos o de pastoreo (Racciatti et al., 2022). Por ende, surge la necesidad de evaluar, validar y replicar la metodología desarrollada a través del primer protocolo de bienestar animal creado en conjunto por las agremiaciones ganaderas tales como FEDEGAN y entes de control oficial ICA, quienes de la mano con la academia se plantean como objetivo la evaluación de granjas de ganado bovino de ceba manejado sistemas de tipo extensivo o en pasturas bajo condiciones tropicales que hacen parte del contexto nacional propio de la producción de ganado de carne en Colombia. Por lo tanto, surge la necesidad de crear y aplicar protocolos con un enfoque basado en la evidencia para evaluar el bienestar animal en sistemas extensivos o de pastoreo (Racciatti et al., 2022). En donde las evaluaciones adecuadamente planificadas pueden ayudar a los productores a identificar los factores de riesgo de un bienestar deficiente, monitorear y evaluar los

cambios en la práctica y orientar las intervenciones basadas en los resultados (Hernández et al., 2020).

4. Marco Teórico

4.1. Bienestar animal

La integración del Bienestar animal se ha venido reconociendo cada día más como un componente importante en la industria relacionada con el comercio de animales de granja y sus productos, esto obedece en gran medida al foco establecido por la sociedad frente a un debate público intenso que se ve relacionado con críticas sociales, posturas éticas, exigencias del mercado y las consideraciones filosóficas de grupos defensores del bienestar de los animales.

Esto ha logrado que se desarrollen protocolos de evaluación del bienestar animal para sistemas de producción específicos, como por ejemplo ganado estabulado, ganado de lechería, entre otros (Fraser, 2008) que apoyan el comercio, el mejoramiento de la industria productora de alimentos de origen animal y los etiquetados de los productos con bienestar o sostenibles. Las evaluaciones o protocolos desarrollados adecuadamente pueden servir como un instrumento de identificación de algunos indicadores y factores de riesgo que lleven a un bienestar deficiente en los animales, ayudando así en el desarrollo de intervenciones desde la granja, pero además poder usarse para el monitoreo y evaluación de cambios en la práctica diaria de los ganaderos (Dutson et al., 2020), (Fraser, 2006); (Knierim et al., 2009).

La mayoría de los protocolos de evaluación de bienestar animal son basados en la combinación de indicadores de evaluación basados en los animales, decir; de forma directa y otros en los recursos o indirectos, gestión de manejo y prácticas rutinarias (Whay,H.R, et al., 2003), (Welfare quality, 2009). Casi todos los protocolos que evalúan el bienestar animal en la ganadería bovina están dirigidos hacia sistemas intensivos, debido a la percepción que se mantiene, especialmente en país industrializados, de que estos sistemas de confinamiento carecen de la “naturalidad” propia de los sistemas extensivos o basados en pastura (Fraser, 2008).

Esto ha hecho que no sea fácil simplemente hacer transferencia de los protocolos ya desarrollados para sistemas intensivos a sistemas de pasturas. Por ejemplo, indicadores basadas en los animales como lo son las cojeras o lesiones pódales y el aumento de las restricciones de movimiento (Laven, et al., 2016), las cuales son medidas esenciales en la forma de evaluar el bienestar animal del ganado que se encuentra estabulado, son generalmente irrelevantes y sin aplicación al contexto nacional de la producción ganadera colombiana, Esto significa que para poder evaluar el bienestar animal del ganado destinado a carne en Colombia, los protocolos de evaluación deben diseñarse para sistemas extensivos basados en pasturas que son los que predominan en la producción ganadera.

4.2. Protocolos para la evaluación del bienestar animal

Los protocolos de bienestar animal son un compendio de indicadores obtenidos mediante investigación formal, que permiten determinar el estado general del BA a nivel individual o de sistema productivo. Existen muchas propuestas de protocolos, sin embargo, el protocolo *Welfare quality*® basado en investigaciones del Instituto de Investigación y Tecnologías alimentarias (IRTA, por sus siglas en Catalán) y el proyecto *Welfare Quality*®, es el más utilizado para la evaluación del BA en granjas bovinas de carne o leche (Welfare Quality Consortium, 2009). Este modelo se ha usado como base para la generación de distintos protocolos de bienestar bovino a nivel mundial, como es el caso de “*BienestAR*”, un proyecto argentino de evaluación en ceba intensiva bajo condiciones latinoamericanas.

El protocolo *Welfare Quality*® se basa en cuatro principios: Buena salud, Buen ambiente, Buena alimentación, Buen comportamiento, y doce criterios con sus indicadores (Tabla 1). La evaluación de un sistema productivo con este protocolo requiere de 4 a 8 horas y profesionales expertos certificados por la *Welfare Quality Network*® para su implementación, lo que conlleva a problemas de accesibilidad para los productores o profesionales en la práctica rutinaria.

Tabla 1. Principios y criterios de bienestar animal evaluados en el protocolo *welfare quality*

Principios	Criterios
Buena Alimentación	Ausencia de hambre prolongada
	Ausencia de sed prolongada
Buen Alojamiento	Comodidad al descanso
	Comodidad térmica
	Facilidad de movimiento
Buena Salud	Ausencia de lesiones
	Ausencia de enfermedades
	Ausencia de dolor inducido por prácticas de manejo
Comportamiento Apropiado	Expresión de comportamientos sociales
	Expresión de otros comportamientos
	Buena interacción humano-animal
	Estados emocionales positivos

Fuente: Welfare Quality Consortium, 2009

En Estados Unidos han surgido también iniciativas orientadas a los productores/granjeros para mejorar el manejo de sus animales y minimizar pérdidas, es el caso del programa Beef quality assurance ®, el cual, a través de capacitación y certificación en el manejo adecuado de bovinos de ceba, busca un trato adecuado hacia los animales (USDA directiva 6900.2)

4.3. Características de los protocolos

La evaluación del bienestar animal en grajas bovinas basadas en pastoreo requiere de protocolos válidos (miden adecuadamente lo que se supone debe medir), confiables (cuantifican de manera correcta la característica evaluada), factibles (aplicables bajo las mismas condiciones), repetibles (obtienen los mismos resultados en cualquier contexto), prácticos de medir en campo y estables en el tiempo, porque éstos pueden contribuir a mejorar los estándares de calidad de los procesos productivos (Knierim et al., 2021; Hernández et al.). No obstante, se presenta una alta variabilidad del entorno del pastoreo, siendo necesario el uso de protocolos lo suficientemente flexibles, que se adapten a las condiciones locales (Marcone et al., 2022).

4.4. Bienestar animal en el beneficio bovino

El beneficio es una etapa que incluye el aturdimiento y el desangrado de los animales, exceptuando el beneficio religioso (Ministerio de salud y protección social, 2013). La legislación sanitaria nacional e internacional contempla lineamientos que regulan el beneficio de los animales de abasto, por sus implicaciones en el BA y la calidad de la carne. Desde el punto de vista del BA, el beneficio tiene como finalidad evitar el sufrimiento y estrés a los animales al momento de provocarles la muerte (OIE, 2019), mediante el uso de sistemas de aturdimiento que garanticen la pérdida de conciencia instantáneamente, y se mantenga este estado hasta la muerte (Grandin & Cockram, 2020; Ministerio de Salud y

Protección social, 2007). La conciencia se define como “un estado mental en el que existe percepción propia y del entorno” (Grandin & Cockram, 2020).

El propósito del aturdimiento previo al beneficio es garantizar que los bovinos se mantengan insensibles al dolor durante el desangrado (Romero et al., 2020). El desangrado en el ganado bovino se realiza por el corte del tronco braquiocefálico causando la muerte por choque hipovolémico (Terlouw et al., 2016).

La electronarcosis, la narcosis con gas y la conmoción cerebral con o sin vástago o perno cautivo, accionados en forma neumática, son los métodos de aturdimiento de bovinos autorizados por la legislación nacional (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013). En Colombia hasta la fecha solo se utiliza el método mecánico, con el uso de pistolas neumáticas de perno cautivo (vástago) de acción penetrante y no penetrante (Romero et al., 2012), aplicadas en el punto de inserción entre las líneas imaginarias dibujadas entre la base de cada cuerno y la esquina del ojo opuesto (Gregory et al., 2008). Para lograr el aturdimiento correcto es relevante tener en cuenta varios factores: a) el diseño del cajón de aturdimiento, b) el sistema de sujeción de la cabeza y el cuerpo del animal, c) las características y mantenimiento de los equipos y la capacitación del personal, entre otros aspectos (Romero et al., 2017). El beneficio es una etapa crítica en las plantas de beneficio colombianas, porque diferentes estudios encontraron una baja efectividad de los métodos, por lo cual, en muchos de los casos, el beneficio no es humanitario (Romero et al., 2012, Romero et al., 2017).

5. Objetivo General

Evaluar la viabilidad de las medidas y metodología propuestas del protocolo de bienestar animal elaborado por FEDEGAN y el ICA en el ganado bovino de engorde manejado en pasturas bajo condiciones tropicales.

5.1. Objetivos Especificos

- ✓ Evaluar la aplicabilidad del protocolo de bienestar animal en sistemas productivos de ganado bovino de ceba en pasturas en 24 fincas del Magdalena medio colombiano.

- ✓ Seleccionar los indicadores que se pueden incluir en el protocolo sin ningún cambio.

- ✓ Seleccionar los indicadores que requieren modificación del protocolo.

6. Materiales y Métodos

6.1. Consideraciones Éticas

El estudio se llevó a cabo en condiciones de granja comercial y los investigadores participaron en el proceso únicamente como observadores. Todos los procedimientos relacionados con el uso y cuidado de los animales siguieron estrictamente la normatividad colombiana, Resolución 001634-2010 según lo establecido por el Instituto Colombiano Agropecuario [21]. El permiso para realizar el estudio fue aprobado por el Comité de Ética en Experimentación Animal (Ley 30/12/2021, -Actividades de mínimo riesgo) de la Universidad de Caldas. Los agricultores fueron completamente informados sobre el propósito del estudio, leyeron, escucharon y firmaron un formulario de consentimiento informado y autorización para permitirnos utilizar los datos y las fotografías tomadas en las granjas.

6.2. Desarrollo del protocolo de evaluación

La metodología para la evaluación del bienestar animal en bovinos y búfalos (Versión 1.0) fue desarrollada en su fase inicial como una iniciativa de la Federación Colombiana de Ganaderos y el Fondo Nacional Ganadero (FEDEGAN-FNG) con la participación de un experto internacional en bienestar animal ganadero. La segunda fase se desarrolló con el objetivo de socialización, ajuste y validación inicial del protocolo, mediante la implementación de “talleres con enfoque participativo y gestión del conocimiento” [22], que tuvieron en cuenta: a) el conocimiento tácito adquirido a través de experiencias de vida/trabajo y tradiciones orales; y b) el conocimiento explícito basado en el conocimiento

científico de protocolos validados como Wel-fare Quality® [23]. Se realizaron seis talleres nacionales, en los que participaron profesionales y productores de los departamentos de Antioquia, Córdoba, Meta, Vichada, Guaviare, Arauca, Casanare, Atlántico, Magdalena, Cesar, Guajira, Bolívar, Sucre, Santander, Tolima, Huila, Cauca, Valle del Cauca, Caldas, Risaralda, Quindío, Boyacá, Cundinamarca y Nariño. En la tercera fase, el ente regulador y un panel de expertos en bienestar animal evaluaron y complementaron la Metodología para la evaluación del bienestar animal en especies bovinas y búfalas propuesta para su implementación en Colombia [18].

6.3. Unidad de fincas evaluadas

El estudio se realizó en 24 granjas comerciales de carne de cebú basadas en pastos en la región del Magdalena Medio en Colombia, América del Sur, visitadas entre abril y julio de 2022 (Tabla 1). El tamaño del rebaño osciló entre 20 y 1.300 animales, con una edad y un peso promedio al sacrificio de $2,6 \pm 0,1$ y $503,3 \pm 8,4$ kg, respectivamente. La selección de las fincas se realizó teniendo en cuenta los siguientes criterios de inclusión: a) el manejo de ganado perteneciente a cruces comerciales de ganado Cebú, b) la crianza y engorde de los animales se realizaron en la misma finca bajo pasto/pastoreo condiciones, c) el sacrificio de los animales se realizó en los dos mataderos de la región (categoría A, consumo nacional), para realizar el seguimiento de los animales durante la inspección ante mortem y post mortem para desarrollar una segunda fase del proyecto, cuyos resultados serán divulgados en una segunda publicación y d) la participación voluntaria de los productores en el proyecto.

6.3.1. Descripción del área de estudio.

Los animales se ubicaron en la región del Magdalena Medio (trópico bajo), que corresponde a un extenso valle medio Andino en el centro de Colombia, formado por el río Magdalena y distribuido en los departamentos de Antioquia, Bolívar, Boyacá, Cesar, Caldas y Santander. Esta zona de pastoreo de ganado se considera prometedora para lograr una producción ganadera en armonía con los bosques y los humedales [19] (Figura 1). El pastoreo rotacional se realizó sobre pastos mejorados de pastos de *Brachiaria decumbens*, *Brachi-aria humidicola*, *Dichanthium aristatum* Benth, *Megathyrsus maximus*, entre otros. Además, pastos naturales, leguminosas y árboles nativos (*Xylopia amazonica*, *Clathrotropis brachypetala*, *Lecythis* sp.). El ganado de carne pertenecía a cruces comerciales de ganado Ze-bú y algunos productores estaban realizando cruces F1 con razas *Bos taurus*. Todo el proceso de producción se realizó en pastos. Los terneros eran criados y engordados en fincas cercanas de los mismos propietarios o eran comercializados a través de subastas y mercados de ganado, para completar su ciclo productivo en las fincas de los compradores en la misma región. Las crías se mantuvieron con sus madres hasta los nueve meses de edad y alcanzaron un peso promedio de 180 kg; luego los terneros fueron colocados en lotes de recría (240-260 kg) y engorde hasta alcanzar el peso promedio de mercado ($503,3 \pm 8,4$ kg), y se mantuvieron en los mismos grupos sociales hasta su transporte y sacrificio [19]. En todas las etapas de producción, los animales son suplementados con sal mineralizada formulada de acuerdo con sus necesidades nutricionales.

Tabla 2. Descripción de fincas evaluadas en las regiones del Magdalena Medio (Colombia).

Granja	Altitud	Tamaño del hato	Animales evaluados	Extensión (ha)
1	6°9'26''N	535	40	333
2	6°7'58''N	1100	55	600
3	6°7'58''N	1100	55	600
4	6°7'58''N	500	40	600
5	6°16'4''N	1300	65	750
6	6°7'58''N	1100	55	600
7	6°15'32''N	580	40	370
8	5°56'32''N	620	40	375
9	6°29'37''N	1150	58	523
10	6°15'20''N	398	30	382
11	5°55'34''N	165	30	1200
12	5°59'28''N	36	20	100
13	5°56'4''N	1200	60	1500
14	6°36'10''N	103	30	1200
15	5°42'32''N	76	20	190
16	5°58'34''N	39	20	240
17	5°29'15''N	20	10	300
18	5°54'41''N	20	10	30
19	5°27'41''N	24	10	13
20	5°45'45''N	73	20	2250
21	5°36'11''N	47	20	410
22	5°50'55''N	53	20	100
23	5°59'16''N	76	20	170
24	5°54'15''N	47	20	119

El pastoreo rotacional se realizaba en pasturas de gramíneas mejoradas de *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria humidicola*, *Dichanthium aristatum Benth*, *Megathyrsus maximus*, entre otros. Así mismo, pastos naturales, leguminosas nativas y árboles de sucesión natural (*Xylopia amazónica*, *Clathrotropis brachypetala*, *Lecythis sp.*).

Los bovinos de carne pertenecían a los cruces comerciales de ganado Zebu y algunos productores estaban realizando cruzamientos F1 con razas *Bos taurus*. Todo el proceso productivo se realizaba en pastoreo. Las granjas criaban los terneros de carne “a toda leche” hasta los 9 m, con pesos promedios de 240 kg, el levante y la ceba se realizaba en granjas cercanas de los mismos propietarios o eran comercializados a través de subastas y ferias ganaderas, para completar su ciclo en las granjas de los compradores en la misma región.

Los animales se mantenían en lotes sin mezcla social durante todo el proceso de ceba. Los animales estaban localizados en la región del Magdalena medio (trópico bajo), con vocación ganadera, que corresponde a un extenso valle interandino en el centro de Colombia, formado por el río Magdalena y distribuido en los departamentos de Antioquia, Bolívar, Boyacá, Cesar, Caldas y Santander. Esta área ganadera es considerada como promisoría para lograr una producción ganadera en armonía con los bosques y ciénagas (Fedegán, 2015) (Figura 1).

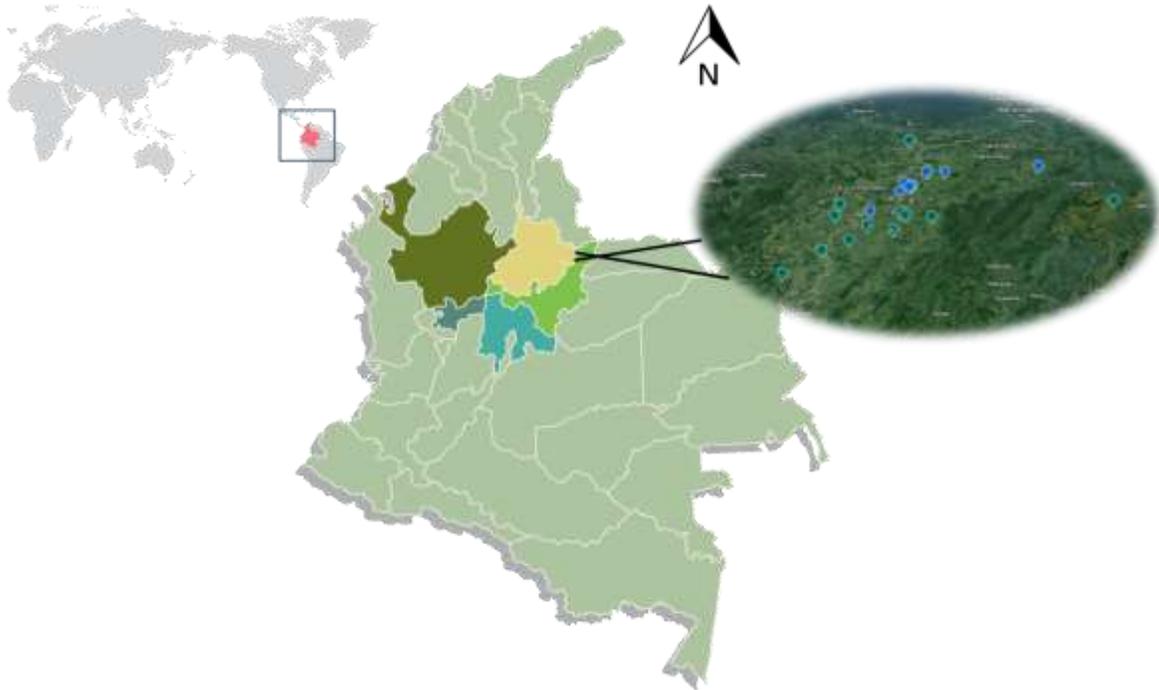


Figura 1. Área geográfica evaluada en el estudio (Magdalena medio, Colombia).

Evaluación del Bienestar Animal

El estudiante de maestría entrenando aplicó el protocolo de evaluación del bienestar animal en producciones bovinas de ceba en sistemas basados en pasturas (n= 24 granjas). La tabla 3 presenta una descripción general de los indicadores propuestos en el protocolo original organizados en cuatro dominios (buena alimentación, entorno apropiado, buena salud, y comportamiento apropiado).

La obtención de la información se realizó por medio de evaluación documental (revisión de procedimientos, registros), entrevista estructurada guiada por cuestionario con el propietario o administrador de la granja para evaluar la salud y el manejo general de los bovinos. Se registraron entre otros:

El suministro de agua, alimento y sal mineralizada; prácticas de manejo rutinarias; prácticas dolorosas (descornado, castración, corte de pezuñas), experticia del personal, uso de analgesia, anestesia, edad de los bovinos cuando se realizó la práctica; vacunación; enfermedades observadas en los animales; mortalidad (causas frecuentes); descarte (% y causas); peso y edad promedio de beneficio; animales que requirieron cuidado especial (% causas), manejo de registros productivos y sanitarios.

Tabla 3. Descripción general de las medidas de evaluación en el protocolo de granjas bovinas de Colombia en sistemas basados en pastos evaluadas en las regiones del Magdalena Medio (Colombia).

Dominios	Criterios de bienestar	Indicadores de bienestar	Método de evaluación
Buena alimentación	Ausencia de hambre	<p data-bbox="842 354 1241 378">Acceso y disponibilidad de pastos</p> <p data-bbox="842 410 1178 435">Calidad y cantidad de pastos</p> <p data-bbox="842 467 1377 492">Suplementación basada en análisis nutricional</p> <p data-bbox="842 524 1150 548">Almacenamiento alimento</p> <p data-bbox="842 581 1199 605">Puntuación condición corporal</p>	<p data-bbox="1556 354 1787 378">Observación directa</p> <p data-bbox="1556 410 1787 435">Observación directa</p> <p data-bbox="1556 467 1850 492">Registros/documentación</p> <p data-bbox="1556 524 1787 548">Observación directa</p> <p data-bbox="1556 581 1976 646">Indicadores basados en los animales (muestreo de animales).</p>
	Ausencia de sed	<p data-bbox="842 678 1024 703">Acceso de agua</p> <p data-bbox="842 735 1503 760">Disponibilidad de agua en bebederos y fuentes naturales.</p> <p data-bbox="842 792 968 816">Ad libitum</p> <p data-bbox="842 849 1377 914">Tratamiento de agua/análisis fisicoquímicos y microbiológicos.</p>	<p data-bbox="1556 678 1976 735">Entrevista al productor y observación directa durante la visita</p>
Entorno apropiado	Confort térmico	<p data-bbox="842 943 1419 967">Evaluación subjetiva de la sombra en los potreros.</p> <p data-bbox="842 1000 1188 1024">Estado general de los potreros</p> <p data-bbox="842 1057 1377 1081">Estado general de las instalaciones y vallados.</p> <p data-bbox="842 1114 1461 1211">Adaptaciones que brinden comodidad a los animales (objeto de aseo, protección contra corrientes de aire, comederos y bebederos con sombra)</p> <p data-bbox="842 1243 1461 1308">Comodidad alrededor del lugar de descanso Lugar de descanso de los animales (limpio y seco)</p>	<p data-bbox="1556 943 1976 1000">Entrevista al productor y observación directa durante la visita</p>

	Procedimientos dolorosos	Etiquetado en las orejas/descorne/castración Especificar la edad en los procedimientos dolorosos. Procedimiento y con/sin uso de analgesia y/o anestésico Experiencia del personal	Entrevista al productor
Buena salud	Ausencia de enfermedad	Abrasiones/hinchazón/sin pelo Presencia de moscas que pican. Presencia de Dermatobia hominis Presencia de garrapatas Presencia de gusanos Cojera	Indicadores basados en animales (muestreo de animales)
		Animales que requieren cuidados complementarios Tasa de mortalidad Tasa de sacrificio	Cálculo/entrevista
	Uso de medicamentos veterinarios	Evaluación del área de almacenamiento de medicamentos y buenas prácticas de manejo de medicamentos.	Observación directa/registros
	Trámites y registros documentales	Registro de tratamiento de bovinos por parte de un veterinario y plan de salud vigente.	Observación directa/registros

Comportamiento	Interacción Humano-Animal	Reacción del animal al humano	Indicadores basados en los animales
Estado mental	(IHA)	Interacción Humano- Animal	(muestreo de animales)
		Estereotipias	
		Conocimiento y formación en bienestar animal	Entrevista: % de personas con formación certificada

El estudiante de maestría efectuó las visitas a caballo (mínimo dos potreros por granja) para evaluar mediante observación directa los bovinos en las pasturas y las condiciones del entorno, se evaluó la provisión de forraje, el acceso al agua y sombra, estado general de los potreros y de las cercas. Se realizó un muestreo aleatorio proporcional de acuerdo con el número total de bovinos en el hato, para evaluar medidas basadas en el animal (condición corporal, presencia de lesiones e inflamaciones, presencia de moscas que pican, garrapatas, gusanos, cojera), teniendo en cuenta los siguientes criterios:

a) hato con <10 animales se evaluó todo el grupo; b) 11-20 animales, se seleccionaron 10 animales; c) 20 - 99 animales, se seleccionaron 20; d) 100 – 499, se muestrearon 30 bovinos; e) 500- 999, se seleccionan 40 animales y f) >1000 animales, el 5% de la población (FNG, 2021). Para evaluar la reacción de los animales frente al humano, el evaluador observó el comportamiento de los bovinos al ingresar el manejador al potrero a caballo (calmado, excitable). A continuación, se solicitó al manejador del ganado la interacción con un grupo de bovinos en los potreros para evaluar la interacción humano-animal (interacciones usadas por el manejador y la respuesta de los animales), se registró en general la reacción de los animales como positiva, negativa o neutral (FNG, 2021).

Las visitas tuvieron una duración promedio de 2.5 h. Después de completar las visitas a las fincas, se realizó una evaluación crítica de los indicadores propuestos en el protocolo con la participación de dos expertos internacionales y se ajustó el protocolo final.

La (figura 2), presenta una visión general de las condiciones típicas del pastoreo en el Magdalena medio colombiano, los cruces de ganado Zebu de la zona y la interacción del ganado con el manejador.

Tabla 4. Medidas evaluadas como factibles para su inclusión en la metodología final sin cambios.

Principio	Criterio de Bienestar	Medidas de bienestar	Método de Evaluación
Buena Nutrición	Ausencia de hambre	Acceso y disponibilidad de césped.	Valoración subjetiva del pasto en los potreros (tipo y disponibilidad durante el año) como suficiente o insuficiente. Entrevista y observación directa.
		Puntuación de condición corporal (animales delgados)	% de animales delgados en el rebaño, basado en una puntuación $\leq 2,5$ en escalas del 1 al 5. Escala categórica según la proporción de animales con puntuación $\leq 2,5$ para asignar puntuación total (0-8).
	Ausencia de sed	Acceso al agua en bebederos y fuentes naturales	Evaluación subjetiva de la disponibilidad de fuentes/bebederos naturales de agua como suficiente o insuficiente
		<i>Ad libitum</i> /restricción de agua	Entrevista/observación directa como suficiente o insuficiente.
Ambiente Adecuado	Confort Térmico	Sombra y adaptaciones que brinden comodidad a los animales (árboles)	Valoración subjetiva de la sombra en los potreros (presencia de árboles, arbustos, galeras).
		Adaptaciones que proporcionen confort a los animales (enriquecimiento ambiental)	Observación directa
	Comodidad alrededor del lugar de descanso.	Lugar de descanso de animales (limpio y seco)	Evaluación subjetiva de los posibles lugares de descanso (los animales probablemente permanezcan juntos)

Buena Salud	Presencia de peligros	Estado de la cerca	Evaluación subjetiva del estado de los cercos en los pastizales visitados (intactos, libres de elementos cortantes o cualquier otra condición que pueda causar daño o lesión a los animales).
	Ausencia de dolor debido a los procedimientos de manejo.	Etiquetado en las orejas, desbotonación/castración	Registro de la edad del animal, la experiencia del personal y el uso de analgesia y anestesia local durante la entrevista guiada por cuestionario.
		Cojera (indicador basado en animales)	En el pasto/Evaluación subjetiva % de bovinos con carga desigual de peso en una extremidad inmediatamente identificable y/o paso obviamente acortado. Escala categórica: Sin cojera (0): desplazamiento normal y aplomo Cojera leve (1): anomalía en el desplazamiento o la postura Cojera severa (2): arqueamiento de la espalda. % bovinos con cojera severa ($\leq 5\%$, $> 5\%$, $\leq 10\%$, $> 10\%$)
	Ausencia de enfermedad y dolor.	Tasa de mortalidad (%)	Entrevista/registros/cálculo % Se combinaron los números de muertes accidentales y muertes/sacrificio (ya sea en la granja o fuera de la granja) debido a enfermedades. (Excelente: $\leq 2\%$, Alto: 2,1-3%, Medio: 3,1-5%, Bajo $> 5\%$ o sin registros)
		Tasa de sacrificio (%)	% de selección/registros/cálculo Criterios: sacrificio del rebaño mediante decisión planificada, edad, sacrificio en granja, procedimiento de eutanasia realizado por un veterinario, sacrificio humanitario. ($\leq 15\%$ / $> 15\%$)
		Atención complementaria	Indicador basado en animales (muestreo) % de animales enfermos o heridos que no reciben tratamiento y atención oportuna (separación del rebaño, provisión de camas blandas, acceso a agua y alimentos, tratamiento)

			<p>1% Excelente 2% alto 2,1 - 5% Medio > 5% Bajo</p>
Comportamiento Adecuado	Interacción Humano-Animal	Reacción de los animales hacia los humanos (tranquilo/excitable) =	<p>Muestreo de animales (indicador basado en animales) Evaluación subjetiva del comportamiento del ganado vacuno cuando el jinete ingresa al ambiente donde se encuentran los animales (reacción y movimiento de los animales) Categorías: Tranquilo-tranquilo (animales estáticos, con poca o ninguna resistencia a ser abordados) Excitable (movimiento constante y vigoroso, intentando escapar, muy agitado y asustado) [25]</p>
		Interacción con humanos (positiva/negativa/neutral)	<p>Muestreo de animales (indicador basado en animales) Evaluación subjetiva de la respuesta de orientación del animal hacia el guía. Categorías [26]: Positivo: la postura de la cabeza, las orejas y el cuerpo relajados, muestra interés por el guía. Negativo: vigilancia, evitación, huida. Neutral: Cabeza en posición normal y orejas erguidas mientras mira al guía, rumia continua.</p>
	Conocimiento y formación	Formación formal en bienestar animal.	Entrevista - % personas con formación certificada en bienestar animal (s/n, 100%, < 50%, ≥ 50%)



Figura 2. Condiciones del pastoreo en el Magdalena medio colombiano. a) Confort térmico. b) Suministro de sal mineralizada. c) Reacción de los animales frente a los humanos. d) Interacción con los humanos.

7. Análisis Estadístico

7.1. Evaluación de la viabilidad de las medidas de bienestar propuestas.

Para todos los análisis estadísticos se utilizó el software Stata versión 13.0 (College Station, Texas, EE. UU.). Se realizó un análisis descriptivo de la información obtenida de las 24 fincas y se utilizó el coeficiente de Spearman para identificar medidas con una fuerte asociación ($\rho \geq 0,8$), para seleccionar medidas que pudieran evaluarse empleando un indicador común.

Luego de finalizar las visitas a granja, se realizó una evaluación de los indicadores propuestos en el protocolo con la participación de dos expertos internacionales en bienestar animal bovino y por un panel compuesto por los autores del artículo, dos veterinarios con doctorado/Ph. D—capacitación en bienestar animal, y cuatro representantes de organizaciones de productores y de la autoridad sanitaria. Una vez completado el análisis, se elaboró la versión 2 del protocolo con los ajustes propuestos por el panel [27].

La evaluación de la viabilidad de las mediciones propuestas en la primera versión del protocolo consideró los siguientes criterios: a) facilidad de registro por un solo evaluador en todas las condiciones de campo, b) mediciones no invasivas para los animales, c) mediciones que no requirieron manejo adicional de animales, d) aplicabilidad de la medición en sistemas de producción basados en pastos, e) limitaciones de tiempo y espacio, y f) mediciones que necesitaron evaluaciones especializadas [2]. Además, se realizó una revisión exhaustiva de la literatura científica sobre salud y bienestar animal, recomendaciones existentes y requisitos legales para seleccionar las medidas más utilizadas y factibles de aplicar en estos sistemas.

Los autores dividieron los indicadores del protocolo en tres grupos, según la viabilidad de su aplicación, siguiendo las pautas propuestas por Kaurivi et al. [16]:

- a) indicadores que se mantuvieron sin cambios en el protocolo final
- b) indicadores que se consideraron necesarios y adecuados para ser mantenidos de forma ajustada en el protocolo final
- c) indicadores que fueron omitidos del protocolo.

8. Resultados

Se evaluaron 24 explotaciones y un total de 788 bovinos de engorde para evaluar la viabilidad de las medidas basadas en los animales. La evaluación completa en cada finca tomó entre 2 a 2,5 horas dependiendo del número de animales y la distancia para llegar a los pastos. Fue difícil tomar un muestreo preciso del ganado en cada pasto porque los animales no fueron sometidos a ningún procedimiento de contención. No se realizó tratamiento de agua en el 95,8% de las fincas (n=23), la suplementación nutricional del ganado con sal mineralizada se realizó en el 100% de las fincas y con heno solo en el 20,83% (n=5), los animales tenían limpieza y lugares de descanso seguros en el 91,67% (n=22) de las fincas y el 79% (n=19) de los pastizales contaban con árboles y acceso natural al aire libre.

El veinticinco por ciento del ganado (n=197) presentó una condición corporal entre 3 y 3,5, el 79,2% (n=19) realizó marcaje de animales con hierro candente, sin anestesia ni analgesia; La castración de animales con anestesia, pero sin analgesia se realizó en el 87,5% (n=21) de las granjas y el 12,5% restante (n=3) no realizó esta práctica de manejo. En el 58,3% (n=14) de las explotaciones no se realizó descornado y el método más utilizado fue la aplicación de un producto tópico. La evaluación de la presencia de cojeras en los potreros fue difícil en algunas fincas, debido a las características topográficas, pero al entrevistar a los ganaderos y/o propietarios sobre este aspecto, el 29.17% (n=7) expresaron que era problema que se presentaba en determinadas épocas del año en la región, debido a las características encharcables de los pastizales. No se observaron estereotipias bovinas, pero sí algunas conductas afiliativas que no fueron incluidas en el protocolo. La dificultad

surgió al evaluar cuantitativamente el nivel de infestación por ectoparásitos de los animales y la presencia de lesiones. Sólo un encuestado informó la mortalidad y el sacrificio de un bovino en los últimos 12 meses.

Ninguno de los cuidadores tenía formación certificada en bienestar animal. El registro del tratamiento del ganado por parte de un veterinario y los planes de salud vigentes no se llevaban a cabo de manera rutinaria en las granjas. El 100% de los grupos de animales evaluados exhibieron un comportamiento tranquilo cuando el guía interactuaba con ellos en el pasto y al acercarse al grupo la respuesta predominante fue una interacción positiva (79,2%). La proporción de animales que requirieron atención especial fue baja (n=1).

8.1. Viabilidad de las medidas evaluadas

El panel realizó la selección de las variables a incluir en la versión 2 del protocolo considerando los criterios establecidos en la metodología y las medidas propuestas y validadas en la literatura científica. De las 30 medidas preseleccionadas, finalmente se seleccionaron 28 y se propusieron dos nuevas. Criterios y medidas inadecuados excluidos por no ser aplicables para una evaluación del bienestar animal, porque forman parte de buenas prácticas de producción primaria. En las tablas 3, 4 y 5 se describen las razones por las cuales cada indicador fue clasificado en cada una de las categorías propuestas (incluido en el protocolo sin modificaciones, incluido con ajustes, no incluido).

Tabla 5. Medidas evaluadas como factibles para su inclusión en el protocolo final sin cambios.

Principio	Criterio de Bienestar	Medidas de bienestar	Método de Evaluación	Razón de la dificultad	Ajuste de medidas
Buena Nutrición	Ausencia de hambre	Suplementación basada en análisis nutricional.	Entrevista y registros	Algunos pequeños productores no realizan esta práctica de manera rutinaria porque no cuentan con laboratorios especializados en el área y la medición de la condición corporal de los animales es una medida más efectiva.	Puede considerarse en sistemas que utilizan suplementación nutricional estratégica.
	Ausencia de sed	Tratamiento de aguas y análisis de laboratorio (físicoquímicos y microbiológicos)	Entrevista y registros	No es una práctica viable cuando se trabaja con fuentes naturales. En muchas regiones en las granjas no hay suministro de agua potable para los humanos y el agua se obtiene de pozos.	Puede considerarse en sistemas que utilizan agua tratada.
Ambiente Adecuado	Comodidad para descansar	Peligros	Estado general de los potreros Observación directa	El protocolo no incluyó escalas de medición categóricas y la presencia de otros	Evaluación subjetiva de potreros, incluida la identificación de áreas propensas a

peligros reportados en otros sistemas de producción extensiva. inundaciones y peligros potenciales dentro de los pastizales, como colinas empinadas, acantilados, barrancos y sumideros. Además, notar la presencia de objetos o escombros peligrosos.
Escala categórica: presencia sí/no

Buena Salud	Ausencia de enfermedad y dolor.	Abrasion/hinchazón/sin pelo (sí/no)	Indicador basado en animales Observación directa en el animal de pie, desde una distancia no mayor a 2 m, de la presencia de áreas de alopecia o cicatrices mayores a 2 cm, dividiendo al animal en tres zonas: a) cabeza y cuello, b) cuerpo-tronco; c) extremidades delanteras y traseras	Dificultad para observar algunas zonas en detalle	Evaluación de la presencia o ausencia de lesiones para establecer el porcentaje de animales afectados.
	Presencia de ectoparásitos	Presencia de moscas picadoras (<i>Tabanus Stomoxys calcitrans</i>)	Indicadores basados en animales/muestreo de animales Presencia de moscas picadoras en cabeza,	Dificultad para observar algunas zonas en detalle y contar el número de insectos presentes.	Evaluación de la presencia o ausencia de ectoparásitos para establecer el porcentaje de animales infestados y

		espalda, vientre y piernas (y/n, 50 insectos)			seguimiento de la medición con una entrevista sobre prevalencia de ectoparásitos, problemas causados y estrategias de control.
	<i>Dermatobia hominis</i> garrapatas/gusanos	<i>Dermatobia hominis</i> (sí/no, ≥ 5 insectos) % de animales con garrapatas % de animales con miasis % de animales con gusanos % de animales con tábanos			
	Presencia de garrapatas	Observación directa de infestación en orejas, ingle, base de cola y ubre (s/n, presencia de al menos dos de ellas)			Dificultad para observar algunas zonas en detalle y contar el número de insectos presentes.
	Infestación por larvas de mosca	Observación directa de la infestación. (t/n, presencia al menos uno de ellos)			
Historia de la enfermedad	Hemoparásitos (<i>Babesia sp.</i> , <i>Anaplasma marginale</i> , <i>Trypanosoma sp.</i>)	% de animales con signos clínicos, diagnóstico y tratamiento de hemoparásitos		Durante las entrevistas productores y/o administradores reportaron frecuentes problemas de salud debido a la infestación de parásitos sanguíneos.	Entrevista sobre prevalencia de parásitos sanguíneos, resultados de pruebas diagnósticas, problemas causados y estrategias de control.
	Fotodermatitis	% de ganado que enfermó/trató durante los últimos 12 meses por		Estas medidas fueron sugeridas	

	fotosensibilización
Protocolo de eutanasia	% bovinos que murieron en la finca durante o sometidos a eutanasia los últimos 12 m

Tabla 6. Medidas de bienestar eliminadas del protocolo después de pruebas de viabilidad en 25 granjas de carne.

Principio	Criterio de Bienestar	Medidas/indicador de bienestar	Método de Evaluación	Motivo de Retiro
Buena salud	Ausencia de enfermedad y dolor.	Uso de medicamentos veterinarios	Observación directa/registros Evaluación del área de almacenamiento de medicamentos Registrado ante la Entidad competente. Condiciones de almacenamiento alimentadas Validez Prescripción veterinaria	Es parte de buenas prácticas de producción primaria y no se encontró ningún informe sobre su uso para evaluar el bienestar animal.
		Trámites y registros documentales	Observación directa/registros Registro de tratamiento del ganado por parte de un veterinario. Plan de salud escrito firmado con un médico veterinario con matrícula profesional vigente.	

Así mismo, al realizar el análisis de correlación de los indicadores se encontró que indagar sobre el método usado para realizar las prácticas dolorosas (castración, identificación, descorne), éstas se correlacionaron altamente ($\rho \geq 0.8$; $P < 0.01$) con el uso de analgesia y anestesia, por lo cual, sería suficiente solo preguntar sobre el método aplicado para cada procedimiento; pero por la facilidad de obtener la información mediante entrevista, se propone mantener el indicador en el protocolo sin modificaciones (Tabla 4).

Se encontraron correlaciones débiles, pero significativas estadísticamente entre la edad del manejador ($\rho = -0.46$, $P = 0.02$), tiempo de experiencia de trabajar con bovinos ($\rho = 0.37$, $P = 0.04$), condición corporal 1 ($\rho = 0.46$, $P = 0.04$), condición corporal 3 ($\rho = 0.49$, $P = 0.01$), condición corporal 5 ($\rho = -0.51$, $P < 0.01$), % animales con cojera leve ($\rho = 0.54$, $P = 0.04$) y % animales con cojera evidente ($\rho = 0.491$, $P = 0.04$), asociadas con el tipo de interacción observada entre los manejadores y los bovinos de carne (positiva, indiferente).

9. Discusión

En el Reino Unido y Alemania, la industria de la carne vacuna está a la vanguardia en la adopción de medidas de resultados de bienestar como parte de su plan de garantía agrícola [28,29]. La Federación Colombiana de Ganaderos –FEDEGAN- propuso el protocolo de evaluación que se encuentra bajo validación en este estudio. Estas iniciativas de programas de aseguramiento en las granjas indican el compromiso de los productores de manejar a sus animales de acuerdo con los estándares de bienestar animal, lo que luego les permite acceder a ciertos mercados [30] y vender sus productos a minoristas más exigentes [31]. , cambiar las rutinas de gestión [32], monitorear y evaluar los cambios en la práctica, orientar las intervenciones en función de los resultados [33] y cumplir con los requisitos de la legislación sanitaria [34]. Estos esquemas de evaluación favorecen la **participación** y un compromiso a largo plazo con la mejora por parte de los productores y una mayor adherencia a los protocolos de auditoría de bienestar animal [29,35].

9.1. Aplicación de campo de la metodología.

La metodología propuesta carece de medidas que evalúen la calidad de vida de los animales, definida como "evaluación subjetiva y dinámica por parte del individuo de sus circunstancias (internas y externas) y en qué medida estas cumplen con sus expectativas" [36,37]. La evaluación de la calidad de vida se ha utilizado en investigaciones caninas y felinas, pero se ha aplicado poco en especies de ganado de granja [38]; Sin embargo, su enfoque es desafiante en los sistemas basados en pastos, porque el concepto de bienestar

animal es complejo y multifacético, y los animales no responden de la misma manera a los factores estresantes ambientales, el manejo y sus características inherentes, y cómo esto ha afectado. implicaciones en el estado físico y emocional/mental de los animales [39]. Sin embargo, un estudio que comparó el bienestar del ganado estabulado y en pastoreo mediante una evaluación cualitativa del comportamiento (QBA) informó que el pastoreo es un mejor sistema de gestión en términos de bienestar, principalmente debido a una mayor prevalencia de comportamiento positivo [40].

9.2. Buena nutrición

Esta metodología evalúa los criterios de “ausencia de hambre y sed” a través de la observación directa de la accesibilidad, disponibilidad, calidad y cantidad de forraje y agua en los pastos. En los sistemas basados en pastos, se debe prestar especial atención al suministro de agua. El suministro de agua y el bienestar animal están estrechamente relacionados, y el cambio climático podría comprometer aún más el bienestar animal, especialmente en áreas geográficas afectadas por sequías [41]. En Colombia y otros países con riqueza en agua natural, existe una abundante oferta de fuentes de agua como ríos, pozos naturales y manantiales, que se utilizan para el consumo ganadero.

Sin embargo, a pesar de su importancia ecológica, los ganaderos están transformando estos ecosistemas y han sugerido la adopción de sistemas de captación, almacenamiento y conducción de agua, para que cada potrero tenga un bebedero, para evitar que el ganado ingrese a los cauces de los ríos y así preservar y recuperar. las zonas ribereñas, marismas,

humedales, ríos, microcuencas y conservar la vida silvestre y los peces [19,42]. Se sugiere la inclusión de este indicador de accesibilidad a alimentos y agua, tal como se describe en la metodología original, porque está respaldado por evidencia científica [43,44].

Otros autores han propuesto indicadores relevantes como: recuento del número de puntos de agua en funcionamiento (especialmente en abrevaderos naturales), caudal, longitud de los abrevaderos, clasificación de los abrevaderos como seguros o inseguros (riesgo de resbalones, presencia de riesgos, capacidad de carga). del suelo, etc.), observación del comportamiento competitivo del ganado frente a fuentes de agua y limpieza del agua (ausencia de olores y colores extraños) [16,43,45]. Otras alternativas son: a) evaluación de la distancia recorrida por los animales para acceder al agua, debido a que se ha sugerido que si las fuentes de abastecimiento de agua se ubican a más de 250 m de distancia, el ganado disminuye su consumo de agua [15], pero algunos mamíferos en condiciones tropicales tienen un suministro permanente de forraje verde, lo que disminuye el consumo de agua dulce por parte de los animales; b) cómo se gestiona el acceso al agua durante el pastoreo [43] y c) estrategias de alimentación para comprobar que el pasto proporciona suficientes nutrientes durante el pastoreo [15].

En las entrevistas realizadas para la validación del protocolo se indagó sobre la existencia de sistemas de tratamiento de agua y suplementación basada en análisis nutricionales en lugar de pastos, prácticas poco frecuentes entre los productores (<5%). Por otro lado, no existen laboratorios en la zona para realizar las pruebas y existen otros indicadores como condición corporal y ganancia de peso diaria de los animales que son más eficientes. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la suplementación nutricional estratégica puede

contribuir a reducir las deficiencias en la cantidad y calidad de los piensos basados en pastos o forrajes y contribuir a la obtención de mayores rendimientos productivos [17]. La puntuación de la condición corporal es una medida efectiva del equilibrio energético a mediano plazo y se propone como un indicador único para evaluar el desempeño nutricional en granjas lecheras en Nueva Zelanda [44] y se considera factible en esta metodología con muestreo de animales. Este procedimiento se realizaba a caballo para acercarse al ganado y otros autores lo consideran eficiente [15].

Opcionalmente, la medición de la condición corporal podría realizarse en el corral durante el proceso de vacunación de los animales o mediante el seguimiento de los lotes en los mataderos, mediante la evaluación del rendimiento de la canal en frío y en caliente, como se ha propuesto en porcinos en Colombia [45].

9.3. Buen ambiente

Uno de los aspectos más complejos de evaluar cuantitativamente es el confort del ganado de engorde, debido a que las condiciones de pastoreo son variables, no permanecen estables en el tiempo y pueden fluctuar debido a las condiciones climáticas, el manejo de los animales, la calidad y rotación de los pastos, entre otros. Estos aspectos, a su vez, inducen variaciones en las áreas de descanso, disponibilidad de alimento, distancias a recorrer, calidad y cantidad de forraje, calidad del suelo y susceptibilidad al estrés por calor, entre otros [44,46]. Uno de los aspectos más complejos de evaluar cuantitativamente es el confort del ganado en engorde, debido a que las condiciones de pastoreo son variables, no permanecen estables en el tiempo y pueden fluctuar debido a las condiciones climáticas,

el manejo de los animales, la calidad del pasto y la rotación del pasto. , entre otros; estos aspectos, a su vez, inducen variaciones en las áreas de descanso, disponibilidad de alimento, distancias a recorrer, calidad y cantidad de forraje, calidad del suelo y susceptibilidad al estrés por calor, entre otros. Colombia está desarrollando una norma técnica industrial que establece requisitos ambientales para la industria ganadera y la creación de un sello ambiental en respuesta a las demandas del mercado para la adopción de prácticas sustentables a través del manejo de buenas prácticas de riego, siembra, manejo de tierras, gestión de residuos, buenas prácticas ganaderas y responsabilidad social con los empleados [47]. Esta política se basa en el establecimiento de sistemas silvopastoriles y la conservación de bosques en fincas ganaderas como estrategia y oportunidad de compensación ambiental [19].

La evaluación del estrés térmico se ha realizado mediante la observación de los patrones de respiración o mediante la medición de la temperatura. Sin embargo, estas mediciones no parecen apropiadas para los sistemas de ganado vacuno donde las posibilidades de sujeción de los animales son pocas en comparación con los sistemas lácteos [48]. En este estudio, el confort térmico se evaluó mediante la observación directa de los recursos disponibles para ayudar al ganado a enfrentar el estrés por calor o frío (por ejemplo, la presencia de árboles en los pastos, sistemas silvopastoriles), lo cual se considera válido en sistemas basados en pastos [44] y es valioso para los productores ya que brinda protección contra climas extremos y contribuye a la conservación de la vida silvestre [49]. Se han sugerido otros indicadores como: a) la evaluación de la limpieza de los cuartos traseros de los animales y el porcentaje de animales sucios [50], pero estos indicadores no son muy aplicables cuando los animales están libres en los pastos, debido a la dificultad de observación; sin embargo, se considera valioso debido a que la presencia de lodo o estiércol, son factores de riesgo

para la presentación de cojeras [11,51] b) Uso de sensores para evaluar el comportamiento animal durante el pastoreo de larga duración (opción que sería válida, si la evaluación se realiza con fines de investigación); c) evaluación del comportamiento de reposo (animales tumbados fuera o dentro del área de descanso o de sombra [45]; d) medición de signos clínicos de estrés por calor (como jadeos) [7], pero una sola evaluación no se considera representativa de todo el pasto [3] y requiere tiempo adicional para la evaluación.

La metodología propuesta para el ganado vacuno evaluó el confort alrededor del lugar de descanso a través de la observación de las condiciones del pasto (presencia de áreas inundables). En este caso particular, la región del Magdalena Medio tiene el 70% de áreas montañosas y el 30% restante corresponde a bosques inundables del río Magdalena, ricos en leguminosas nativas, árboles de sucesión natural y una alta biodiversidad de especies silvestres [19,52]. Se sugiere la implementación de este indicador porque es fácil de medir y se dio seguimiento a las lesiones en las patas de los animales de las granjas evaluadas durante la inspección post-mortem en dos mataderos (resultados no publicados) y se encontró una alta frecuencia de lesiones relacionado con las condiciones de humedad del pasto, como erosión del talón y formas anormales de las garras (garras asimétricas y garras en sacacorchos), resultados que coinciden con los descritos por Bautista-Fernández et al., [53] en México y por Moreira et al., [51], en Brasil.

Estas lesiones causan dolor, disminución del consumo de alimento y pérdidas económicas significativas [54]. Además, este indicador está asociado con el confort térmico de los animales [55], la presencia de cojeras y otras anomalías de los cascos. Este hallazgo podría conducir al fortalecimiento de los programas sanitarios para el seguimiento y tratamiento de

la erosión del talón y problemas de las pezuñas, actividad que se realizaba de manera rutinaria en la región, según información proporcionada por los entrevistados.

La metodología propuso la evaluación de las condiciones generales de descanso de los animales en lugares limpios y secos, aspecto fácil de medir debido a que durante la visita se pueden observar a los animales juntos descansando en estas áreas. Esta evaluación es muy importante, porque el exceso de lodo es un problema que genera estrés crónico y afecta la salud, la conversión alimenticia y la ganancia de peso [56].

Por otro lado, se ha sugerido utilizar, como medida de confort térmico, adaptaciones realizadas por los propietarios para brindar mayor confort a los animales (enriquecimiento ambiental), pero consideramos que las estrategias de enriquecimiento ambiental están naturalmente incluidas en el entorno de pasto [49].

9.4. Buena salud

Los veterinarios, agricultores y cuidadores de ganado tienen la responsabilidad de promover principios para el control del dolor en los animales bajo su cuidado por razones éticas y de bienestar animal. Desafortunadamente, en los animales de granja, tradicionalmente se ha pasado por alto el dolor ya que se supone que son menos sensibles que las mascotas [57], se desaconseja el uso de productos mitigantes del dolor debido a los costos del procedimiento (mano de obra, medicamentos, personal especializado), y tiempo necesario), actitud, creencias negativas [58] y falta de empatía hacia los animales, entre otras [59]. Sin embargo, la castración, la marcación y la extracción de cuernos, independientemente de la técnica utilizada, generan una respuesta inductora de dolor; sin

embargo, estos procedimientos generalmente se realizan sin administración de medicamentos [60]

La información relacionada con el manejo de procedimientos dolorosos se obtuvo mediante entrevista, según lo propuesto en el protocolo Welfare Quality®, metodología validada y de fácil aplicación [23]. En este estudio, se observó que la castración y el descornado del ganado son prácticas ganaderas comunes que frecuentemente se realizan sin mitigar el dolor, resultados que son consistentes con otros estudios [61]. Se ha reportado que el uso de analgésicos, anestésicos y antiinflamatorios es una práctica más frecuente en bovinos adultos que en terneros lactantes y recién nacidos, según estudios realizados en Brasil [60].

Se sugiere la implementación de programas de promoción y educación continua por parte de médicos veterinarios, organizaciones de productores e instituciones estatales, entre otros, para promover prácticas de mitigación del dolor; así como el desarrollo de investigaciones para evaluar su eficacia en la reducción de la angustia inducida por el dolor y las respuestas del ganado postratamiento (por ejemplo, inflamación después del descornado quirúrgico) [60]. La mortalidad se evaluó como el porcentaje de animales que murieron por todas las causas (enfermedad, accidente, sin causa específica) durante el último año, según lo indica el protocolo Welfare Quality® [23]. Los encuestados informaron porcentajes inferiores al 1% de mortalidad bruta, coincidiendo con los resultados obtenidos en estudios realizados en sistemas lecheros basados en pastos [7,62]. Se sugiere que el indicador denominado “atención complementaria”, que corresponde al % de bovinos enfermos o heridos que no reciben tratamiento y atención oportuna (separación del rebaño, provisión de cama blanda,

acceso a agua y alimento, tratamiento), puede conservarse sin modificaciones debido a que durante las visitas se observaron estas prácticas y los ganaderos verifican diariamente las condiciones sanitarias de los animales e implementan las medidas sanitarias pertinentes. Para que un protocolo de evaluación se utilice ampliamente, debe incluir evaluaciones individuales que sean prácticas de medir dentro del sistema que se está evaluando, y debe ser factible dentro de un marco de tiempo razonable [44]. Esto último es particularmente importante en un sistema basado en pastos, ya que muchas evaluaciones basadas en animales sólo pueden medirse durante el ordeño o al realizar un procedimiento médico en el ganado vacuno (vacunación, administración de medicamentos), ya que este es el único momento en que pueden ser observados estrecha y sistemáticamente, aspecto que limita su implementación.

En este estudio, la evaluación de las medidas basadas en los animales (infestación por ectoparásitos, presencia de inflamaciones y lesiones) se vio dificultada por la dispersión de los animales en los pastos y la dificultad de establecer el nivel de infestación por ectoparásitos mediante análisis detallados. observación de los animales en áreas de difícil acceso (detrás de las orejas, inglés, base de la cola y ubre/testículos) como lo propone la metodología de evaluación tanto para ganado lechero como para carne [63]. La segunda versión de la metodología contempla el traslado de una muestra de los animales en pastos a corrales para realizar la evaluación de estas medidas, lo que consideramos inadecuado porque causaría estrés adicional a los animales. En Nueva Zelanda se ha recomendado obtener información a través de entrevistas guiadas sobre la prevalencia de problemas causados por ectoparásitos y estrategias de control (pastoreo rotacional, control integrado de parásitos, etc.) [16], aspecto que sugerimos como factible de implementar. Sin embargo,

recomendamos evaluar la presencia o ausencia de infestación de ectoparásitos en los pastizales y complementar la información mediante una entrevista focalizada.

Varios autores indican que las cojeras son más frecuentes en sistemas de engorde [2], aspecto que ha sido ampliamente demostrado, sin embargo, la observación de cojeras en sistemas lecheros basados en pastos [11] fue común. La cojera también se puede evaluar durante la visita al pasto el día de la auditoría, haciendo que el cuidador mueva el ganado. Otros riesgos específicos del engorde de ganado en pastos que podrían investigarse mediante entrevistas son la presencia de animales fotosensibilizados (frecuentes en algunas regiones tropicales) [64], la ingestión de plantas tóxicas [65], parásitos gastrointestinales (por ejemplo, *Ostertagia ostertagi*) y las estrategias utilizadas para su control [62] y hemoparásitos (*Anaplasma marginale*, *Babesia bigemina*, *B. bovis*, *Trypanosoma* sp.) [66,67].

9.5. Comportamiento apropiado

El pastoreo es parte del comportamiento natural del ganado, lo que se refleja en una mayor cohesión social e interacciones afiliativas permanentes, que reducen la agresividad, los estereotipos y el estrés en los bovinos, en comparación con los mantenidos en confinamiento [10,62]. Los pastos brindan al ganado mayores oportunidades de ejercicio, acceso a diversas fuentes de alimento, la capacidad de seleccionar el alimento según sus preferencias y baja competencia por los recursos [10,68].

Este estudio evaluó la calidad de la interacción humano-animal observando en el pasto los comportamientos positivos del ganado de carne, durante la interacción con los

manipuladores, como se ha propuesto en el ganado lechero en el pasto [44,50,69]. La mayoría de las conductas se recopilan mediante evaluación directa realizada por un evaluador desconocido. Sin embargo, según Hernández et al. [50], acercarse a los animales en sistemas extensivos puede ser difícil y a veces poco informativo, ya que el ganado criado en grandes grupos en sistemas extensivos, como sistemas bajo pastos, puede evitar el contacto humano, aunque no necesariamente le tenga miedo.

Además, la viabilidad de la evaluación directa de las observaciones de comportamiento suele ser baja en los pastos, porque se necesitan indicadores que requieren mucho tiempo, muchos evaluadores capacitados y, además, la información proporcionada sobre la confiabilidad entre observadores no siempre es suficiente [70,71].

Este estudio indagó sobre las prácticas utilizadas por los manejadores para reducir las respuestas de miedo de los animales y mejorar la interacción humano-animal durante el manejo rutinario, indicador que se considera válido, ya que se han revelado correlaciones significativas entre las prácticas reportadas por los manejadores y las respuestas conductuales de ganado vacuno [72].

En los casos en que el objetivo de la evaluación de la interacción hombre-animal en las granjas sea mejorar el manejo, disminuir el riesgo de accidentes laborales y promover el bienestar del ganado vacuno, sugerimos la evaluación de la calidad de la interacción hombre-ganado con las medidas propuestas en esta metodología. Asimismo, estudios realizados en rebaños de carne en granjas francesas validaron con éxito la evaluación de la interacción entre humanos y animales mediante la prueba conductual de las reacciones de los animales hacia los humanos (una prueba de evitación) y encontraron una asociación significativa con las prácticas reportadas por los ganaderos a través de un entrevista semiestructurada basada en tres aspectos: (a) descripción general de las prácticas de gestión

de la explotación y del rebaño (período de pastoreo, descarte y venta de animales), (b) organización del trabajo con el ganado (frecuencia de seguimiento del rebaño, recorte de pezuñas, alimentación organización, tipo de seguimiento del rebaño en los pastos) y (c) relación del manejador con el ganado (número de accidentes con el ganado, valor de tener una buena relación ganadero-ganado, métodos que faciliten el manejo del ganado) [72].

La evaluación de la presencia de estereotipias en este protocolo se consideró poco aplicable para evaluar en ganado en pastoreo debido a que su estimación requiere la elaboración de un etograma previo y un proceso de observación prolongado y estos son más útiles para evaluar en ganado estabulado [73]. Por otro lado, se consideró relevante evaluar la proporción de personal con capacitación certificada en bienestar animal y buenas prácticas de manejo, debido a que es un requisito de la legislación sanitaria colombiana dirigido a todos los manipuladores de animales en las cadenas logísticas (granja, transporte, mercados de ganado) [74]; Además, estudios realizados en Brasil en explotaciones ganaderas de engorde de pastos encontraron que capacitar a los cuidadores de ganado a través de una estrategia eficaz, práctica y periódica, promueve interacciones positivas entre humanos y animales [75], mejorando la calidad de vida tanto de los cuidadores como del ganado [71, 76].

10. Conclusiones y recomendaciones

La metodología propuesta para la evaluación del ganado cebú de engorde en condiciones de pasto incluyó evaluaciones basadas en animales, recursos y manejo, junto con evaluaciones relacionadas con registros. Aunque se considera ideal que los protocolos se basen principalmente en mediciones basadas en animales, que permiten estimar el estado de bienestar real en el comportamiento, la salud y la condición corporal de los animales, las medidas basadas en recursos y en el manejo se basan en la ciencia y los expertos. experiencia, haciéndolos factibles de implementar. A pesar de la falta de representatividad de las fincas evaluadas de todos los tipos de ganado de engorde existentes en pasto, la metodología propuesta arrojó información válida para proponerla como factible, simple y representativa de las condiciones de bienestar animal en estos sistemas. Se espera que la metodología propuesta sea adecuada para su uso a nivel de finca para evaluación comparativa, permitiendo el seguimiento del avance de cada finca y la certificación de estándares requeridos por la legislación sanitaria. Sin embargo, el siguiente paso es evaluar la confiabilidad de las medidas, especialmente aquellas que evalúan la repetibilidad de los resultados evaluando la confiabilidad entre observadores (que se refiere a la probabilidad de que dos personas diferentes produzcan los mismos resultados) y probar- Fiabilidad del retest (que se refiere a la probabilidad de que se obtengan los mismos resultados si se repite el test).

Asimismo, sería valioso incluir medidas para evaluar la calidad de vida de los animales como el QBA, que integra información sobre el lenguaje corporal de los animales y cómo un animal individual interactúa con el medio ambiente, para evaluar la variación individual en Comportamiento del ganado e interacción entre humanos y animales.

La implementación de técnicas de mitigación del dolor en prácticas consideradas dolorosas para el ganado se considera una necesidad urgente desde un punto de vista ético y de bienestar animal. Esto se lograría a través de programas de educación continua impartidos al inicio de la formación profesional de los veterinarios, fortaleciendo la actitud y empatía de los ganaderos y profesionales hacia la ganadería, así como el desarrollo de estudios para identificar la mejor medicación y aplicación. de protocolos, entre otros aspectos.

.

11. Agradecimientos

Agradecimiento especial a la Vicerrectoría de investigaciones y Posgrados de la Universidad de Caldas, por la financiación de la investigación. La Federación Colombiana de Ganaderos (FEDEGAN) por permitirme participar en el desarrollo y validación del protocolo de evaluación del bienestar animal de ganado de ceba basado en pasturas.

A las médicas veterinarias zootecnistas Alexandra Bonilla y Manuela Álvarez quienes, durante el desarrollo de su pasantía como estudiantes del programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Caldas, brindaron apoyo técnico en el trabajo de campo durante la recolección de información. Su participación como auxiliares de investigación fue fundamental para lograr los objetivos propuestos.

A la Dra. Marlyn Hellen Romero Peñuela quien como docente y tutora de tesis brindo todo su apoyo académico, vivencial y que hizo las veces de apoyo integro para que la investigación se lograra ejecutar y lograr difusión científica relevante. Que junto al Dr. Jorge Alberto Sánchez Valencia brindando todo su conocimiento y experiencia para llevar a cabo la ejecución en campo de la tesis.

Por último y no menos importante a mi señora madre quien recorrió esta etapa de manera fehaciente de principio a fin con todos los pormenores, y que siempre estuvo allí para brindar apoyo emocional y bienestar. A los estudiantes del semillero de investigación en BA U. Caldas, operarios de ambas plantas y demás personas que fueron un engranaje invaluable para lograr este manuscrito y una investigación que hará eco en las producciones ganaderas en Colombia y la académica científica.

12. Bibliografía

1. del Campo, M.; Manteca, X.; Soares de Lima, J.M.; Brito, G.; Hernández, P.; Sañudo, C.; Montossi, F. Effect of Different Finishing Strategies and Steer Temperament on Animal Welfare and Instrumental Meat Tenderness. *Animals* **2021**, *11*, 859. <https://doi.org/10.3390/ani11030859>.
2. Racciatti, D.S.; Bottegal, D.N.; Aguilar, N.M.; Menichelli, M.L.; Soteras, T.; Zimerman, M.; Cancino, A.K.; Marcoppido, G.A.; Blanco-Penedo, I.; Lloveras, J.P.; et al. Development of a welfare assessment protocol for practical application in Argentine feedlots. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **2022**, *253*, 105662. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2022.105662>.
3. Beggs, D.S.; Jongman, E.C.; Hemsworth, P.H.; Fisher, A.D. The effects of herd size on the welfare of dairy cows in a pasture-based system using animal- and resource-based indicators. *J. Dairy Sci.* **2019**, *102*, 3406–3420. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-14850>.
4. Alonso, M.E.; González-Montaña, J.R.; Lomillos, J.M. Consumers' Concerns and Perceptions of Farm Animal Welfare. *Animals* **2020**, *10*, 385. <https://doi.org/10.3390/ani10030385>.
5. Stampa, E.; Schipmann-Schwarze, C.; Hamm, U. Consumer perceptions, preferences, and behavior regarding pasture-raised livestock products: A review. *Food Qual. Prefer.* **2020**, *82*, 103872. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.103872>.
6. Cornish, A.R.; Briley, D.; Wilson, B.J.; Raubenheimer, D.; Schlosberg, D.; McGreevy, P.D. The price of good welfare: Does informing consumers about what on-package

- labels mean for animal welfare influence their purchase intentions? *Appetite* **2020**, *148*, 104577. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2019.104577>.
7. Mee, J.; Boyle, L. Assessing whether dairy cow welfare is “better” in pasture-based than in confinement-based management systems. *N. Z. Vet. J.* **2020**, *68*, 168–177. <https://doi.org/10.1080/00480169.2020.1721034>.
 8. Mandel, R.; Bracke, M.B.M.; Nicol, C.J.; Webster, J.A.; Gyax, L. Dairy vs beef production—Expert views on welfare of cattle in common food production systems. *Animal* **2022**, *16*, 100622. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2022.100622>.
 9. Lee, C.; Fisher, A.D.; Colditz, I.G.; Lea, J.M.; Ferguson, D.M. Preference of beef cattle for feedlot or pasture environments. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **2013**, *145*, 53–59. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2013.03.005>.
 10. Di Grigoli, A.; Di Trana, A.; Alabiso, M.; Maniaci, G.; Giorgio, D.; Bonanno, A. Effects of Grazing on the Behaviour, Oxidative and Immune Status, and Production of Organic Dairy Cows. *Animals* **2019**, *9*, 371. <https://doi.org/10.3390/ani9060371>.
 11. Hund, A.; Chiozza Logroño, J.; Ollhoff, R.D.; Kofler, J. Aspects of lameness in pasture based dairy systems. *Vet. J.* **2019**, *244*, 83–90. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2018.12.011>.
 12. Kirchner, M.K.; Schulze Westerath, H.; Knierim, U.; Tessitore, E.; Cozzi, G.; Winckler, C. On-farm animal welfare assessment in beef bulls: Consistency over time of single measures and aggregated Welfare Quality[®] scores. *Animal* **2014**, *8*, 461–469. <https://doi.org/10.1017/S1751731113002267>.
 13. Smid, A.-M.C.; Weary, D.M.; von Keyserlingk, M.A.G. The Influence of Different Types of Outdoor Access on Dairy Cattle Behavior. *Front. Vet. Sci.* **2020**, *7*, 257. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00257>.

14. van den Pol-van Dasselaar, A.; Hennessy, D.; Isselstein, J. Grazing of Dairy Cows in Europe—An In-Depth Analysis Based on the Perception of Grassland Experts. *Sustainability* **2020**, *12*, 1098. <https://doi.org/10.3390/su12031098>.
15. Aubé, L.; Mialon, M.M.; Mollaret, E.; Mounier, L.; Veissier, I.; de Boyer des Roches, A. Review: Assessment of dairy cow welfare at pasture: Measures available, gaps to address, and pathways to development of ad-hoc protocols. *Animal* **2022**, *16*, 100597. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2022.100597>.
16. Kaurivi, Y.B.; Laven, R.; Hickson, R.; Parkinson, T.; Stafford, K. Developing an Animal Welfare Assessment Protocol for Cows in Extensive Beef Cow–Calf Systems in New Zealand. Part 1: Assessing the Feasibility of Identified Animal Welfare Assessment Measures. *Animals* **2020**, *10*, 1597. <https://doi.org/10.3390/ani10091597>.
17. Greenwood, P.L. Review: An overview of beef production from pasture and feedlot globally, as demand for beef and the need for sustainable practices increase. *Animal* **2021**, *15*, 100295. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2021.100295>.
18. ICA; FNG; Agrosavia; Asobufalos; Mora Quintero, R.; Medrano Galarza, C. *Metodología para la Evaluación de Bienestar Animal en las Especies Bovina y Bufalina*; 2022.
19. FEDEGÁN. Ganadería Colombiana: Hoja de Ruta 2018–2022. Available online: http://static.fedegan.org.co/s3.amazonaws.com/publicaciones/Hoja_de_ruta_Fedegan.pdf (accessed on 2 November 2019).
20. ICA. Censos Pecuarios Nacional. Available online: <https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/epidemiologia-veterinaria/censos-2016/censo-2018#:~:text=La población de equinos en,%2C3%25%2C son hembras> (accessed on 5 January 2023).

21. ICA. RESOLUCIÓN 1634 DE 2010. Available online: https://icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_ica_1634_2010.htm (accessed on 5 August 2022).
22. Barnes, T.S.; Alvaran, P.J.J.; Lantican, T.L.D.C.; Lapuz, E.L.; Ignacio, C.; Baluyut, A.S.; Parke, C.R.; Palaniappan, G.; Cameron, D.; Ancog, R.C.; et al. Combining conventional and participatory approaches to identify and prioritise management and health-related constraints to smallholder pig production in San Simon, Pampanga, Philippines. *Prev. Vet. Med.* **2020**, *178*, 104987. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2020.104987>.
23. Welfare Quality “Welfare Quality Applied to Dairy Cows”, Assessment Protocol for Cattle. Welfare Quality® Consortium, Lelystad, Netherlands. Available online: <http://www.welfarequalitynetwork.net/en-us/reports/assessment-protocols> (accessed on 1 August 2020).
24. FEDEGÁN-FNG. Protocolo de Medición de Bienestar Animal. *Metodol. para la Medición Indicadores Bienestar Anim. en Bov. y Bufalinos* **2021**, *72*.
25. Vaz, R.Z.; Dutra, M.M.M.; Bethancourt-Garcia, J.A.; Pascoal, L.L.; Vaz, F.N.; Sartori, D.B.S.; Reis, N.P.; Restle, J. Intrinsic and environmental factors in the pre-slaughter behavior of beef cattle. *J. Vet. Behav.* **2023**, *63*, 48–54. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2023.05.003>.
26. Rault, J.-L.; Waiblinger, S.; Boivin, X.; Hemsworth, P. The Power of a Positive Human–Animal Relationship for Animal Welfare. *Front. Vet. Sci.* **2020**, *7*, 590867. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.590867>.

27. ICA. Grupo de Inocuidad en la Producción Pecuaria Primaria y Bienestar Animal. Available online: <https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/inocuidad-en-las-cadenas-agroalimentarias> (accessed on 2 November 2023).
28. Hockenhuil, J.; Main, D.C.J.; Mullan, S. ‘Would it sell more pork?’ Pig farmers’ perceptions of Real Welfare, the welfare outcome component of their farm assurance scheme. *Animal* **2019**, *13*, 2864–2875. <https://doi.org/10.1017/S1751731119000946>.
29. Uehleke, R.; Seifert, S.; Hüttel, S. Do Animal Welfare Schemes Promote Better Animal Health? An Empirical Investigation of German Pork Production. *Livest. Sci.* **2021**, *247*, 104481. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2021.104481>.
30. Mariottini, F.; Giuliotti, L.; Gracci, M.; Benvenuti, M.N.; Salari, F.; Arzilli, L.; Martini, M.; Roncoroni, C.; Brajon, G. The ClassyFarm System in Tuscan Beef Cattle Farms and the Association between Animal Welfare Level and Productive Performance. *Animals* **2022**, *12*, 1924. <https://doi.org/10.3390/ani12151924>.
31. Pandolfi, F.; Stoddart, K.; Wainwright, N.; Kyriazakis, I.; Edwards, S.A. The ‘Real Welfare’ scheme: Benchmarking welfare outcomes for commercially farmed pigs. *Animal* **2017**, *11*, 1816–1824. <https://doi.org/10.1017/S1751731117000246>.
32. Kirchner, M.K.; Westerath-Niklaus, H.S.; Knierim, U.; Tessitore, E.; Cozzi, G.; Vogl, C.; Winckler, C. Attitudes and expectations of beef farmers in Austria, Germany and Italy towards the Welfare Quality[®] assessment system. *Livest. Sci.* **2014**, *160*, 102–112. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2013.12.004>.
33. Hernandez, R.O.; Sánchez, J.A.; Romero, M.H. Iceberg Indicators for Animal Welfare in Rural Sheep Farms Using the Five Domains Model Approach. *Animals* **2020**, *10*, 2273. <https://doi.org/10.3390/ani10122273>.

34. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural Resolución 253 del 2020. Available online: <https://fenavi.org/wp-content/uploads/2020/10/RESOLUCION-0253-DE-2020.pdf> (accessed on).
35. Kirchner, M.K.; Schulze Westerath, H.; Knierim, U.; Tessitore, E.; Cozzi, G.; Pfeiffer, C.; Winckler, C. Application of the Welfare Quality[®] assessment system on European beef bull farms. *Animal* **2014**, *8*, 827–835. <https://doi.org/10.1017/S1751731114000366>.
36. Wiseman-Orr, M.L.; Scott, E.M.; Reid, J.; Nolan, A.M. Validation of a structured questionnaire as an instrument to measure chronic pain in dogs on the basis of effects on health-related quality of life. *Am. J. Vet. Res.* **2006**, *67*, 1826–1836. <https://doi.org/10.2460/ajvr.67.11.1826>.
37. Kiddie, J.L.; Collins, L.M. Development and validation of a quality of life assessment tool for use in kennelled dogs (*Canis familiaris*). *Appl. Anim. Behav. Sci.* **2014**, *158*, 57–68. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2014.05.008>.
38. Ceballos, M.C.; Góis, K.C.R.; Sant’Anna, A.C.; Wemelsfelder, F.; Paranhos da Costa, M. Reliability of qualitative behavior assessment (QBA) versus methods with predefined behavioral categories to evaluate maternal protective behavior in dairy cows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **2021**, *236*, 105263. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2021.105263>.
39. Lamon, T.K.; Slater, M.R.; Moberly, H.K.; Budke, C.M. Welfare and quality of life assessments for shelter cats: A scoping review. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **2023**, *258*, 105797. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2022.105797>.

40. Rivero, M.J.; Cooke, A.S. The welfare of housed and grazing beef cattle using Qualitative Behaviour Assessment (QBA). *Anim.—Sci. Proc.* **2023**, *14*, 394–395. <https://doi.org/10.1016/j.anscip.2023.01.523>.
41. Spigarelli, C.; Zuliani, A.; Battini, M.; Mattiello, S.; Bovolenta, S. Welfare Assessment on Pasture: A Review on Animal-Based Measures for Ruminants. *Animals* **2020**, *10*, 609. <https://doi.org/10.3390/ani10040609>.
42. Mora-Fernández, C.; Peñuela-Recio, L.; Castro-Lima, F. State of the knowledge of the flooded savanna ecosystems of Orinoquia Colombiana. *Orinoquia* **2015**, *19*, 253–271.
43. Kaurivi, Y.; Laven, R.; Hickson, R.; Stafford, K.; Parkinson, T. Identification of Suitable Animal Welfare Assessment Measures for Extensive Beef Systems in New Zealand. *Agriculture* **2019**, *9*, 66. <https://doi.org/10.3390/agriculture9030066>.
44. Sapkota, S.; Laven, R.; Müller, K.; Kells, N. Animal Welfare Assessment: Can We Develop a Practical, Time-Limited Assessment Protocol for Pasture-Based Dairy Cows in New Zealand? *Animals* **2020**, *10*, 1918. <https://doi.org/10.3390/ani10101918>.
45. Hernandez, R.O.; Romero, M.H.; Sanchez, J.A. Assessment of slaughterhouse-based measures as animal welfare indicators in fattening pigs. *Front. Anim. Sci.* **2023**, *4*, 1064933. <https://doi.org/10.3389/fanim.2023.1064933>.
46. Veissier, I.; Van laer, E.; Palme, R.; Moons, C.P.H.; Ampe, B.; Sonck, B.; Andanson, S.; Tuytens, F.A.M. Heat stress in cows at pasture and benefit of shade in a temperate climate region. *Int. J. Biometeorol.* **2018**, *62*, 585–595. <https://doi.org/10.1007/s00484-017-1468-0>.
47. ICONTEC. Certificación Sello Ambiental Colombiano—Criterios para la Ganadería Sostenible Bovina y Bufalina—NTC 6550. Available online: https://www.icontec.org/eval_conformidad/certificacion-sello-ambiental-colombiano-

- criterios-para-la-ganaderia-sostenible-bovina-y-bufalina-ntc-6550/ (accessed on 2 February 2023).
48. Tarazona Morales, A.M.; Ceballos, M.C.; Correa Londoño, G.; Cuartas Cardona, C.A.; Naranjo Ramírez, J.F.; Paranhos da Costa, M.J.R. Welfare of cattle kept in intensive silvopastoral systems: A case report. *Rev. Bras. Zootec.* **2017**, *46*, 478–488. <https://doi.org/10.1590/s1806-92902017000600002>.
 49. Mills, K.E.; Payne, P.R.; Saunders, K.; Zobel, G. “If you were a cow, what would you want?” Findings from participatory workshops with dairy farmers. *Animal* **2023**, *17*, 100779. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2023.100779>.
 50. Hernandez, A.; Berg, C.; Eriksson, S.; Edstam, L.; Orihuela, A.; Leon, H.; Galina, C. The Welfare Quality® assessment protocol: How can it be adapted to family farming dual purpose cattle raised under extensive systems in tropical conditions? *Anim. Welf.* **2017**, *26*, 177–184. <https://doi.org/10.7120/09627286.26.2.177>.
 51. Moreira, T.F.; Nicolino, R.R.; Meneses, R.M.; Fonseca, G.V.; Rodrigues, L.M.; Facury Filho, E.J.; Carvalho, A.U. Risk factors associated with lameness and hoof lesions in pasture-based dairy cattle systems in southeast Brazil. *J. Dairy Sci.* **2019**, *102*, 10369–10378. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-16215>.
 52. Calle, D.Z.; Murgueitio, R.E. Ganaderos Aliados de la Biodiversidad en el Magdalena Medio. Available online: https://static.fedegan.org.co/Revistas_Carta_Fedegan/149/33GANADERI%CC%81A%20Y%20AMBIENTE%20GANADEROS%20ALIADOS%20DE%20LA%20BIODIVERSIDAD%20EN%20EL%20MAGDALENA%20MEDIO.pdf (accessed on 5 November 2022).

53. Bautista-Fernández, M.; Estévez-Moreno, L.X.; Losada-Espinosa, N.; Villarroel, M.; María, G.A.; De Blas, I.; Miranda-de la Lama, G.C. Claw disorders as iceberg indicators of cattle welfare: Evidence-based on production system, severity, and associations with final muscle pH. *Meat Sci.* **2021**, *177*, 108496. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2021.108496>.
54. Chapinal, N.; Baird, L.G.; Pinheiro Machado, L.C.; von Keyserlingk, M.A.G.; Weary, D.M. Short communication: Risk of severe heel erosion increased with parity and stage of lactation in freestall-housed dairy cows. *J. Dairy Sci.* **2010**, *93*, 3070–3073. <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2976>.
55. Bewley, J.M.; Robertson, L.M.; Eckelkamp, E.A. A 100-Year Review: Lactating dairy cattle housing management. *J. Dairy Sci.* **2017**, *100*, 10418–10431. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13251>.
56. Macitelli, F.; Braga, J.S.; Gellatly, D.; Paranhos da Costa, M.J.R. Reduced space in outdoor feedlot impacts beef cattle welfare. *Animal* **2020**, *14*, 2588–2597. <https://doi.org/10.1017/S1751731120001652>.
57. Viñuela-Fernández, I.; Jones, E.; Welsh, E.M.; Fleetwood-Walker, S.M. Pain mechanisms and their implication for the management of pain in farm and companion animals. *Vet. J.* **2007**, *174*, 227–239. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2007.02.002>.
58. Hötzel, M.J.; Sneddon, J.N. The role of extensionists in Santa Catarina, Brazil, in the adoption and rejection of providing pain relief to calves for dehorning. *J. Dairy Sci.* **2013**, *96*, 1535–1548. <https://doi.org/10.3168/jds.2012-5780>.
59. Moggy, M.A.; Pajor, E.A.; Thurston, W.E.; Parker, S.; Greter, A.M.; Schwartzkopf-Genswein, K.S.; Campbell, J.R.; Windeyer, M.C. Management practices associated

- with pain in cattle on western Canadian cow–calf operations: A mixed methods study. *J. Anim. Sci.* **2017**, *95*, 958–969. <https://doi.org/10.2527/jas.2016.0949>.
60. Andrighetto Canozzi, M.E.; Rossi Borges, J.A.; Jardim Barcellos, J.O. Attitudes of cattle veterinarians and animal scientists to pain and painful procedures in Brazil. *Prev. Vet. Med.* **2020**, *177*, 104909. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2020.104909>.
61. Becker, J.; Reist, M.; Friedli, K.; Strabel, D.; Wüthrich, M.; Steiner, A. Current attitudes of bovine practitioners, claw-trimmers and farmers in Switzerland to pain and painful interventions in the feet in dairy cattle. *Vet. J.* **2013**, *196*, 467–476. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2012.12.021>.
62. Arnott, G.; Ferris, C.P.; O’Connell, N.E. Review: Welfare of dairy cows in continuously housed and pasture-based production systems. *Animal* **2017**, *11*, 261–273. <https://doi.org/10.1017/S1751731116001336>.
63. Medrano-Galarza, C.; Zuñiga-López, A.; García-Castro, F.E. Evaluación de bienestar animal en fincas bovinas lecheras basadas en pastoreo en la Sabana de Bogotá, Colombia. *Rev. MVZ Córdoba* **2020**, *25*, e1708. <https://doi.org/10.21897/rmvz.1708>.
64. Cardona-Álvarez, J.; Vargas-Vilória, M.; Paredes-Herbach, E. Clinical and histopathological study of the phototoxic dermatitis in Zebu calves in grazing of *Brachiaria decumbens*. *Rev. MVZ Córdoba* **2016**, *21*, 5366–5380. <https://doi.org/10.21897/rmvz.603>.
65. Molle, G.; Cannas, A.; Gregorini, P. A review on the effects of part-time grazing herbaceous pastures on feeding behaviour and intake of cattle, sheep and horses. *Livest. Sci.* **2022**, *263*, 104982. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2022.104982>.
66. de Mello, V.V.C.; de Souza Ramos, I.A.; Herrera, H.M.; Mendes, N.S.; Calchi, A.C.; Campos, J.B.V.; Macedo, G.C.; Alves, J.V.A.; Machado, R.Z.; André, M.R.

- Occurrence and genetic diversity of hemoplasmas in beef cattle from the Brazilian Pantanal, an endemic area for bovine trypanosomiasis in South America. *Comp. Immunol. Microbiol. Infect. Dis.* **2019**, *66*, 101337. <https://doi.org/10.1016/j.cimid.2019.101337>.
67. Romero, A.R.D.S.; Nascimento, A.V.D.; Oliveira, M.C.D.S.; Okino, C.H.; Braz, C.U.; Scalez, D.C.B.; Cardoso, D.F.; Cardoso, F.F.; Gomes, C.C.G.; Caetano, A.R.; et al. Genetic parameters and multi-trait genomic prediction for hemoparasites infection levels in cattle. *Livest. Sci.* **2023**, *273*, 105259. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2023.105259>.
68. Roca-Fernández, A.I.; Ferris, C.P.; González-Rodríguez, A. Short communication. Behavioural activities of two dairy cow genotypes (Holstein-Friesian vs. Jersey x Holstein-Friesian) in two milk production systems (grazing vs. confinement). *Span. J. Agric. Res.* **2013**, *11*, 120. <https://doi.org/10.5424/sjar/2013111-2682>.
69. Ebinghaus, A.; Ivemeyer, S.; Rupp, J.; Knierim, U. Identification and development of measures suitable as potential breeding traits regarding dairy cows' reactivity towards humans. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **2016**, *185*, 30–38. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2016.09.010>.
70. Corazzin, M.; Piasentier, E.; Dovie, S.; Bovolenta, S. Effect of summer grazing on welfare of dairy cows reared in mountain tie-stall barns. *Ital. J. Anim. Sci.* **2010**, *9*, e59. <https://doi.org/10.4081/ijas.2010.e59>.
71. Wagner, K.; Brinkmann, J.; March, S.; Hinterstoißer, P.; Warnecke, S.; Schüler, M.; Paulsen, H. Impact of Daily Grazing Time on Dairy Cow Welfare—Results of the Welfare Quality® Protocol. *Animals* **2017**, *8*, 1. <https://doi.org/10.3390/ani8010001>.

72. Destrez, A.; Haslin, E.; Boivin, X. What stockperson behavior during weighing reveals about the relationship between humans and suckling beef cattle: A preliminary study. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **2018**, *209*, 8–13. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2018.10.001>.
73. Meneses, X.C.A.; Park, R.M.; Ridge, E.E.; Daigle, C.L. Hourly activity patterns and behaviour-based management of feedlot steers with and without a cattle brush. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **2021**, *236*, 105241. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2021.105241>.
74. Ministerio de Transporte & ICA Resolución 20223040006915 de 2022 Ministerio de Transporte—Instituto Colombiano Agropecuario—ICA. Available online: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=123482&dt=S#:~:text=Objeto.,parte integral de la misma> (accessed on 2 November 2023).
75. Ceballos, M.C.; Sant’Anna, A.C.; Boivin, X.; Costa, F.D.O.; Carvalhal, M.V.D.L.; Paranhos da Costa, M.J.R. Impact of good practices of handling training on beef cattle welfare and stockpeople attitudes and behaviors. *Livest. Sci.* **2018**, *216*, 24–31. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2018.06.019>.
76. Rault, J.-L.; Hintze, S.; Camerlink, I.; Yee, J.R. Positive Welfare and the Like: Distinct Views and a Proposed Framework. *Front. Vet. Sci.* **2020**, *7*, 370. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00370>.