



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

**VARIABLES DE BIENESTAR ANIMAL QUE IMPACTAN EN LA
PRODUCCIÓN DE GANADO BOVINO LECHERO EN CINCO
GANADERÍAS DEL CANTÓN SANTA ROSA**

**CACAY CARRION JORGE ARIEL
MEDICO VETERINARIO**

**TOCTO MACAS EDWIN MANUEL
MEDICO VETERINARIO**

**MACHALA
2024**



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

**VARIABLES DE BIENESTAR ANIMAL QUE IMPACTAN EN LA
PRODUCCIÓN DE GANADO BOVINO LECHERO EN CINCO
GANADERÍAS DEL CANTÓN SANTA ROSA**

**CACAY CARRION JORGE ARIEL
MEDICO VETERINARIO**

**TOCTO MACAS EDWIN MANUEL
MEDICO VETERINARIO**

**MACHALA
2024**



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

TRABAJOS EXPERIMENTALES

**VARIABLES DE BIENESTAR ANIMAL QUE IMPACTAN EN LA
PRODUCCIÓN DE GANADO BOVINO LECHERO EN CINCO
GANADERÍAS DEL CANTÓN SANTA ROSA**

**CACAY CARRION JORGE ARIEL
MEDICO VETERINARIO**

**TOCTO MACAS EDWIN MANUEL
MEDICO VETERINARIO**

VARGAS GONZALEZ OLIVERIO NAPOLEON

**MACHALA
2024**

Variables de bienestar animal que impactan en la producción de ganado bovino lechero

por Jorge Cacay

Fecha de entrega: 12-ago-2024 03:31p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2431202669

Nombre del archivo: imal_y_su_impacto_en_la_producci_n_de_ganado_bovino_lechero.docx (8.48M)

Total de palabras: 15035

Total de caracteres: 82248

Variables de bienestar animal que impactan en la producción de ganado bovino lechero

INFORME DE ORIGINALIDAD

2%

INDICE DE SIMILITUD

0%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

ENCONTRAR COINCIDENCIAS CON TODAS LAS FUENTES (SOLO SE IMPRIMIRÁ LA FUENTE SELECCIONADA)

< 1%

★ Benli Wu, Cancang Wu, Long Huang, Jing Chen, Xiajun Chen, Jixiang He. "Adaptation and feeding preference of Chinese soft-shelled turtle (*Pelodiscus sinensis*) to different feeding levels in rice-turtle co-culture system", *Aquaculture Reports*, 2024

Publicación

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias

Apagado

Excluir bibliografía

Apagado

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

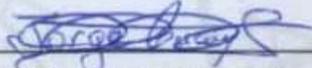
Los que suscriben, CACAY CARRION JORGE ARIEL y TOCTO MACAS EDWIN MANUEL, en calidad de autores del siguiente trabajo escrito titulado VARIABLES DE BIENESTAR ANIMAL QUE IMPACTAN EN LA PRODUCCIÓN DE GANADO BOVINO LECHERO EN CINCO GANADERÍAS DEL CANTÓN SANTA ROSA, otorgan a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tienen potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

Los autores declaran que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

Los autores como garantes de la autoría de la obra y en relación a la misma, declaran que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asumen la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.



CACAY CARRION JORGE ARIEL

0705097277



TOCTO MACAS EDWIN MANUEL

0705713881

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por darnos la fortaleza y la sabiduría para completar esta importante investigación académica. También expresamos nuestra profunda gratitud a nuestros padres, cuyo amor incondicional y apoyo inquebrantable han sido nuestra mayor inspiración y motivación a lo largo de este camino. Agradecemos también a todas las personas que han sido parte de mi vida académica, en especial a aquellos que, con su sabiduría y paciencia, han contribuido a mi formación. A mi tutor principal el Dr. Oliverio Vargas González, por el apoyo brindado y guiarme en la realización de este trabajo. A mis docentes especialistas: Dr. Ángel Sánchez por compartir su tiempo y ejemplo a seguir; al Dr. DR. JOHON LUNA FLORIN sus enseñanzas y disciplina.

También al Dr. Freddy Macas, Al Ing. Com. PRADO CARPIO EVELIGH CECILIANA, PhD, al Dr Ivan Ludeña por ayudarnos en el ingreso a las Haciendas Ganaderías de Producción láctea. A todos mis amigos, familiares y compañeros, ¡muchas gracias!!!

DEDICATORIA

A lo largo de esta travesía académica, hemos aprendido que el éxito es fruto de la colaboración y el apoyo mutuo. Por ello, dedicamos este trabajo a Dios, fuente de nuestra fortaleza y sabiduría; a nuestros padres, pilares fundamentales en nuestras vidas; a nuestros docentes, quienes con su guía y conocimientos han moldeado nuestro pensamiento crítico y nos han inspirado a alcanzar nuestras metas. Y, especialmente, a nuestro hermanos y amistades, por su invaluable aporte y amistad.

RESUMEN

Las variables de bienestar animal que influyen directamente en la producción de ganado bovino lechero son cruciales para garantizar una producción eficiente y sostenible, al mismo tiempo que se asegura la salud y el confort de los animales involucrados. El presente trabajo tiene como objetivo evaluar las condiciones de bienestar animal en 5 fincas con bovinos de producción lechera en el cantón Santa Rosa mediante protocolo y simulador del sistema de puntuación de Welfare Quality, para determinar el estado de confort de los animales. El estudio de este trabajo se realizó en 5 haciendas ganaderas del Cantón Santa Rosa provincia de El Oro. El estudio fue observacional, no experimental, con carácter descriptivo y longitudinal, consistiendo en la observación directa “in situ” de la rutina diaria del hato lechero sin interferir en las operaciones diarias, visitamos la primera hacienda que fue la hacienda Noblecilla el 3 de marzo del 2024, la hacienda Poma rosa fue visitada el 20 de abril del 2024, el 12 de junio del 2024, visitamos la hacienda Cabuyas, y la hacienda Casa Lago fue el 21 de junio del 2024, la hacienda Santa Rita fue visitada el 19 de julio del 2024, para evaluar el bienestar animal. Utilizando formularios específicos, recopilamos datos sobre el ambiente, los animales, su alimentación, manejo, salud e infraestructura. Esta información, organizada en Excel y representada visualmente, se introdujo en un software especializado para calcular una puntuación de bienestar según los estándares de Welfare Quality

Los resultados nos reflejaron criterios mediante el análisis de las variables en cada una de las haciendas revela que Cabuyas y Santa Rita mantienen una adecuada nutrición en sus hatos, con la mayoría de los animales en óptimas condiciones corporales, mientras que Casa Lago y Noblecilla presentan animales delgados, lo que indica posibles problemas nutricionales. Las vacas en todas las haciendas consumen forrajes adaptados a las condiciones locales, con Noblecilla y Poma Rosa utilizando Tanner y Saboya, Cabuyas enfocándose en Saboya, Casa Lago empleando pasto estrella y residuos de legumbres, y Santa Rita utilizando pasto alemán y Saboya. Todas las haciendas obtienen agua de la red pública, excepto la Finca N°5, que también usa agua de río. Se observan problemas de higiene en los bebederos fijos.

En cuanto al manejo, la mayoría de las fincas implementan un sistema de ordeño parcial, destacando Cabuyas por un sistema extensivo de pastoreo, mientras que Casa Lago adopta un enfoque más intensivo. Las condiciones ambientales se benefician del sistema

silvopastoril, que proporciona sombra y frescura, y la proximidad de los establos a los potreros reduce el estrés durante los traslados. La salud general de las vacas es buena, aunque la Finca N°4 presenta problemas de secreciones oculares y podales, lo que requiere atención.

Las fincas N°4 y N°5 muestran pezones en condiciones subóptimas, sugiriendo la necesidad de mejorar las prácticas de ordeño. En infraestructura, la Finca N°3 y Cabuyas destacan por sus pisos antideslizantes, mientras que otras fincas podrían beneficiarse de mejoras para reducir riesgos. Según la evaluación de Welfare Quality, Noblecilla, Poma Rosa y Cabuyas obtienen una calificación de bienestar animal "buena", mientras que Casa Lago y Santa Rita cumplen los criterios mínimos con una calificación "suficiente".

PALABRAS CLAVE: Bienestar Animal, Manejo, Nutrición, Salud, Conducta, Infraestructura, Welfare Quality

ABSTRACT

The variables of animal welfare that directly influence dairy cattle production are crucial to ensuring efficient and sustainable production while safeguarding the health and comfort of the animals involved. This study aims to evaluate the animal welfare conditions in five dairy cattle farms in the canton of Santa Rosa using the Welfare Quality protocol and scoring system to determine the animals' comfort levels. The study was conducted on five cattle farms in the Canton of Santa Rosa, El Oro Province. It was an observational, non-experimental, descriptive, and longitudinal study, consisting of direct "in situ" observation of the daily routine of the dairy herd without interfering with daily operations. The first farm, Hacienda Noblecilla, was visited on March 3, 2024; Hacienda Poma Rosa was visited on April 20, 2024; Hacienda Cabuyas on June 12, 2024; Hacienda Casa Lago on June 21, 2024; and Hacienda Santa Rita was visited on July 19, 2024, to evaluate animal welfare. Using specific forms, we collected data on the environment, animals, feeding, management, health, and infrastructure. This information, organized in Excel and visually represented, was entered into specialized software to calculate a welfare score according to Welfare Quality standards.

The results, analyzed by variables, reveal that Cabuyas and Santa Rita maintain adequate nutrition in their herds, with most animals in optimal body condition, while Casa Lago and Noblecilla present thin animals, indicating possible nutritional issues. The cows in all the farms consume locally adapted forage, with Noblecilla and Poma Rosa using Tanner and Saboya, Cabuyas focusing on Saboya, Casa Lago using star grass and legume residues, and Santa Rita using German grass and Saboya. All farms obtain water from the public supply, except Finca N°5, which also uses river water. Hygiene issues were observed in fixed drinking troughs.

Regarding management, most farms implement a partial milking system, with Cabuyas standing out for its extensive grazing system, while Casa Lago adopts a more intensive approach. The environmental conditions benefit from the silvopastoral system, which provides shade and coolness, and the proximity of the barns to the pastures reduces stress during transfers. The overall health of the cows is good, although Finca N°4 presents problems with ocular secretions and foot issues, requiring attention.

Fincas N°4 and N°5 show suboptimal teat conditions, suggesting the need to improve milking practices. In terms of infrastructure, Finca N°3 and Cabuyas stand out for their non-slip floors, while other farms could benefit from improvements to reduce risks. According to the Welfare Quality assessment, Noblecilla and Cabuyas received a "good" animal welfare rating, while Poma Rosa, Casa Lago, and Santa Rita met the minimum criteria with a "sufficient" rating.

KEYWORDS: Animal Welfare, Management, Nutrition, Health, Behavior, Infrastructure, Welfare Quality

ÍNDICE DE CONTENIDO

I.	INTRODUCCION	16
1.1.	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	18
1.1.1.	BIENESTAR ANIMAL	18
1.1.1.1.	Concepto.....	18
1.1.1.2.	Importancia.....	20
1.1.2.	Indicadores relacionados al bienestar animal.....	20
1.1.2.1.	Sistemas de alimentación	20
1.1.2.2.	Sistema de Manejo.	21
1.1.2.3.	Manejo de potreros	22
1.1.2.4.	Manejo del personal	23
1.1.2.5.	Manejo de naves	24
1.1.2.6.	Sistemas de tenencia.....	25
1.1.2.7.	Sistemas intensivos	25
1.1.2.8.	Sistemas semi-intensivos	25
1.1.2.9.	Sistemas extensivos.....	26
1.1.2.10.	Condición corporal.....	26
1.1.3.	Salud animal	27
1.1.3.1.	Problemas podales.....	28
1.1.3.2.	Mastitis	28
1.1.3.2.1.	Glándula mamaria	29
1.1.3.2.1.1.	Anatomía y estructura	29
1.1.3.2.1.2.	Irrigación sanguínea.....	31
1.1.3.2.1.3.	Inervación	31
1.1.4.	Rutina de ordeño	31
1.1.4.1.	Pre ordeño.....	31
1.1.4.2.	Ordeño.....	31
1.1.4.3.	Post ordeño.....	32
1.1.5.	Infraestructura	32
1.1.6.	Estrés	33
1.1.7.	Efecto del estrés calórico sobre el manejo.....	34
1.1.7.1.	Manejo de la Hembra Bovina Lechera.....	35
1.1.7.2.	Manejo reproductivo.....	35
II.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	36
2.1.	Materiales.....	36
2.1.1.	Finca N.º 1	37

2.1.1.1.	Localización del estudio	37
2.1.1.2.	Ubicación Geográfica	37
2.1.1.3.	Características de la zona	37
2.1.1.4.	Características de la ganadería	37
2.1.2.	N.º 2.....	38
2.1.2.1.	Localización del estudio	38
2.1.2.2.	Ubicación Geográfica	38
2.1.2.3.	Características de la zona	38
2.1.2.3.1.	Características de la ganadería	38
2.1.3.	Finca N.º 3	39
2.1.3.1.	Localización del estudio	39
2.1.3.2.	Ubicación Geográfica	39
2.1.3.3.	Características de la zona	39
2.1.3.4.	Características de la ganadería	39
2.1.4.	Finca N.º 4	40
2.1.4.1.	Localización del estudio	40
2.1.4.2.	Ubicación Geográfica	40
2.1.4.3.	Características de la zona	40
2.1.4.4.	Características de la ganadería	40
2.1.5.	Finca N.º 5	41
2.1.5.1.	Localización del estudio	41
2.1.5.2.	Ubicación Geográfica	41
2.1.5.3.	Características de la zona	41
2.1.5.4.	Características de la ganadería	41
2.2.	Metodología.....	42
2.3.	Recolección de Datos	42
III.	RESULTADOS	43
3.1.	Variable Ambiente	43
3.2.	Variable Animal	45
3.3.	Variable Alimentación	47
3.4.	Variable Manejo y Tenencia	49
3.5.	Variable Salud	54
3.6.	Variable infraestructura.....	57
3.7.	Valoración General del Bienestar Animal según el Simulador de WQ84.....	60
3.7.1.	Resultados de acuerdo a los criterios de libertad.	61
3.7.1.1.	Buena Alimentación:.....	62

3.7.1.2.	Buena vivienda:	62
3.7.1.3.	Buena Salud:	63
3.7.1.4.	Apropiado comportamiento:	64
IV.	CONCLUSIONES	67
V.	RECOMENDACIONES	69
	BIBLIOGRAFÍA	70
	ANEXOS:	76

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Variable Ambiente Sistemas de Producción	43
Tabla 2	Variable Ambiente	44
Tabla 3	Condición Corporal del Hato en cada Hacienda	45
Tabla 4	Distribución de Razas por Hacienda (%)	46
Tabla 5	Forrajes Consumidos en Cada Hacienda	47
Tabla 6	Estado de Bebederos y Numero de bebederos por hacienda	48
Tabla 7	Manejo y tenencia en Sala de ordeño	49
Tabla 8	Variable Manejo y Tenencia	51
Tabla 9	Variable infraestructura	57
Tabla 10	Criterios de evaluación según WQ71	60
Tabla 11	Resultados de los principios calificados por WQ	61
Tabla 12	Resultados de los criterios calificados por WQ	61

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Equivalencia de valores de condición corporal	27
Ilustración 2 Estructuras de la glándula mamaria.....	30
Ilustración 3 Alvéolos y conductos que forman el conducto secretor de leche.....	30
Ilustración 4 Hacienda G Noblecilla	37
Ilustración 5 Hacienda Poma Rosa.....	38
Ilustración 6 Hacienda Cabuyas	39
Ilustración 7 Hacienda Casa Lago	40
Ilustración 8 Hacienda Santa Rita	41
Ilustración 9 Duración de pastoreo, tipo de sala de Ordeño y # de pezoneras por hacienda.....	50
Ilustración 10 Nivel de Suciedad en Animales por Hacienda	52
Ilustración 11 Problemas de salud por Hacienda.....	54
Ilustración 12 Evaluación de la punta del pezón	55
Ilustración 14 Calificación Punta de Pezón.....	55
Ilustración 15 Calificación Color Pezón.....	56
Ilustración 16 Tipo de piso y Lugar de reposo de cada Finca	58
Ilustración 17 Características de salas de ordeño por Hacienda.....	59
Ilustración 18 Calificación General de Bienestar Hacienda G Noblecilla según WQ ...	65
Ilustración 19 Calificación General de Bienestar Hacienda Poma Rosa según WQ.....	65
Ilustración 20 Calificación General de Bienestar Cabuyas según WQ	65
Ilustración 21 Calificación General de Bienestar Hacienda Casa Lago según WQ.....	66
Ilustración 22 Calificación General de Bienestar Hacienda Santa Rita según WQ	66

I. INTRODUCCION

En la actualidad la producción ganadera lechera está enfocada en el cuidado y manejo de los animales garantizando su salud y bienestar, ya que está estrechamente relacionado a la producción como objetivo de lograr una ganadería sostenible; de esta manera podemos conceptualizar al bienestar animal como confort de los animales en el medio ambiente en el que se desarrolla, garantizando que se cumplan todas las condiciones necesarias para su comodidad y salud durante toda su vida productiva.

Existe interés por el bienestar de los animales en todo el mundo, especialmente los animales domésticos. La cría y el manejo intensivo de estos animales antes y durante el proceso de su explotación, pueden provocar abuso y estrés, factores que pueden afectar la producción y provocar pérdidas económicas. (1)

El bienestar animal sin lugar a duda es uno de los factores más importantes para la explotación ganadera en la actualidad. La definición actual de variables de bienestar animal varía ampliamente, y estas diferencias están determinadas no sólo por las especies animales, sino también en gran medida por otros elementos, incluidas las diferencias entre individuos de la misma especie o raza. (2)

A través de la evolución del bienestar animal, mediante la técnica de Welfare Quality, puede ayudarnos a identificar debilidades en el manejo animal y proporcionar otras medidas correctivas apropiadas que promuevan el bienestar animal con lo que se busca apoyar a los productores para que puedan aprovechar al máximo el potencial de su ganadería, brindándoles confort que no afecte su bienestar ni su producción.

Este proyecto propone el estudio acerca del bienestar de los animales en 5 granjas lecheras, teniendo en cuenta elementos como el medio ambiente, los animales, la alimentación, los recursos y el manejo, la salud y las infraestructuras con el objetivo de analizar en detalle las condiciones de vida de los bovinos lecheros y valorar la satisfacción de sus necesidades básicas en condiciones de confort.

Objetivo General

Evaluar las condiciones de bienestar animal en 5 fincas con bovinos de producción lechera en el cantón Santa Rosa mediante protocolo y simulador del sistema de puntuación de Welfare Quality, para la determinar el estado de confort de los animales.

Objetivos Específicos

- Identificar el sistema de manejo, alimentación y tenencia mediante la observación de la rutina diaria de cada hacienda.
- Evaluar las condiciones de la infraestructura de las diferentes áreas de manejo-tenencia de los animales
- Evaluar las condiciones higiénico-sanitarias que garantizan la salud animal.

1.1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1.1. BIENESTAR ANIMAL

Desde un criterio antropológico, a lo largo de la historia humana, los animales han sido una fuente de numerosas utilidades, como alimento, transporte, mensajeros y compañía. La alimentación, con diferencia el más popular, hace hincapié en la obtención de beneficios financieros obtenidos mediante la explotación siendo este el enfoque primordial de las industrias que buscan llegar con este producto al mercado con un único fin de satisfacer las necesidades del consumo humano. (3)

Por consecuencia los ganaderos se ven obligados a tratar de aumentar la productividad en sus explotaciones sin pasar por alto las demandas de los consumidores. (4) Áreas como el bienestar animal proponen la posibilidad de optimizar y mejorar la calidad de vida de los animales, reflexionando nuestra conducta como seres humanos.

El ganado interactúa en un entorno, que los humanos constantemente modifican, instituyendo un entorno que afecta de manera conmensurable en elementos que resultan relevantes para el bienestar animal, como el desarrollo de comportamientos específicos de la naturaleza de cada animal, tales como el grado y momento en el que perciben actitudes de miedo, dolor, hambre y afecciones de salud en respuesta al correcto funcionamiento de su sistema biológico. (5)

A través del tiempo se ha tenido diferentes concepciones sobre el significado de bienestar animal, convergiendo en que simbolizan el equilibrio que debe existir entre la salud física y mental, en conformidad con el entorno en el que viven los animales, ya sean domesticados en granjas y cautiverio, buscando fomentar y asimilar los valores humanos asociados a su cuidado, que va más allá de garantizarles alimento, agua, refugio y atención médica. También representa evitar la intranquilidad mental que pueden sufrir en función de las actividades en que se desempeñan. En este caso, para ellos la relación afectiva con los humanos es tan importante como la satisfacción de sus necesidades. (6)

1.1.1.1. Concepto

El bienestar animal se apunta a la condición física y psicológica de los animales vinculadas al entorno en el cual se desarrolla. Un animal presenta confort cuando está cómodo, nutrido, saludable, seguro y libre de enfermedades. El término bienestar animal

se refiere a la condición del animal, el trato que recibe define términos como cuidado de animales, cría o trato de los animales. (7)

El bienestar animal está avanzando en todo el mundo, principalmente por sus resultados éticos, productivos y económicos. Los métodos analíticos para su seguimiento son herramientas útiles ya que nos permiten identificar factores que reducen la calidad de vida de los animales, para poder mejorarla y hacer de la ganadería un trabajo más ético, humano y eficaz. (8)

Con el tiempo, perduran varios problemas de bienestar animal en el manejo de las ganaderías de producción lechera, tales como desamparo de los animales, falta de alimento e infraestructura apropiada, falta de tratamiento de enfermedades o lesiones, transporte inadecuado, manejo inadecuado antes y durante el sacrificio, etc. Falta de asesoramiento ante procedimientos de emergencia. (9)

Especialmente para las vacas de producción lechera, el bienestar animal simboliza un estado de relajación, paz, satisfacción y ausencia de emociones negativas como el dolor, el hambre o el miedo, la primera de las cuales es la preocupación por el suministro de alimentos. (10)

El ser humano, especialmente los profesionales de la ganadería, debemos procurar evitar sufrimientos innecesarios en los animales destinados al consumo humano. En los países primermundistas, existe una presión considerable por parte de los consumidores para considerar este aspecto del bienestar animal durante la producción y comercialización, un rasgo conocido como carácter ético. Existen cinco principios básicos del bienestar animal basados en las necesidades del animal:

1. Sin hambre y sed.
2. Protección contra molestias físicas y térmicas.
3. Sin enfermedades y lesiones.
4. Libres para expresar patrones de comportamiento normales.
5. Sin miedo y dolor. (11)

1.1.1.2. Importancia

En la industria ganadera actual, se ha implementado un sistema que altera el manejo convencional, descartando los procesos adaptativos y la expresión del comportamiento natural de cada especie. En este contexto, el enfoque en el bienestar animal se centra principalmente en proporcionar condiciones favorables para beneficio humano. Se busca minimizar los niveles de estrés en los animales, lo cual se traduce en la prevención de alteraciones o cambios de comportamiento, conocidos como "etopatías". Para evaluar estos comportamientos, se recurre a métodos de observación, la descripción de conductas naturales y la implementación de procedimientos rutinarios. (12)

Garantizar el bienestar de las vacas lecheras, mediante la provisión de sombra, agua fresca y la prevención de enfermedades como las cojeras, es crucial para reducir el estrés y mejorar su salud general. Un manejo adecuado del bienestar animal no solo mejora la producción y reproducción de las vacas, sino también la calidad de la leche. El estrés calórico puede afectar negativamente la reproducción bovina. La implementación de medidas de bioseguridad y un manejo correcto previenen lesiones y enfermedades, creando un entorno favorable para los animales. (13)

La disminución en la producción de oxitocina conlleva a una retención de leche en la ubre, lo que implica que la vaca genera leche, pero no la expulsa. El estrés agudo, como resultado del manejo inadecuado de los trabajadores durante el ordeño (incluyendo gritos y movimientos bruscos), es una de las causas de esta disminución en la producción de oxitocina. Investigaciones indican que este tipo de estrés afecta la producción de leche, pero no parece influir en la salud y confort de los animales. (14)

1.1.2. Indicadores relacionados al bienestar animal

1.1.2.1. Sistemas de alimentación

La alimentación juega un papel fundamental en el bienestar animal de la ganadería lechera. Un sistema de alimentación adecuado puede prevenir enfermedades y reducir el estrés en las vacas, lo cual es esencial para mejorar la calidad y cantidad de la leche producida. Estudios muestran que el manejo adecuado, incluyendo la separación de lotes y tiempos de espera reducidos, minimiza el estrés y mejora la producción lechera. Además, un ambiente limpio y seco es crucial para el descanso adecuado de los animales, impactando directamente su rendimiento productivo. (15)

La producción lechera es una actividad económica que depende en gran medida de la alimentación del ganado. Para garantizar la sostenibilidad de estas explotaciones, es necesario optimizar los recursos y minimizar el impacto ambiental. Esto implica encontrar el equilibrio adecuado entre la producción de leche y el consumo de alimentos, adaptando las dietas de las vacas a sus necesidades específicas y a las condiciones del mercado. Al hacerlo, se reduce el desperdicio de alimentos y se minimiza la contaminación del suelo y del agua. (16)

Las necesidades nutricionales de los bovinos en producción de leche dependen de su etapa fisiológica, raza y ambiente. Una dieta equilibrada debe incluir energía, carbohidratos, aminoácidos, ácidos grasos, minerales, vitaminas y agua para la producción de leche. Los requerimientos energéticos incluyen un 10% adicional para la actividad normal. Es fundamental tener en cuenta la composición de la leche y la fase del ciclo productivo, ya que estos factores afectan el consumo de materia seca y la producción de leche, aumentando la demanda de energía en la dieta. (17)

El agua es esencial para la vida, constituyendo el 87% de la leche y siendo crucial en la producción láctea. En vacas lecheras, el agua representa gran parte de su peso corporal y es vital para el transporte de nutrientes, la regulación térmica y la eliminación de desechos. También es clave en el desarrollo del rumen en terneros, facilitando su transición a rumiantes. La principal fuente de agua para el ganado es la ingesta de agua potable. (18)

Las vacas comen pasto sin masticarlo bien al principio. Después, lo vuelven a masticar lentamente y con mucha saliva. Su estómago, dividido en varias partes, fermenta la comida con la ayuda de microbios. Estos microbios convierten la hierba en energía para la vaca. Una parte del estómago atrapa cosas extrañas que la vaca pueda comer por accidente. (19)

1.1.2.2. Sistema de Manejo.

Entender los elementos que perjudican el bienestar animal es fundamental para desarrollar alternativas que minimicen su impacto en las operaciones de producción. (20)

Por lo tanto, es necesario evaluar el bienestar del ganado mediante el uso de indicadores que puedan discernir el éxito o fracaso del manejo, con el fin de proponer estrategias que mejoren las condiciones. Estos indicadores deben considerar tanto el ambiente, la gestión y las interacciones humanas con los animales, así como el diseño, construcción y mantenimiento de las instalaciones. Se sugiere realizar una evaluación utilizando una

variedad de indicadores confiables y fáciles de medir, adaptados a las condiciones específicas (ambientales, económicas y socioculturales) de la finca en cuestión. (21)

La naturaleza de la relación entre los animales y los cuidadores juega un papel crucial en el bienestar y rendimiento del ganado. De hecho, la disposición de los cuidadores influye significativamente en si los animales experimentan temor hacia los humanos, lo cual repercute directamente en la producción láctea y tiene un impacto negativo evidente en el bienestar de los animales. (22)

En los sistemas de producción lechera, la seguridad laboral, la eficiencia operativa y el bienestar animal son pilares fundamentales. Factores como la genética del ganado, las condiciones de infraestructura y el manejo influyen en aspectos como la duración del ordeño, el estrés de los terneros y la interrupción de la lactancia. Además, la gestión del tiempo dedicado a cada vaca y la toma de decisiones sobre selección y descarte son cruciales para optimizar la producción, considerando la heterogeneidad genética de los rebaños y el equilibrio entre producción láctea, reproducción y supervivencia. (23)

1.1.2.3. Manejo de potreros

El manejo adecuado de los pastizales debe asegurar una cantidad suficiente de forraje para todas las especies animales, y el número de animales criados artificialmente debe ser determinado según la productividad de los pastizales y ajustado en consecuencia. Los costos pueden calcularse considerando factores como la distancia recorrida por el animal para acceder al alimento y la pérdida de pasto, entre otros. El tamaño del área de pastoreo debe estar en proporción al número de animales que lo utilizarán. Un pastizal óptimo es aquel que proporciona suficiente pasto para mantener al ganado durante al menos tres días. Mantener a los animales pastoreando en corrales amplios durante una o dos semanas puede incrementar el riesgo de sobrepastoreo, lo que puede retardar la regeneración del pasto. Además, el pisoteo excesivo puede favorecer el crecimiento de malas hierbas, que pueden volverse grandes o muy maduras, reduciendo su valor nutricional y provocando una disminución en la alimentación de las vacas lecheras, lo que resulta en pérdidas económicas debido a una utilización ineficiente del pasto. (24)

Los sistemas de ganadería en los trópicos altos pueden necesitar modificaciones sustanciales en la gestión alimentaria para abordar las operaciones ganaderas como parte integral de un ecosistema, aprovechando los recursos de manera más eficiente y obteniendo resultados económicos, sociales y ambientales positivos. La alimentación

representa un punto crítico, ya que estos animales demandan una gran cantidad de energía para mantener la producción láctea. Sin embargo, en muchos casos, los productos con los estándares de calidad necesarios no están disponibles. La inclusión de suplementos nutricionales puede aumentar la actividad de fermentación ruminal, lo que podría tener consecuencias adversas para la salud animal y el medio ambiente. (25)

Un manejo apropiado del pastoreo maximiza la calidad del forraje y incrementa la ingesta de los animales. En el sur de Chile, se ha comprobado que el pastoreo rotativo es una técnica efectiva para la alimentación de vacas lecheras cuando se ejecuta adecuadamente. Esta estrategia implica dividir el área de pastoreo en secciones permanentes y temporales, permitiendo así un pastoreo parcial y secuencial. Cada sección, o potrero, tiene asignado un periodo específico de pastoreo seguido de un periodo de descanso para facilitar la regeneración del pasto entre ciclos de pastoreo (26).

El pastoreo rotativo facilita la regeneración del pasto, permitiendo un tiempo de descanso adecuado para cada tipo de vegetación. Existen varios diseños que pueden adaptarse según las características del terreno, la calidad del suelo y el acceso al agua, siendo este último un factor esencial. La disponibilidad de sombra también es importante. Aunque el control de malezas es un proceso sencillo, puede resultar costoso. Se recomienda abordar las malezas de manera selectiva después de cada ciclo de pastoreo, preferentemente mediante métodos de corte y, si es necesario, el uso moderado de herbicidas. La frecuencia del deshierbe dependerá del grado inicial de infestación en el área de pastoreo y del tipo de maleza presente. (27).

1.1.2.4. Manejo del personal

Aunque ciertos tratamientos pueden ser perjudiciales para el ganado durante su proceso de reproducción, estos efectos negativos pueden ser mitigados mediante interacciones positivas entre humanos y animales, como el cepillado y la alimentación. Es crucial capacitar a los operadores en técnicas para manejar a los animales y reducir su estrés, lo que beneficia tanto la salud como el rendimiento de los animales.

Además de estos aspectos, la formación de los operadores puede asegurar un ordeño eficiente y oportuno. Las vacas responden favorablemente a un trato amable y a una rutina constante durante el ordeño, y cualquier cambio en los horarios, operadores o procedimientos puede generar estrés, afectar la producción o provocar problemas de salud (28).

1.1.2.5. Manejo de naves

La crianza de terneros es fundamental para incrementar los nacimientos y reducir la mortalidad, siendo crucial para el crecimiento del rebaño. Por ende, es prioritario criarlos de manera saludable y bien desarrollada para aumentar y renovar el ganado adulto en cualquier explotación ganadera

En el sector lácteo, especialmente en el ámbito AFC, la introducción de cercas puede formar parte de la transición de sistemas de alimentación naturales a sistemas de alimentación artificiales. Esta medida busca mejorar la eficiencia, la gestión y el control de las alternativas lácteas, así como reducir la mortalidad animal. Al alcanzar el primer parto a los 24 meses, se aumenta la productividad de las vacas lecheras, generando mayor producción de leche durante su ciclo de vida.

La industria láctea reconoce la importancia de proporcionar un ambiente favorable y saludable para el ganado, promoviendo así una vida productiva sin comprometer la rentabilidad de la granja. Es esencial que la producción ganadera sea sostenible en términos ecológicos, sociales y éticos, pero también debe ser económicamente viable (29).

Es fundamental diseñar recintos individuales que proporcionen un microclima adecuado, con énfasis en la ventilación, sombreado y drenaje. La cama debe poseer propiedades higiénicas y térmicas óptimas, garantizando un rápido secado y aislamiento. El manejo integral de los terneros, incluyendo nutrición, higiene y confort, es crucial para prevenir el estrés y fortalecer su sistema inmunológico. El uso de camas específicas y una alimentación balanceada desde el nacimiento son factores determinantes para asegurar un desarrollo sano y vigoroso, maximizando el potencial productivo y sanitario del rebaño (30).

Para garantizar la salud de los animales de granja, los granjeros deben mantener la cama limpia y renovarla periódicamente. Se recomienda cambiar la ropa de cama una vez por semana hasta la mitad de la estancia y luego dos veces por semana para garantizar que el animal descansa lo suficiente. La paja se puede desembalar y esparcir con un esparcidor para proporcionar un lugar cómodo para los animales. Cada tercera vez que se renueva la cama, es importante utilizar un tractor para retirar la cama vieja y sustituirla por una nueva. Estos intervalos pueden variar dependiendo de las condiciones ambientales y son más comunes en ambientes húmedos. En invierno es importante mantener la cama limpia

para proporcionar aislamiento y protección del frío, mientras que en verano para mantener temperaturas más frescas ocurre lo contrario (31).

1.1.2.6. Sistemas de tenencia

Las vacas lecheras poseen una gran capacidad para convertir los nutrientes de los forrajes en energía utilizable para la producción de leche, lo que las hace ideales para sistemas de pastoreo. Se han desarrollado diversas estrategias para optimizar la producción de pastos y adaptarlos a las necesidades nutricionales de estos animales. No obstante, la gestión de sistemas de pastoreo es más compleja que la de sistemas basados en alimentación con concentrados, y puede presentar desafíos en términos de bienestar animal. (32)

Los métodos comerciales de producción de ganado vacuno se dividen en tres categorías:

1.1.2.7. Sistemas intensivos

La ganadería intensiva, practicada en áreas de alta calidad agrícola, implica una cuidadosa gestión del ganado y la aplicación de programas para mejorar su genética, salud, bienestar y alimentación. Esta modalidad se ha vuelto cada vez más popular en la última década como respuesta al aumento de la intensificación agrícola, buscando mantener sistemas ganaderos sostenibles. Se basa en la combinación de prácticas agronómicas y ganaderas, como la producción de pasto de alta calidad, el aprovechamiento de rastrojos y el uso de tecnología para mejorar la calidad del ganado (33).

1.1.2.8. Sistemas semi-intensivos

La alimentación se fundamenta en la combinación de pastoreo y la suplementación con alimentos concentrados. Este sistema se sitúa en un punto intermedio entre la ganadería extensiva y la intensiva, donde, mediante la introducción de innovaciones tecnológicas y una gestión adecuada de la infraestructura productiva, como alambradas, corrales y puntos de agua, se lleva a cabo un manejo eficiente del hato. Además de supervisar el pastoreo y el cuidado genético, se presta especial atención al manejo sanitario del ganado. Este enfoque equilibrado permite optimizar la producción ganadera mientras se mantiene un cuidado responsable del medio ambiente y el bienestar animal (34).

1.1.2.9. Sistemas extensivos

Los sistemas extensivos de producción ganadera se caracterizan por el uso eficiente de especies ganaderas adaptadas al pastoreo, aprovechando recursos naturales. Estos sistemas se basan en suelos no aptos para la agricultura convencional y el pastoreo como principal método de explotación. A pesar de variaciones geográficas, comparten rasgos como baja densidad animal, escaso uso de tecnología, y alimentación basada en pastoreo natural y subproductos agrícolas. Su enfoque se centra en la sostenibilidad y el aprovechamiento eficiente de recursos, con baja dependencia de energía fósil (35).

1.1.2.10. Condición corporal

La condición corporal de una vaca lechera está estrechamente ligada a su capacidad de producir leche. Un balance energético positivo, es decir, que la vaca consuma más energía de la que gasta, es clave para una alta producción lechera. Sin embargo, al inicio de la lactancia, esta demanda energética aumenta considerablemente, lo que puede llevar a una pérdida de peso. Por ello, es crucial monitorear y ajustar la alimentación de las vacas para mantener una condición corporal óptima, lo que no solo beneficiará la producción de leche sino también su salud reproductiva. (36)

La variación en la condición corporal de un animal, tanto individualmente como en todo el grupo, tiene diversas implicaciones para la gestión. Esta condición también ayuda a determinar la cantidad y tipo de suplemento necesario durante la lactancia. Las vacas en buen estado corporal pueden usar sus reservas sin problemas metabólicos ni afectaciones en su reproducción, mientras que las flacas necesitan más suplementación para evitar pérdidas de peso excesivas y problemas de producción de leche y fertilidad. La condición corporal y sus cambios son indicadores más confiables del estado nutricional que el peso corporal, ya que este último puede variar según la etapa de gestación y la cantidad de alimento en el tracto gastrointestinal (37).

Un programa de puntuación de condición corporal es una herramienta esencial para los ganaderos lecheros. Al evaluar visual y manualmente el estado corporal de sus vacas, pueden ajustar la alimentación para garantizar que reciban los nutrientes necesarios en cada etapa de la lactancia. Esto previene problemas de salud y optimiza la producción de leche. (38)

Condición Corporal (1 a 5)	Condición Corporal (1 a 9)
1	1
1.5	2
2	3
2.5	4
3	5
3.5	6
4	7
4.5	8
5	9

Ilustración 1 Equivalencia de valores de condición corporal

Fuente: Journal Dairy Science.

1.1.3. Salud animal

El bienestar animal y la salud de las vacas lecheras están estrechamente relacionados con la productividad de las granjas. Enfermedades como la mastitis y las cojeras no solo causan dolor a los animales, sino que también reducen la producción de leche y aumentan los gastos veterinarios. Aunque los beneficios económicos de invertir en la salud animal son evidentes, se necesitan más estudios para comprender a fondo cómo mejorar el bienestar animal y, al mismo tiempo, optimizar los resultados económicos de las explotaciones lecheras. (39)

La atención de la salud del ganado lechero ha sido prioritaria para los profesionales veterinarios, quienes han dirigido considerables esfuerzos hacia la implementación de programas preventivos como la vacunación y medidas de control para enfermedades. A pesar de estos esfuerzos, aún persisten diversas afecciones que generan dolor y malestar en bovinos de producción lechera. (30)

La atención de la salud del ganado lechero ha sido prioritaria para los profesionales veterinarios, quienes han dirigido considerables esfuerzos hacia la implementación de programas preventivos como la vacunación y medidas de control para enfermedades. A pesar de estos esfuerzos, aún persisten diversas afecciones que generan dolor y malestar en las vacas lecheras, destacando especialmente las cojeras y las mastitis como las más comunes (40).

Tanto el público como la industria reconocen cada vez más la importancia de la salud animal en las granjas. Invertir en mejores condiciones de vida, alimentación y cuidado de los animales puede elevar los costos a corto plazo, pero a largo plazo beneficia tanto a los animales como a la producción. (41)

1.1.3.1. Problemas podales

Los trastornos pódales se refieren a cualquier anomalía presente en la pezuña del ganado bovino, ya sea de naturaleza estructural, funcional o infecciosa, que puede o no causar cojera. Estos trastornos pueden resultar en importantes pérdidas económicas en las explotaciones ganaderas, junto con las enfermedades neonatales, las mastitis y los problemas reproductivos (42).

Para diagnosticar alteraciones podales en el ganado bovino, se requiere observar al animal tanto en reposo como en movimiento. Las posturas anormales en reposo pueden indicar problemas podales, mientras que, durante la marcha, se pueden observar desplazamientos laterales que sugieren dolor en las pezuñas.

La evaluación incluye la altura de los talones y la posible atrofia muscular en los glúteos para determinar la antigüedad del problema. Durante la marcha, se evalúa el tipo y grado de cojera, que puede indicar lesiones profundas. Tras esta evaluación, se procede a sujetar al animal y realizar un examen detallado, incluyendo inspección, movimientos forzados, palpación y búsqueda de posibles lesiones. Finalmente, se decide el tratamiento adecuado, que puede requerir técnicas anestésicas en algunos casos (43).

1.1.3.2. Mastitis

La mastitis bovina, una patología mamaria de alta prevalencia en bovinos lecheros, caracterizada por una inflamación infecciosa de la glándula mamaria, conlleva a una disminución en la producción y calidad de la leche, alterando su composición fisicoquímica y microbiológica. La etiología es multifactorial, siendo las bacterias los principales agentes etiológicos. La patogénesis involucra una respuesta inflamatoria aguda y crónica, que puede conducir a alteraciones tisulares irreversibles como fibrosis y atrofia, afectando negativamente el bienestar animal y la rentabilidad de la producción lechera. (44)

Las mastitis, tanto clínicas como subclínicas, causan pérdidas económicas considerables en la producción lechera. Estudios recientes señalan que las mastitis subclínicas afectan

la calidad de la leche, contribuyendo a mayores pérdidas; además, las vacas con mastitis clínica experimentan una reducción en su longevidad productiva y en su vida total, según investigaciones recientes. En un estudio realizado en Bulgaria, se observó una disminución del 8,2% al 12,6% en la longevidad productiva y la vida total de las vacas afectadas por esta enfermedad (45).

1.1.3.2.1. Glándula mamaria

1.1.3.2.1.1. Anatomía y estructura

- **Ubre**

La ubre bovina se compone de cuatro glándulas mamarias, conocidas como cuartos, cada uno actuando como una entidad independiente con su propio cuerpo glandular y pezón. Está sostenida por un sistema de ligamentos suspensorios, que incluyen el ligamento suspensorio medial y lateral, que aseguran la ubre a la pared abdominal. Internamente, la ubre contiene una serie de conductos que incluyen la cisterna del pezón, la cisterna de la glándula, los canales lácteos y los alvéolos, donde se produce la leche de forma continua. La pared de los alvéolos está formada por una membrana basal que conecta las células mioepiteliales y las células epiteliales alveolares. Antes del proceso de ordeña, aproximadamente el 60% de la leche se encuentra en los alvéolos, y su liberación requiere la hormona oxitocina, producida en el lóbulo posterior de la hipófisis (46).

- **Pezón**

El pezón actúa como la primera línea de defensa, formando un tapón de queratina que impide la entrada de microorganismos a la glándula mamaria. Su esfínter, al contraerse, bloquea el paso de bacterias y evita fugas de leche. Esta estructura mamaria facilita el drenaje de la leche producida, compuesta por una pared cilíndrica que aloja una cavidad o cisterna donde se almacena la leche antes de ser extraída. Esta pared consta de tres capas de tejido distintas: un epitelio exterior, una capa intermedia muscular vascularizada y un epitelio interior o mucosa. La capa muscular, la más gruesa, contiene fibras musculares y una abundante red de vasos sanguíneos y linfáticos, mientras que el epitelio interior rodea la cisterna y el conducto del pezón (47).

1.1.3.2.1.2. Irrigación sanguínea

La glándula mamaria bovina recibe su irrigación principalmente de la arteria pudenda externa, la cual se bifurca en dos arterias mamarias al atravesar el conducto inguinal. Estas arterias se dividen en arteriolas que forman una red capilar alrededor de los alvéolos, facilitando el intercambio de nutrientes y desechos. La sangre retorna a través de un sistema venoso compuesto por la vena pudenda externa, la vena subcutánea abdominal y la vena basal caudal, que desemboca en la vena cava caudal. Esta red vascular es fundamental para asegurar el adecuado suministro de sangre a la glándula mamaria y, por ende, su capacidad de producir leche (48).

1.1.3.2.1.3. Inervación

Las glándulas mamarias reciben inervación de fibras sensoriales aferentes y fibras simpáticas eferentes, pero no tienen fibras parasimpáticas. Las fibras sensoriales provienen de nervios espinales, lumbares y perineales, que se convierten en nervios inguinales al ingresar al canal inguinal. Por otro lado, las fibras eferentes o motoras se encuentran principalmente en los nervios inguinales. Las fibras nerviosas simpáticas cumplen la función de regular la irrigación sanguínea de la glándula y de inervar la musculatura lisa que rodea los conductos galactóforos y los músculos de los pezones (49).

1.1.4. Rutina de ordeño

1.1.4.1. Pre ordeño

El principal propósito de las actividades previas al ordeño es lograr un nivel de descontaminación adecuado en los pezones para reducir los riesgos de contaminación microbiana y su transferencia a la leche obtenida. Estas acciones iniciales también estimulan la bajada de la leche, lo que facilita el proceso de ordeño y garantiza una extracción eficiente de toda la leche de la ubre sin causar daño a los tejidos. Las actividades realizadas antes del ordeño tienen dos objetivos fundamentales: reducir el estrés en las vacas previo al ordeño y garantizar un alto nivel de higiene durante el proceso de ordeño (50).

1.1.4.2. Ordeño

El avance tecnológico del ordeño mecánico ha sido fundamental para alcanzar los niveles de producción actuales en las granjas lecheras. La eficacia del sistema depende de la estabilidad del vacío en la unidad de ordeño y en su aspecto mecánico, aspectos que han

sido objeto de investigación y mejoras en el diseño de las ordeñadoras en las últimas décadas. Se han establecido normas y estándares a nivel mundial que establecen los requisitos para la instalación y funcionamiento adecuado de estos sistemas.

El diseño del sistema de ordeño mecánico se ajusta a la fisiología de la vaca y a los niveles de producción actuales, considerando tanto el potencial genético como las prácticas de manejo, sanidad y alimentación establecidas en las explotaciones lecheras. Por otro lado, el correcto funcionamiento del proceso de ordeño está estrechamente ligado a la salud de la glándula mamaria, siendo fundamental un conocimiento profundo en este aspecto para garantizar la obtención de leche de alta calidad higiénica apta para su comercialización (51).

1.1.4.3. Post ordeño

Después del ordeño, es fundamental sellar adecuadamente los pezones de las vacas con una solución desinfectante a base de tintura de yodo comercial diluida en agua. Además, se debe lavar minuciosamente todo el equipo utilizado durante el proceso de ordeño, incluyendo baldes, recipientes y mantas, tanto por dentro como por fuera, para evitar la contaminación de la leche en futuras sesiones de ordeño.

Además del lavado de utensilios, es esencial limpiar el área de ordeño, como el piso y las paredes, con agua y detergente diariamente para eliminar residuos de estiércol, tierra, leche, alimentos o basura. Se recomienda realizar una desinfección más profunda del área cada 15 días utilizando lechada de cal, lo que ayuda a eliminar bacterias y microorganismos que podrían afectar la salud de las vacas y la calidad de la leche. Estas medidas de higiene y desinfección son vitales para mantener la salud del ganado lechero y garantizar la producción de leche de alta calidad higiénica (52).

1.1.5. Infraestructura

Las instalaciones en las granjas lecheras deben proporcionar un ambiente acogedor y saludable para el ganado, garantizando al mismo tiempo la rentabilidad de la explotación. La sala de ordeño debe ser seleccionada y diseñada de manera que todos los componentes del sistema, incluyendo las vacas, los ordeñadores y las instalaciones, trabajen en conjunto para lograr un proceso de ordeño eficiente y efectivo.

Es crucial que la sala de ordeño esté diseñada para permitir una posible ampliación de forma fácil y económica. El tamaño y diseño del centro de ordeño deben garantizar que

las vacas no esperen más de una hora para ser ordeñadas después de salir del establo (o 45 minutos si se realizan tres ordeños al día). Además, el diseño del centro de ordeño juega un papel fundamental en el comportamiento y bienestar de las vacas, con elementos como los caminos de acceso, el corral de espera, los andenes de ordeño y los pasillos de retorno que requieren una cuidadosa planificación y diseño (53).

1.1.6. Estrés

La presencia o ausencia de estrés son potenciales indicadores del bienestar animal, siendo el estrés un mecanismo fisiológico y comportamental desarrollado a lo largo de la evolución para hacer frente a cambios significativos que amenacen la comodidad y salud del ganado.

El estrés puede definirse como una respuesta biológica a un estímulo estresor que amenaza la homeostasis de un individuo. Este estado se alcanza mediante la regulación de parámetros fisiológicos dentro de límites tolerables, con tres etapas consecutivas: la fase de alarma simpática (breve), la fase de resistencia (duradera) y la fase de agotamiento (pérdida de la adaptación y ruptura del estado de salud). Es crucial identificar cuándo el estrés se convierte en distrés y cómo medir ambos para evaluar adecuadamente el bienestar animal (54).

En los sistemas de producción lechera, ciertas prácticas de manejo pueden alterar la conducta social del ganado, lo que afecta la eficiencia productiva y el bienestar del hato, repercutiendo en la economía de la granja debido al estrés inducido (55). Entre estas prácticas destacan:

- **Separación de crías:** La separación temprana de las crías de sus madres, realizada inmediatamente o poco después del parto, genera estrés tanto en las crías como en las madres. Aunque los efectos productivos de esta práctica aún son motivo de debate, las crías suelen ser alojadas en corrales o jaulas individuales, que en la mayoría de los casos son tan reducidas que limitan o incluso eliminan los patrones de comportamiento individual y social.
- **Confinamiento:** Se ha observado que los becerros confinados durante períodos prolongados en corrales estrechos tienen más dificultades para moverse cuando se trasladan a espacios más amplios, y muestran niveles más altos de cortisol en su sangre. Además, aquellos becerros que son confinados individualmente carecen de interacciones sociales normales cuando se alojan en grupos, lo que

afecta su capacidad para competir por alimento y resulta en una disminución en la ganancia de peso. En el caso de las vacas, el aislamiento al que son sometidas poco antes del parto puede provocar una incapacidad para reconocer su entorno físico.

- **Densidad animal:** En los sistemas de producción lechera, la alta densidad animal, que puede llegar a ser de hasta 150-200 vacas por corral, conlleva una competencia intensa por recursos y espacio, aumentando las interacciones sociales y la agresión entre los animales. Esta situación de constante reagrupamiento y falta de reconocimiento individual genera estrés, manifestado en un incremento en la producción de cortisol y en la incidencia de peleas y lesiones.
- **Reagrupación productiva:** Reagrupar periódicamente las vacas en las granjas lecheras, basado en su producción, gestación o salud, altera el orden social del grupo, lo que puede aumentar la agresividad y causar estrés en los animales. Esta práctica requiere que los animales se adapten a un nuevo entorno social, lo que puede afectar negativamente la productividad y la salud del hato (55).

1.1.7. Efecto del estrés calórico sobre el manejo

El estrés calórico impacta significativamente en el comportamiento de las vacas lecheras, alterando su rutina de alimentación, descanso y niveles de agresividad. Cuando sufren de estrés por el calor, las vacas tienden a dedicar menos tiempo al consumo de alimentos y al reposo, prefiriendo pasar más tiempo cerca de las fuentes de agua. Este fenómeno subraya la importancia de proporcionar un entorno que promueva el confort animal, permitiendo que las vacas expresen sus comportamientos naturales y se sientan seguras y cómodas (56).

Las altas temperaturas ambientales representan un desafío significativo para la reproducción del ganado. Tanto hembras como machos experimentan una disminución en su fertilidad debido al estrés térmico. En las hembras, esto se manifiesta en problemas como alteraciones en el ciclo estral, dificultades en la ovulación y una menor tasa de concepción. En los machos, el calor afecta la producción de espermatozoides, reduciendo su calidad y cantidad. En conjunto, estas condiciones comprometen la eficiencia reproductiva del hato y tienen un impacto directo en la productividad de la explotación ganadera (57).

Para abordar este desafío, es fundamental implementar prácticas de manejo que mitiguen el estrés calórico y fomenten el bienestar de las vacas lecheras. Esto implica proporcionar acceso adecuado a agua fresca, sombra y ventilación, así como evitar movimientos innecesarios y garantizar una oferta alimenticia apropiada. Al optimizar el entorno y la gestión de la alimentación, se puede reducir el impacto del estrés calórico en el ganado, mejorando así su salud y productividad en el sistema de producción lechera (56).

1.1.7.1. Manejo de la Hembra Bovina Lechera

Un manejo apropiado de las vacas lecheras no solo promueve su bienestar físico y emocional, sino que también facilita la expresión de sus comportamientos naturales, lo que contribuye a mantenerlas en un estado de calma y reduce la incidencia de lesiones y muertes. En este contexto, la atención dedicada a la salud animal, la reproducción y la gestión del ganado juegan un papel crucial para garantizar su bienestar integral (58).

1.1.7.2. Manejo reproductivo

El manejo reproductivo en las granjas lecheras busca asegurar la preñez de la mayoría de las vacas poco después del parto para mantener un ciclo continuo de partos y lactancias durante toda su vida productiva, priorizando que las vacas conciban su primer ternero antes de los 30 meses de edad. Esto se traduce en mantener un intervalo entre partos de menos de 13 meses en al menos el 90% de las vacas, con una tasa de eliminación debido a la infertilidad inferior al 5%. El objetivo primordial es preñar a las vacas lo más rápido posible después del período de espera voluntario, que generalmente va de 40 a 70 días, considerado normal y aceptable (59).

Las explotaciones ganaderas de carne, leche o doble propósito implementan estrategias de manejo reproductivo con el fin de maximizar la eficiencia entre los ciclos reproductivos a lo largo de la vida productiva de los animales. El mantenimiento de registros resulta crucial para monitorear tanto el rendimiento productivo como reproductivo, identificar posibles desafíos y tomar decisiones adecuadas y oportunas, especialmente cuando las implicaciones económicas son significativas (60).

La productividad reproductiva del ganado lechero es un factor crucial en la gestión de las explotaciones, dado su impacto significativo en los costos operativos. Esta eficiencia, que influye en la duración de la vida productiva de las hembras, ejerce una fuerte influencia en la rentabilidad del negocio ganadero. Hay diversas métricas para evaluar la eficacia

reproductiva del ganado, que pueden adaptarse según los objetivos de la evaluación, las particularidades de cada explotación y la disponibilidad de datos. Entre estas métricas destacan: número de servicios por concepción, intervalo entre partos, días abiertos, edad al primer parto, intervalo entre el parto y el primer celo, y el intervalo entre el parto y el primer servicio (61).

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Materiales

- ❖ Overol
- ❖ Botas
- ❖ Hojas de registro de datos
- ❖ Esferos
- ❖ Celular
- ❖ Hojas de entrevista
- ❖ Hojas de datos Observados
- ❖ Guantes
- ❖ Hembras bovinas en producción
- ❖ Simulador del sistema de puntuación del Proyecto Europeo Welfare Quality

2.1.1. Finca N.º 1

2.1.1.1. Localización del estudio

La primera hacienda de estudio se encuentra ubicada en el Cantón Santa Rosa provincia de el Oro a 3,55 km del centro de la ciudad en la vía Bella María, se encuentra la Hacienda G. Noblecilla esta unidad es de producción láctea.



Ilustración 4 Hacienda G Noblecilla

Fuente: Google Earth

2.1.1.2. Ubicación Geográfica

La ubicación geográfica de la ganadería responde a las siguientes coordenadas:

Longitud: 79°56'00.8"W

Latitud: 3°27'53.8"S

Altitud: 10 msnm

2.1.1.3. Características de la zona

Temperatura media anual: 17-18° C

Humedad relativa promedio: 80% Precipitación media anual: 1000-1100 mm

2.1.1.4. Características de la ganadería

Número total de animales: 48 (47 hembras y 1 macho)

Número total de animales al estudio: 30

hembras Raza: cruces de Brown Swiss y Jersey.

Área de potreros: 12 ha (120 000 m²).

Tipo de pasto: Tanner (*Brachiaria arrecta*). Alimento extra en establo: sal mineral.

2.1.2. N.º 2

2.1.2.1. Localización del estudio

La Segunda hacienda de estudio se encuentra ubicada en el Cantón Santa Rosa provincia de el Oro a 5,08 km del centro de la ciudad, Vía Santa Rosa - Machala, se encuentra la Hacienda “Poma Rosa” de producción láctea.

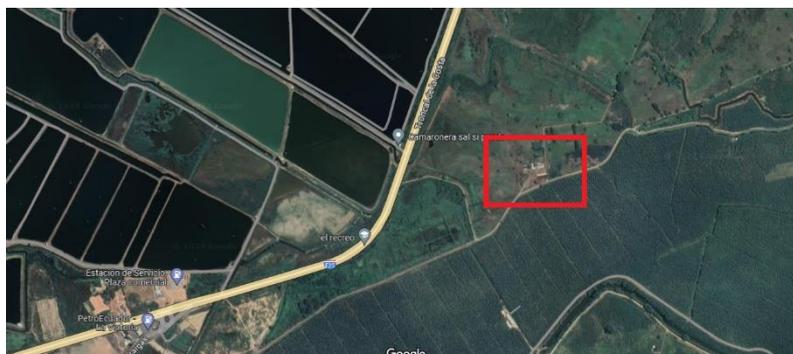


Ilustración 5 Hacienda Poma Rosa

Fuente: 2 Google Earth

2.1.2.2. Ubicación Geográfica

La ubicación geográfica de la ganadería responde a las siguientes coordenadas:

Longitud: 79°57'00.7"W

Latitud: 3°25'29.0"S

Altitud: 10 msnm

2.1.2.3. Características de la zona

Temperatura media anual: 25 °C a 27 °C

Humedad relativa promedio: 80-90%

Precipitación media anual: 2500-3000 mm

2.1.2.3.1. Características de la ganadería

Número total de animales: 53 (44 hembras y 9 macho)

Número total de animales al estudio: 34 hembras

Raza: cruces de Brown Swiss, Holstein, Brahman.

Área de potreros: 12 ha (120 000 m²).

Tipo de pasto: Pasto estrella (*Paspalum notatum*) y Tanner (*Brachiaria arrecta*).

Alimento extra en establo: sal mineral.

2.1.3. Finca N.º 3

2.1.3.1. Localización del estudio

La tercera hacienda de estudio se encuentra ubicada en el Cantón Santa Rosa provincia de el Oro a 7,96 km del centro de la ciudad, se encuentra la Hacienda “Cabuyas” de producción láctea.

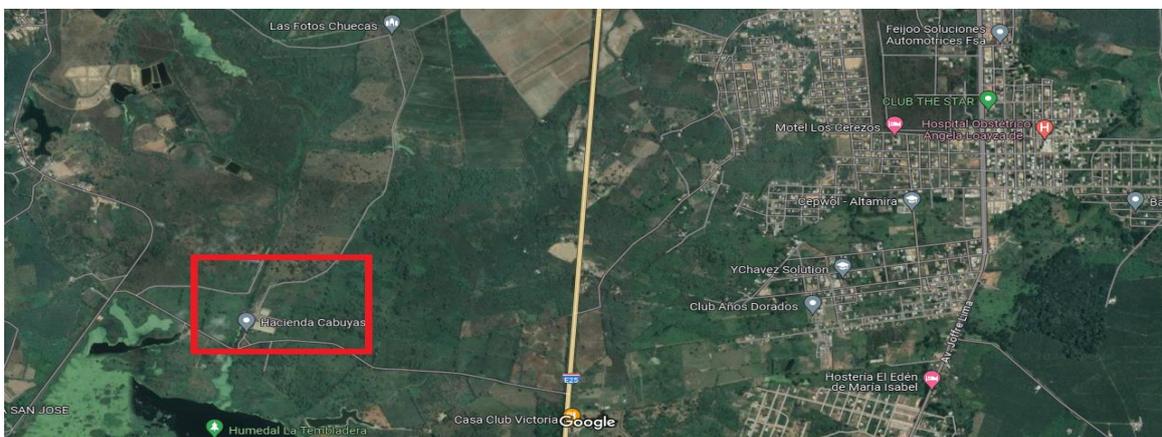


Ilustración 6 Hacienda Cabuyas

Fuente: 3 Google Earth

2.1.3.2. Ubicación Geográfica

La ubicación geográfica de la ganadería responde a las siguientes coordenadas:

Longitud: 79°59'37.6"W

Latitud: 3°29'01.6"S

Altitud: 10 msnm

2.1.3.3. Características de la zona

Temperatura media anual: 18-20° C

Humedad relativa promedio: 80%

Precipitación media anual: 2000 mm

2.1.3.4. Características de la ganadería

Número total de animales: 192 (179 hembras y 13 macho)

Número total de animales al estudio: 140 hembras

Raza: cruces de Brown Swiss, Gyr , Jersey, Girolando.

Área de potreros: 130 ha (1300 000 m²).

Tipo de pasto: Saboya (Panicum máximum).

Alimento extra en establo: sal mineral.

2.1.4. Finca N.º 4

2.1.4.1. Localización del estudio

La primera hacienda de estudio se encuentra ubicada en el Cantón Santa Rosa provincia de el Oro a 3,75 km del centro de la ciudad en la vía Puerto Jely, se encuentra la Hacienda “Casa Lago” de producción láctea.



Ilustración 7 Hacienda Casa Lago

Fuente: 4 Google Earth

2.1.4.2. Ubicación Geográfica

La ubicación geográfica de la ganadería responde a las siguientes coordenadas:

Longitud: 79°59'00.1"W

Latitud: 3°25'49.6"S

Altitud: 10 msnm

2.1.4.3. Características de la zona

Temperatura media anual: 26-27° C

Humedad relativa promedio: 80-90%

Precipitación media anual: 2500 mm

2.1.4.4. Características de la ganadería

Número total de animales: 13 (12 hembras y 1 macho)

Número total de animales al estudio: 12 hembras

Raza: cruces de Brown Swiss, Jersey, Holstein.

Área de potreros: 3,6 ha (36000 m²).

Tipo de pasto: Pasto Estrella (*Cynodon nlemfuensis*).

Alimento extra en establo: sal mineral.

2.1.5. Finca N.º 5

2.1.5.1. Localización del estudio

La primera hacienda de estudio se encuentra ubicada en el Cantón Santa Rosa provincia de el Oro a 14,9 km del centro de la ciudad en la vía Bellavista, se encuentra la Hacienda Santa Rita de producción láctea.

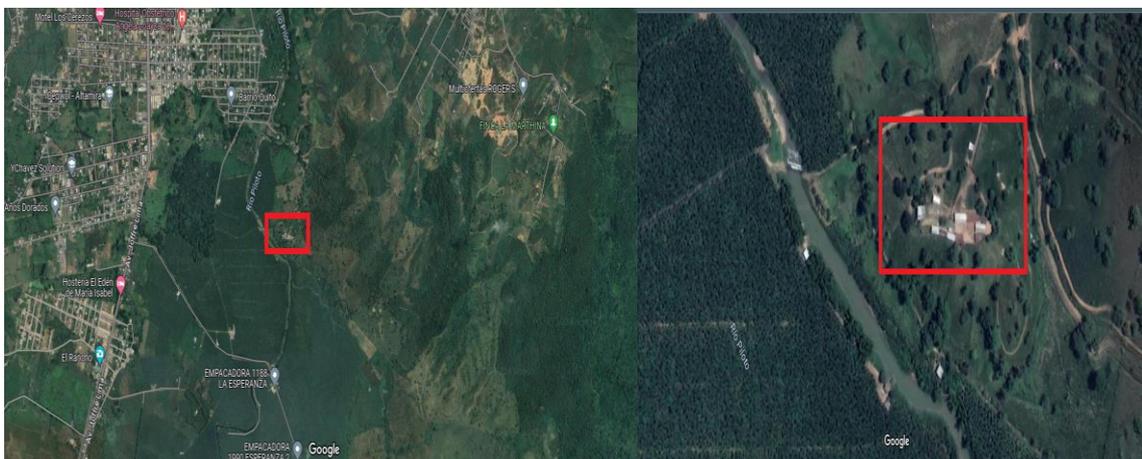


Ilustración 8 Hacienda Santa Rita

Fuente: 5 Google Earth

2.1.5.2. Ubicación Geográfica

La ubicación geográfica de la ganadería responde a las siguientes coordenadas:

Longitud: 79°56'49.8"W

Latitud: 3°29'03.8"S

Altitud: 10 msnm

2.1.5.3. Características de la zona

Temperatura media anual: 26-27° C

Humedad relativa promedio: 80-90%

Precipitación media anual: 2500 mm

2.1.5.4. Características de la ganadería

Número total de animales: 13 (12 hembras y 1 macho)

Número total de animales al estudio: 12 hembras

Raza: cruces de Brown Swiss, Jersey, Holstein.

Área de potreros: 3,6 ha (36000 m²).

Tipo de pasto: Pasto Estrella (*Cynodon nlemfuensis*).

Alimento extra en establo: sal mineral.

2.2. Metodología

Luego de la selección de las 5 plantas de producción, se preparó un primer formulario (Anexo II), que incluyó elementos de entrevista con los gerentes para obtener datos generales, y un segundo formulario (Anexo III) para recolectar los datos observados durante la visita al sitio con base en las variables a determinar. Análisis de las condiciones diarias de producción de las vacas lecheras (alimentación, manejo, alojamiento, salud, infraestructura); estas tablas han sido preparadas de acuerdo con las directrices europeas Welfare Quality® Project 2009 para el bienestar animal; Para la evaluación final y estimación del bienestar animal en las unidades de producción se utilizó el Simulador Welfare Quality®.

2.3. Recolección de Datos

Este estudio observacional es no experimental y descriptivo y se realizó observando la vida diaria de hembras productivas sin afectar los sistemas de manejo, alojamiento y alimentación. Las visitas a las granjas empezaron en marzo de 2024 para recopilar datos. Los datos se obtuvieron sin cambiar el ritmo o la rutina de las vacas de producción lechera y sin molestar al personal. La principal información sobre las variables de estudio se obtuvo a través de entrevistas a propietarios y la valoración directa por parte del autor de diversos indicadores objetivos en la finca.

Entrevista con los propietarios y/o encargados (ANEXO II). Con la finalidad de obtener datos generales como información del rebaño (vacas productoras y composición del rebaño), manejo reproductivo, motivos del sacrificio, manejo de la higiene (vacunación, tratamiento de mastitis, etc.), ordeño (número de ordeñadores, frecuencia de limpieza y mantenimiento del equipo de ordeño, producción de leche - día), alimentación (tipo de alimentación, frecuencia de limpieza de comederos y bebederos, si se tratan aguas residuales), condiciones de tenencia (sistemas utilizados) y otros aspectos de interés.

Observación y evaluación de variables de encuesta en diferentes áreas de la finca (ANEXO III), incluyendo procedimientos de ordeño, el empleo del Teat Scoring y evaluación de la infraestructura y sus condiciones.

III. RESULTADOS

3.1. Variable Ambiente

Finca	Sistema de Producción	Porcentaje
1	Silvopastoril y Rotacional Regenerativo	100%
2	Silvopastoril y Rotacional Regenerativo	100%
3	Silvopastoril y Rotacional Regenerativo	100%
5	Silvopastoril y Rotacional Regenerativo	100%
4	Estabulado	79,16%
4	Silvopastoril	20,84%

Tabla 1 Variable Ambiente Sistemas de Producción

Basados en los datos recopilados mediante la observación directa in situ de cada finca y la entrevista sostenida con el gerente (Anexo II), se evidencia que el sistema de producción utilizado en la finca (1,2,3,5) es una integración de prácticas silvopastoriles y rotacionales regenerativas; en cuanto a la finca 4 tenemos un sistema más inclinado a sistema estabulado en un 79,16% y silvopastoril en un 20,84%.

En la Tabla 1, a partir de los datos obtenidos y en la entrevista con el gerente, el sistema productivo utilizado en 4 de las 5 fincas es un sistema silvopastoril y sistema rotacional de tipo regenerativo (Tabla 1); Estos sistemas mejoran la productividad del suelo mediante la fijación biológica del nitrógeno y el ciclo eficiente de nutrientes. Los árboles también facilitan la captura profunda de nutrientes, mejorando la fertilidad del suelo y, en consecuencia, la productividad agrícola, esto difiere completamente con lo que plantea Ruiz y Rodríguez (62) menciona que los sistemas estabulados y silvopastoril, no son los mejores para el ganado bovino ya que afecta de manera considerable la productividad ocasionando una alimentación inadecuada de los animales una cosa importante a tener en cuenta es que el clima con altas temperaturas no es muy adecuado para estos sistemas.

Tabla 2 Variable Ambiente

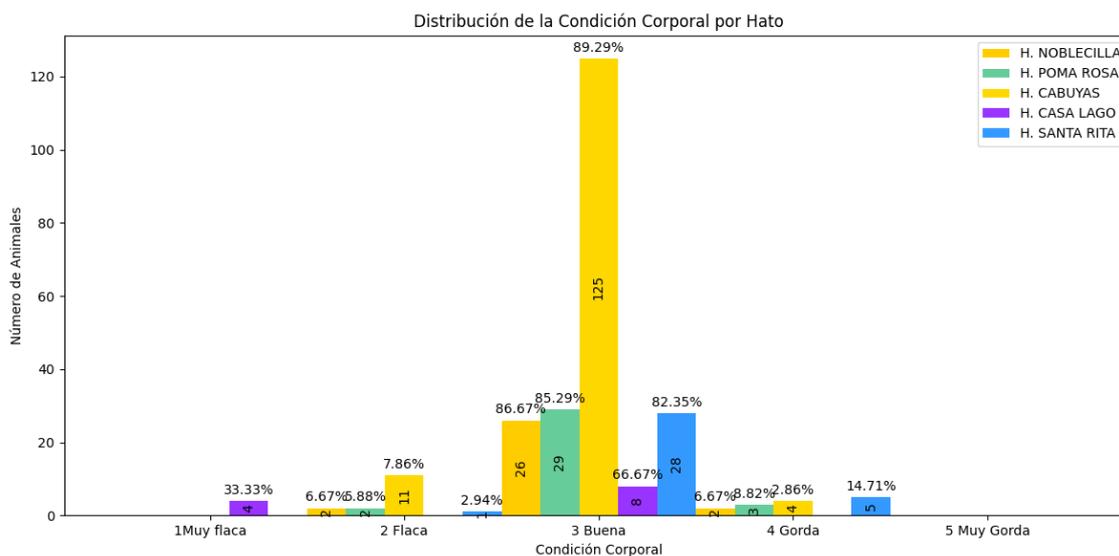
	Indicador	Dato final de medición	Criterio	Puntos	RESULTADOS POR HACIENDA				
					H. NOBLECILLA	H. POMA ROSA	H. CABUYAS	H. CASA LAGO	H. SANTA RITA
Arborización en potreros	Cantidad de árboles en cada potrero	>= 3	Libres de hambre, Libres de incomodidad: Confort térmico	100	3 árboles	2 árboles	3 A 7 árboles	3 árboles	3 árboles
Cercas vivas y árboles en periferia y potrero	Presencia de árboles	Si/No	Libres de hambre, Libres de incomodidad: Confort térmico	100	En todos los potreros	En todos los potreros	En todos los potreros	Si muy poco	En todos los potreros
Distancia cuartón más lejano-nave	Distancia	kilómetros	Condición Física	NC	-1 Km	-1 Km	> 1 Km	200 m	> 1 Km
Promedio de desplazamiento a los cuarterones	Tiempo	Minutos	Condición Física	0	8-10 minutos	8-10 minutos	15 - 20 minutos	3-5 minutos	10 - 20 minutos

Con respecto a la distancia del cuartón más alejado del potrero en la Hacienda Cabuyas, el cuartel más alejado de la nave se encuentra a una distancia superior a 1 kilómetro. El traslado promedio del ganado hasta los corrales toma entre 15 y 20 minutos; En el caso de la Hacienda Casa Lago, la distancia máxima entre el cuartel más lejano y la nave es de tan solo 200 metros. El tiempo promedio de desplazamiento es mucho menor, oscilando entre 3 y 5 minutos; La Hacienda Santa Rita presenta una situación similar a la Hacienda Cabuyas, con una distancia mayor a 1 kilómetro entre el cuartel más alejado y la nave. El tiempo de traslado promedio en esta hacienda se estima entre 10 y 20 minutos como lo podemos ver en la (Tabla 2).

Tanto la Hacienda Cabuyas como la Hacienda Santa Rita presentan distancias considerables entre los corrales y la nave, lo que se traduce en tiempos de desplazamiento más prolongados. La Hacienda Casa Lago destaca por su diseño compacto, con distancias cortas que agilizan el manejo del ganado y reducen el tiempo dedicado a los traslados; este parámetro contrasta con el documento de Sánchez y Flores (63) nos habla sobre el impacto del cambio climático en la producción pecuaria subraya que el aumento de las distancias de caminata para las vacas, debido al mayor tamaño de los rebaños y las distancias extendidas a las estaciones de ordeño, puede resultar en mayores gastos de energía. Este incremento en el gasto energético es un factor crucial que puede reducir la producción de leche, especialmente en explotaciones ganaderas donde los corrales y las naves de ordeño presentan distancias considerables. Estos tiempos de desplazamiento más prolongados no solo afectan la eficiencia del manejo del ganado, sino que también tienen implicaciones directas en la salud y el bienestar de los animales.

3.2. Variable Animal

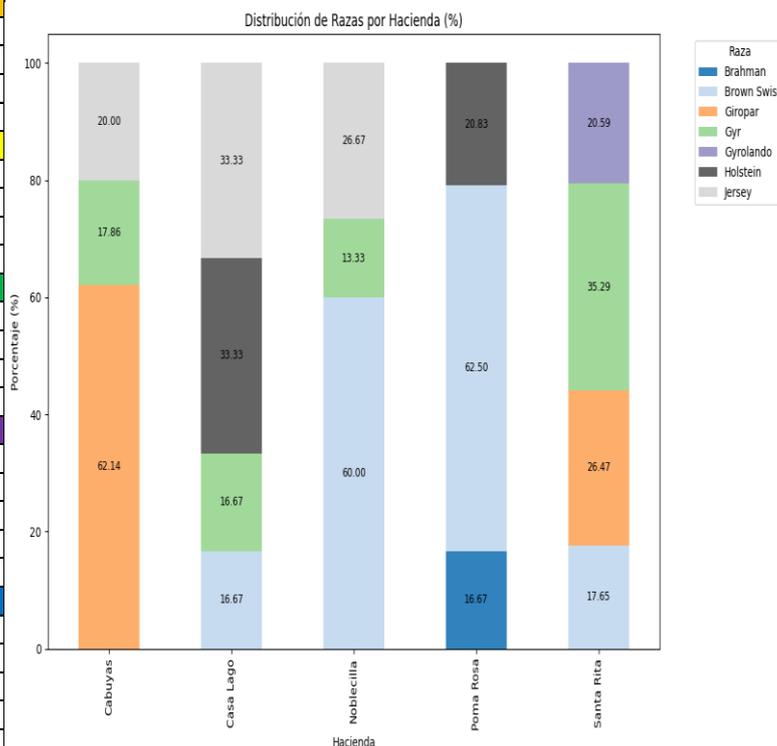
Tabla 3 Condición Corporal del Hato en cada Hacienda



En lo que respecta a la Hacienda Noblecilla cuenta con 30 hembras en producción, el 86.67% de las hembras presenta una condición corporal buena (CC 3), mientras que el 6.67% se encuentra en condición flaca (CC 2) y el 6.67% en condición gorda (CC 4), y no se registraron casos de hembras muy flacas o muy gordas; En el caso de la Hacienda Poma Rosa cuenta con 34 hembras en producción, el 8.82% de las hembras tiene una condición corporal gorda (CC 4), un 5,88% está clasificada como flaca (CC 2) y el 85,29% de las hembras presenta una condición corporal buena (CC 3) no se registraron casos de hembras muy flacas o muy gordas; La Hacienda Cabuyas cuenta con 140 hembras en producción destaca por tener un 89.29% de las hembras en condición corporal buena (CC 3), lo que indica un excelente manejo nutricional. El 7.86% restante se encuentra en condición flaca (CC 2) y el 2,86 % en condición gorda (CC 4); En la Hacienda Casa Lago cuenta con 12 hembras en producción, el 66.67% de las hembras presenta una condición corporal buena (CC 3), mientras que el 33.33% se encuentra en condición muy flaca (CC 1). La Hacienda Santa Rita cuenta con 34 hembras en producción y al igual que Cabuyas, presenta un alto porcentaje de hembras en condición buena (82.35%) y un 14.71% se encuentra en condición gorda (CC 4). Sin embargo, un 2,94% se encuentra en condición flaca (CC 2). (Tabla 3)

Tabla 4 Distribución de Razas por Hacienda (%)

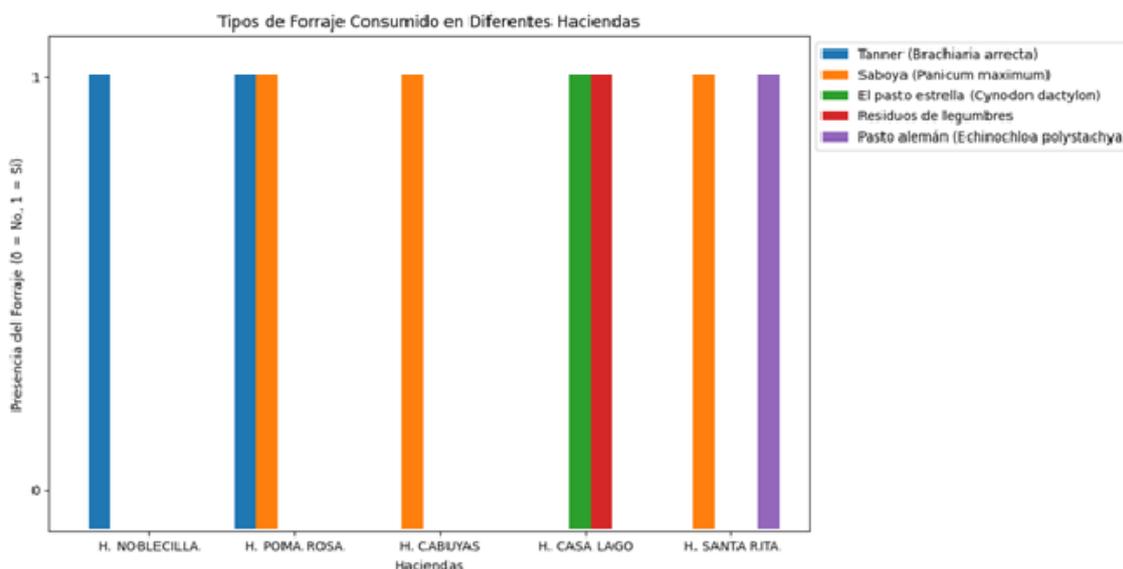
HACIENDA NOBLECILLA		
# Animales	Resultado	%
18	Brown Swiss	60,00
8	jersey	26,67
4	gyr	13,33
HACIENDA POMA ROSA		
# Animales	Resultado	%
15	Brown Swiss	62,50
5	holstein	20,83
4	brahhanman	16,67
HACIENDA CABUYAS		
# Animales	Resultado	%
87	Giropar	62,14
28	jersey	20,00
25	gyr	17,86
HACIENDA CASA LAGO		
# Animales	Resultado	%
2	Brown Swiss	16,67
4	jersey	33,33
2	gyr	16,67
4	holstein	33,33
HACIENDA SANTA RITA		
# Animales	Resultado	%
6	Brown Swiss	17,65
9	giropar	26,47
7	gyrolando	20,59
12	gyr	35,29



Lo que respecta a la condición corporal de las hembras, se tiene que un 63.4% tiene CC de 3 (buena), un 33.3% posee un CC de 2 (flaca) y solo un 3.3% tiene CC de 4 (gorda), estos datos difieren de los presentados por Montero y Sánchez (64), presenta que la condición corporal de las vacas del hato objeto de estudio es mayor que la reportada frecuentemente en la literatura para hatos con buenos índices reproductivos y niveles de producción de leche. Esto se debe a que la mayoría de los estudios se han realizado con animales de la raza Holstein, mientras que las vacas Jersey pueden tener valores de CC mayores antes de incurrir en enfermedades como la cetosis. (Tabla 4)

3.3. Variable Alimentación

Tabla 5 Forrajes Consumidos en Cada Hacienda

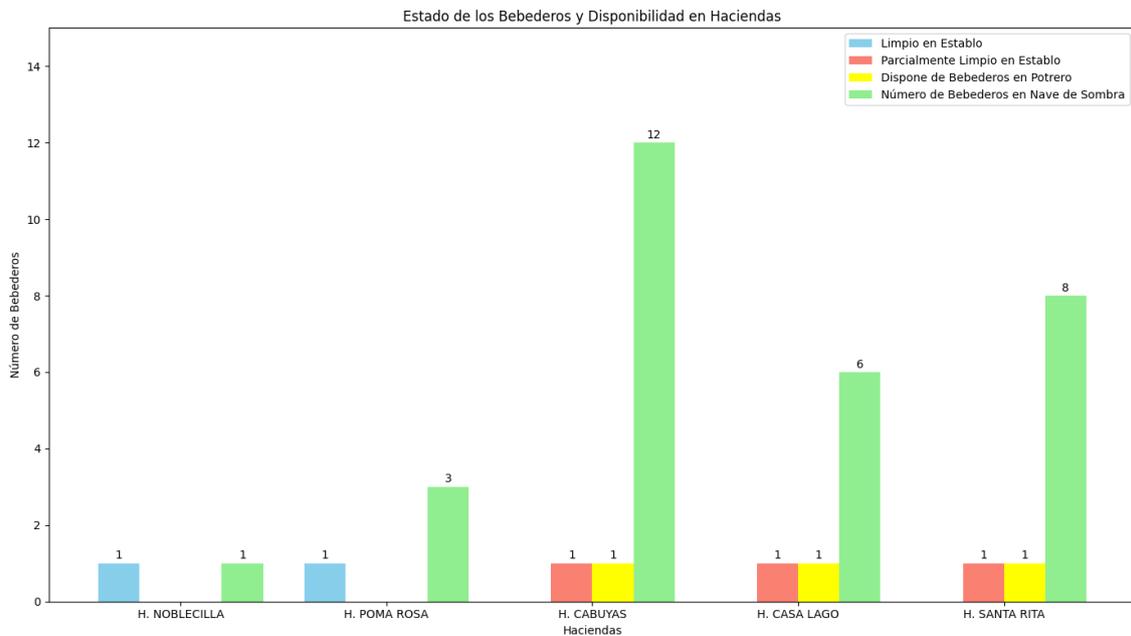


El forraje que consumen las hembras bovinas en la hacienda Hacienda Noblecilla al momento del pastoreo es Tanner (*Brachiaria arrecta*), en la hacienda Hacienda Poma Rosa al momento del pastoreo es Tanner (*Brachiaria arrecta*) y Saboya (*Panicum maximum*); en la hacienda Hacienda Cabuyas al momento del pastoreo es Saboya (*Panicum maximum*), en la hacienda Hacienda Casa Lago al momento del pastoreo es El pasto estrella (*Cynodon dactylon*) y al retorno del pastoreo se las mantiene en el establo y ahí se les brinda residuos de legumbres hasta el otro día al siguiente ordeño, en la hacienda Hacienda Santa Rita al momento del pastoreo es Pasto alemán (*Echinochloa polystachya*) y Saboya (*Panicum maximum*). (Tabla 5)

Esta información presentada por nuestra data contrasta con lo presentado por Villalobos y Arce (65) manifiestan que la disponibilidad de biomasa, el pasto estrella africana muestra una capacidad productiva notable, con un promedio de 4484 kg.ha-1.corte-1 de MS en condiciones pre-pastoreo, especialmente en zonas con influencia del Pacífico. Sin embargo, su producción disminuye en los meses de mayor precipitación debido al exceso de agua. La edad fenológica del pasto estrella africana, con un promedio de 7,36 hojas verdes por rebrote, es crucial para determinar el momento óptimo de cosecha, asegurando así reservas suficientes para pastoreos posteriores y sostenibilidad de la biomasa. En la zona de Monteverde, el pasto estrella africana predominante en los potreros ha demostrado ser resistente a la invasión de otras especies y malezas de hoja ancha, lo que refuerza su idoneidad como forraje principal. Las prácticas agronómicas adecuadas y el

manejo eficiente del pasto estrella son esenciales para maximizar la capacidad de carga y mantener la salud y productividad de los animales. En conjunto, estos factores destacan la necesidad de un enfoque integrado en la gestión de forrajes y el bienestar animal para mejorar los resultados en todas las haciendas.

Tabla 6 Estado de Bebederos y Numero de bebederos por hacienda



Al momento de la visita, el bebedero del establo en Hacienda Noblecilla y en la Hacienda Poma Rosa, se encontraba limpio y en la Hacienda Cabuyas, Hacienda Casa Lago y Hacienda Santa Rita parcialmente limpio debido a la existencia de partículas de suciedad y leve presencia de moho; En cuanto al acceso a los bebederos en potrero, las haciendas Noblecilla y Poma Rosa no disponen de esta infraestructura, optando por llevar a las vacas al establo para su hidratación. Por el contrario, Cabuyas, Casa Lago y Santa Rita cuentan con al menos un bebedero por potrero. En todos los casos, el suministro de agua tanto en establos como en potreros ha sido verificado y se considera adecuado, ya que al accionar las válvulas el agua sale, (Tabla 6); en ciertas ocasiones, la baja calidad del agua, caracterizada por alta dureza, contenido de hierro o crecimiento bacteriano, puede llevar a una disminución indirecta en el consumo según lo que indica Bryan Swistock (66).

3.4. Variable Manejo y Tenencia

Tabla 7 Manejo y tenencia en Sala de ordeño

Hacienda	Hora de Inicio de Ordeño	Duración de Pastoreo	Hora de Regreso al Establo	Tipo de Sala de Ordeño	Número de Pezoneras	Observaciones
Hacienda Noblecilla	5:00 a. m. - 7:00 a. m.	10 horas	Medio día	Manga/Tún el	3	No hay bebederos en los potreros
Hacienda Poma Rosa	6:00 a. m. - 7:30 a. m.	8 horas	Medio día	Manga/Tún el	4	No hay bebederos en los potreros
Hacienda Cabuyas	6:00 a. m. - 8:30 a. m.	14-15 horas	No	Espina de Pescado	6	-
Hacienda Casa Lago	7:00 a. m. - 8:00 a. m.	9 horas	5:00 p. m.	Manga/Tún el	3	Melaza a medio día, residuos de legumbres
Hacienda Santa Rita	6:00 a. m. - 8:00 a. m.	24 horas	No	Manga/Tún el	3	-

En la Hacienda Noblecilla: La rutina de manejo diaria de los animales empieza con el ordeño a las 5:00 a. m. hasta 7:00 a. m., el ordeño es incompleto ya que se deja un pezón para el ternero, luego del ordeño, los animales son sacados a pastorear alrededor de 10 h en este intervalo de tiempo se los trae al establo al medio día a tomar agua ya que no existe agua en los potreros y luego de las 10 horas de pastoreo son traídos nuevamente al establo a descansar hasta el otro día el ordeño.

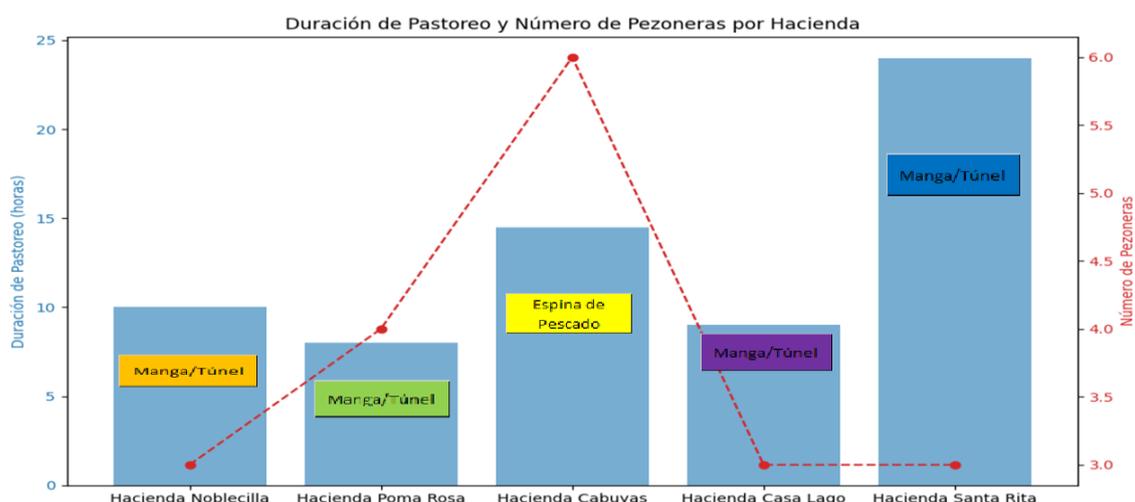
En la Hacienda Poma Rosa: La rutina de manejo diaria de los animales empieza con el ordeño a las 6:00 a. m. hasta 7:30 a. m., el ordeño es incompleto ya que se deja un pezón para el ternero, luego del ordeño y que los terneros ya comen son separados y las vacas inmediatamente van a potrero de igual manera como no se cuenta con bebederos en los potreros alrededor del medio día son traídas a tomar agua y llevadas nuevamente cumpliendo con alrededor de 8 horas de pastoreo y luego traídas al establo a descansar hasta el ordeño del siguiente día.

En la Hacienda Cabuyas: La rutina de manejo diaria de los animales empieza con el ordeño a las 6:00 a. m. hasta 8:30 a. m., el ordeño es incompleto ya que se deja un pezón para el ternero, luego del ordeño y que los terneros ya comen son separados, alrededor de las 11 am se las lleva a los potreros en el cual cumplen alrededor de 14 a 15 horas de pastoreo hasta el otro día al siguiente ordeño.

En la Hacienda Casa Lago: La rutina de manejo diaria de los animales empieza con el ordeño a las 7:00 a. m. hasta 8:00 a. m., el ordeño es completo ya que se inocula oxitocina para la estimulación de la bajada de la leche, luego del ordeño las vacas quedan descansando al medio día se les da un poco de melaza y se las envía a potrero alrededor de las 5 pm se las trae al establo y se les brinda residuos de legumbres y quedan descansando hasta el siguiente ordeño.

En la Hacienda Santa Rita: La rutina de manejo diaria de los animales empieza con el ordeño a las 6:00 a. m. hasta 8:00 a. m., el ordeño es incompleto ya que se deja un pezón para el ternero, luego del ordeño y que los terneros ya comen son separados y las vacas son enviadas al potrero hasta el siguiente día para su próximo ordeño. (Tabla 7)

Ilustración 9 Duración de pastoreo, tipo de sala de Ordeño y # de pezoneras por hacienda



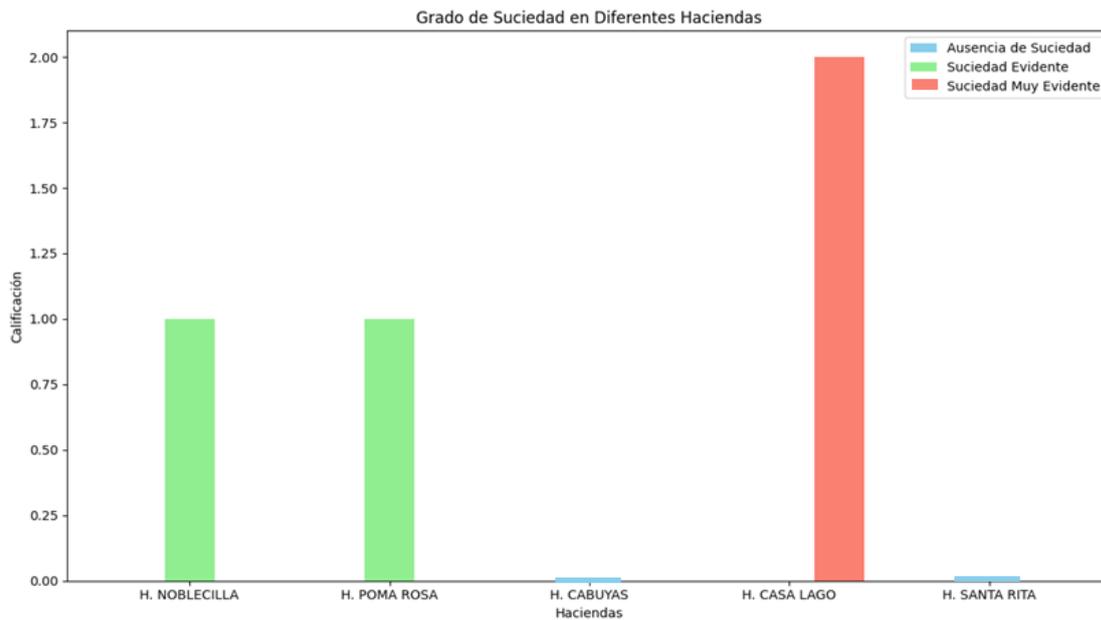
El ordeño de las 5 fincas es mecánico con una sala de ordeño tipo Manga o túnel excepción de la Hacienda Cabuyas que su sala de ordeño es tipo Espina de pescado

En cuanto pezoneras y puestos de ordeño la Finca N°1 cuenta con 3 pezoneras, la Finca N°2 con 4 pezoneras, la Finca N°3 con 6 pezoneras, la Finca N°4 con 3 pezoneras, la Finca N°5 con 3 pezoneras (Ilustración 9), el ingreso de las vacas a la sala de ordeño se lo realizo de manera tranquila en las 5 fincas, pero en el caso de la Finca N°1 y la Finca N°4 se observó gritos y utilización de mangueras para hacerlas entrar al ordeño ya que no querían entrar de manera voluntaria algunas vacas. La eficiencia de un sistema de

ordeño automático depende en gran medida de factores como la frecuencia de ordeño, el tiempo entre ordeños y la facilidad de colocación de las pezoneras. Estudios han demostrado que ordeñar a las vacas con mayor frecuencia en sistemas automatizados incrementa significativamente y más rápidamente su producción lechera. Asimismo, la variación en los intervalos entre ordeños influye en la cantidad de leche obtenida según lo indica Delyus Sharipov (67).

Tabla 8 Variable Manejo y Tenencia

	Dato final de medición	H. NOBLECILLA		H. POMA ROSA		H. CABUYAS		H. CASA LAGO		H. SANTA RITA	
		Puntos	Calificación	Puntos	Calificación	Puntos	Calificación	Puntos	Calificación	Puntos	Calificación
Grado de suciedad de los animales	Ausencia de Suciedad:	0	1	0	1	0	0	0	2	0	0
	Suciedad evidente	1		1		1		1		1	
	Suciedad muy evidente	28		2		2		2		2	

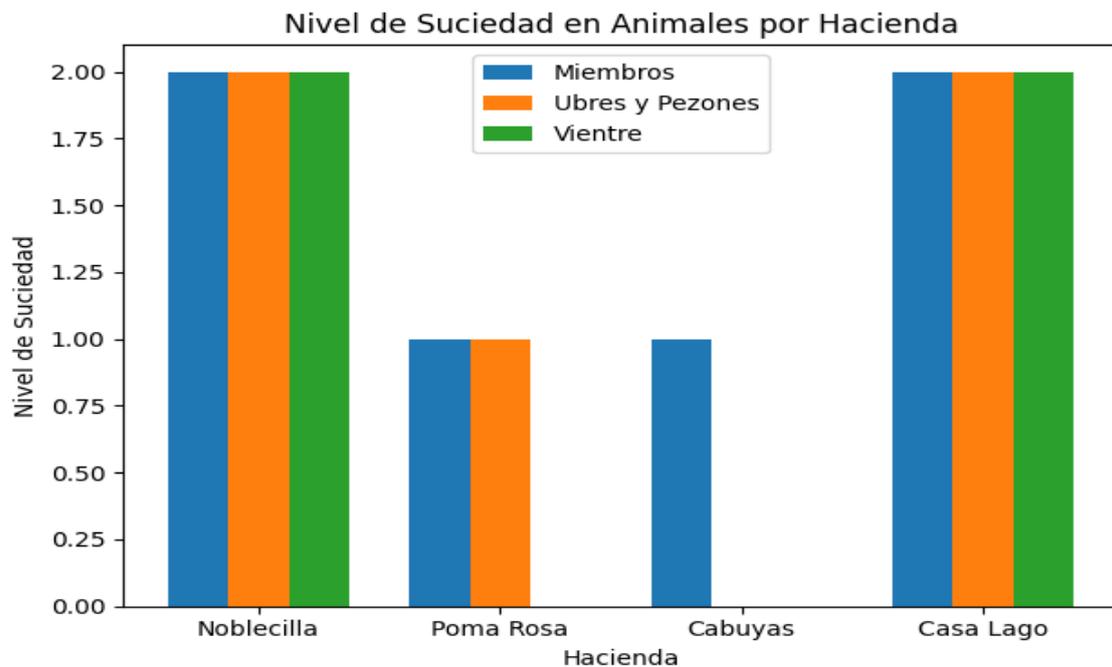


El nivel de suciedad varía significativamente entre las haciendas, siendo Hacienda Casa Lago la que muestra el mayor porcentaje de animales con suciedad evidente con un 83,33%. Esto es particularmente preocupante ya que sugiere un alto riesgo de que los animales contraigan mastitis, problemas en las patas e incluso problemas gastrointestinales; La Hacienda Noblecilla también muestra un porcentaje relativamente alto de suciedad evidente con un 46,6%, Las demás haciendas, si bien siguen teniendo animales con evidente suciedad, presentan porcentajes menores,

específicamente por debajo del 22%, lo cual es considerablemente menor al valor más alto (Tabla 8), lo que según Vliegheer (68) La prevención de la mastitis en la transición de la gestación a la lactación implica la mitigación de factores de riesgo asociados con la higiene deficiente, la desnutrición, la infestación por vectores y el estrés por parto. La implementación de prácticas de manejo como la separación de animales parturientes y la optimización del ambiente estabulado son estrategias clave para reducir la susceptibilidad a nuevas infecciones.

El manejo y bienestar animal en la ganadería es fundamental para mejorar la productividad y reducir el estrés en los animales. Andrés Sinisterra (69), médico veterinario-zootecnista, subraya la importancia de no ubicarse en el punto ciego del bovino, ya que esto dificulta la dirección del movimiento del animal. Además, menciona que el manejo adecuado no requiere el uso de perros, gritos o golpes, prácticas que facilitan las tareas, reducen el estrés y aumentan la producción. Este tipo de manejo es común en países como Argentina y Estados Unidos, pero aún es incipiente en otras regiones, donde la capacitación en manejo y comportamiento animal basada en etología es limitada.

Ilustración 10 Nivel de Suciedad en Animales por Hacienda

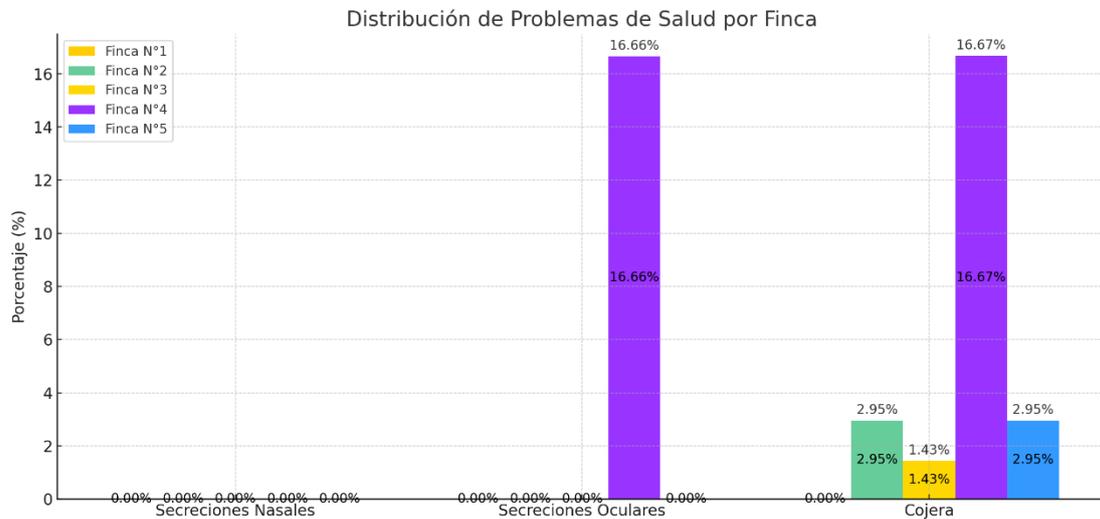


Al observar los animales en la hacienda Noblecilla, se constató que presentaban un nivel de suciedad evidente en todas las partes evaluadas. Específicamente, los miembros, las

ubres y pezones, así como el vientre de los animales, mostraban una suciedad evidente; en la hacienda Poma rosa, los animales mostraban una suciedad evidente en los miembros y en las ubres y pezones. Sin embargo, se pudo observar una ausencia de suciedad en el vientre de los animales; en la hacienda Cabuyas, se encontró que los animales tenían una suciedad evidente en los miembros. No obstante, tanto las ubres y pezones como el vientre presentaban una ausencia de suciedad; los animales de la hacienda Casa Lago presentaban un alto nivel de suciedad. En este caso, se observó suciedad muy evidente en los miembros, las ubres y pezones, y el vientre de los animales. Esto refleja una condición general de higiene muy deficiente en todas las partes evaluadas; Finalmente, en la hacienda Santa Rita, los animales mostraban una suciedad evidente en los miembros, mientras que tanto las ubres y pezones como el vientre presentaban una ausencia de suciedad (Ilustración 10). Hillerton (70), manifestó que Los problemas en la ubre de las vacas, como cortes, rozaduras o mordeduras, no solo afectan la cantidad de leche que producen, sino que también comprometen su bienestar general.

3.5. Variable Salud

Ilustración 11 Problemas de salud por Hacienda



En este parámetro los resultados nos dieron negatividad en cuanto a secreciones nasales en las 5 fincas; en cuanto a secreciones oculares solo la finca N°4 se presentó un 16,66% y en las otras haciendas no se presentó este problema. En cuanto a problemas podales en la Finca N°1 no se presentó ninguna vaca con cojera, en la Finca N°2 se presentó un 2,95% de vacas moderadamente cojas, N°3 se presentó un 1,43% de vacas moderadamente cojas, en la Finca N°4 se presentó un 16,67% de vacas moderadamente cojas, N°5 se presentó un 2,95 % de vacas moderadamente cojas. (Ilustración 11)

La calificación de la punta del pezón o Teat Scoring se efectuó en todas las vacas de ordeño de cada finca en la Finca N°1 en 120 pezones posterior al retiro de las pezoneras, en la en la Finca N°2 en 96 pezones posterior al retiro de las pezoneras; en la Finca N°3 en 560 pezones posterior al retiro de las pezoneras, en la Finca N°4 en 48 pezones posterior al retiro de las pezoneras, en la Finca N°5 en 136 pezones posterior al retiro de las pezoneras todas estas con valoraciones del 1 al 4 donde (Ilustración 11):

Ilustración 12 Evaluación de la punta del pezón



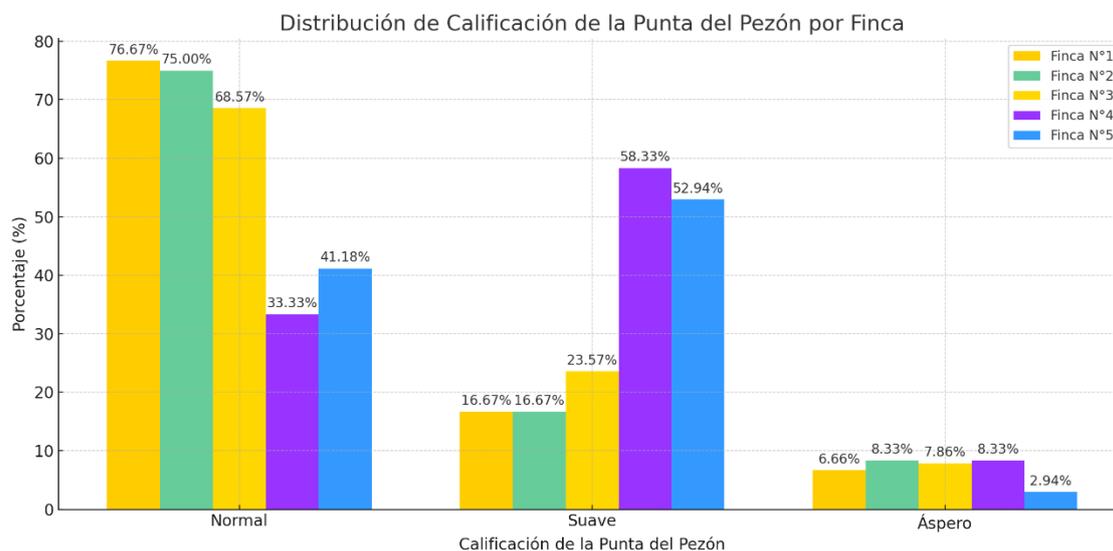
Fuente: University of Wisconsin-Linden (16)

- 1 es normal,
- 2 suave (anillo galactóforo levantado liso).
- 3 Áspero (anillo galactóforo rugoso entre 1-3 mm desde el orificio)
- 4 Muy Áspero (anillo galactóforo elevado con más de 4mm)

Adicionalmente se evaluó el color del pezón:

- 1 es normal
- 2 es rojo
- 3 es azul

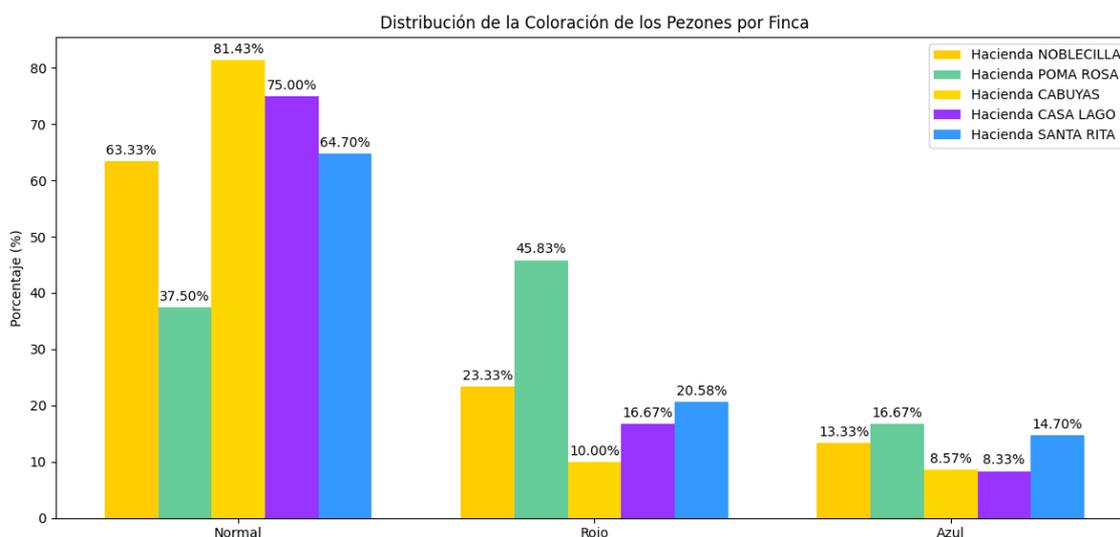
Ilustración 13 Calificación Punta de Pezón



La calificación de la punta del pezón (Ilustración 14) un en la Finca N1° el 76,67% obtuvo 1 es decir normal, el 16,67% obtuvo 2 es decir suave, el 6,66% obtuvo 3 es decir áspero y como puntaje 4 o muy áspero no se registró ninguno; la Finca N2° el 75% obtuvo 1 es decir normal, el 16,67% obtuvo 2 es decir suave, el 8,33% obtuvo 3 es decir áspero y como puntaje 4 o muy áspero no se registró ninguno; la Finca N3° el obtuvo el 68,57% obtuvo 1 es decir normal, el 23,57% obtuvo 2 es decir suave, el 7,86% obtuvo 3

es decir áspero y como puntaje 4 o muy áspero no se registró ninguno; la Finca N4° el 33,33% obtuvo 1 es decir normal, el 58,33% obtuvo 2 es decir suave, el 8,33% obtuvo 3 es decir áspero y como puntaje 4 o muy áspero no se registró ninguno; la Finca N5° el 41,18% obtuvo 1 es decir normal, el 52,94% obtuvo 2 es decir suave, el 2,94% obtuvo 3 es decir áspero y como puntaje 4 o muy áspero no se registró ninguno.

Ilustración 14 Calificación Color Pezón



Dentro del análisis morfológico de los pezones también se evaluó la coloración de los mismo, obteniendo que en la Finca N°1 63.33% tiene una coloración normal, un 23.3% de color rojo y un 13,33% de color azul; en la Finca N°2 37.5% tiene una coloración normal, 45,83% de color rojo y un 16,67% de color azul; en la Finca N°3 el 81,43% tiene una coloración normal, un 10% de color rojo y un 8,57% de color azul; en la Finca N°4 el 75% tiene una coloración normal, un 16,67% de color rojo y un 8,33% de color azul; en la Finca N°5 el 64,7% tiene una coloración normal, un 20,58% de color rojo y un 14,7% de color azul. (Ilustración 15).

Según Nieves y Arevalo (71), menciona la morfología de los pezones bovinos, caracterizada por su forma (embudo, cilíndrica, botella), tamaño y punta (redondeada, puntiaguda), varía entre razas y tiene un impacto directo en la eficiencia del ordeño y la producción láctea. Estudios han demostrado que vacas con pezones en forma de embudo, como las Carora, tienden a presentar una mayor producción lechera en comparación con razas como Holstein y Jersey. Estas diferencias morfológicas influyen en la facilidad de succión del ternero y en la adaptación de las pezoneras durante el ordeño mecánico.

3.6. Variable infraestructura

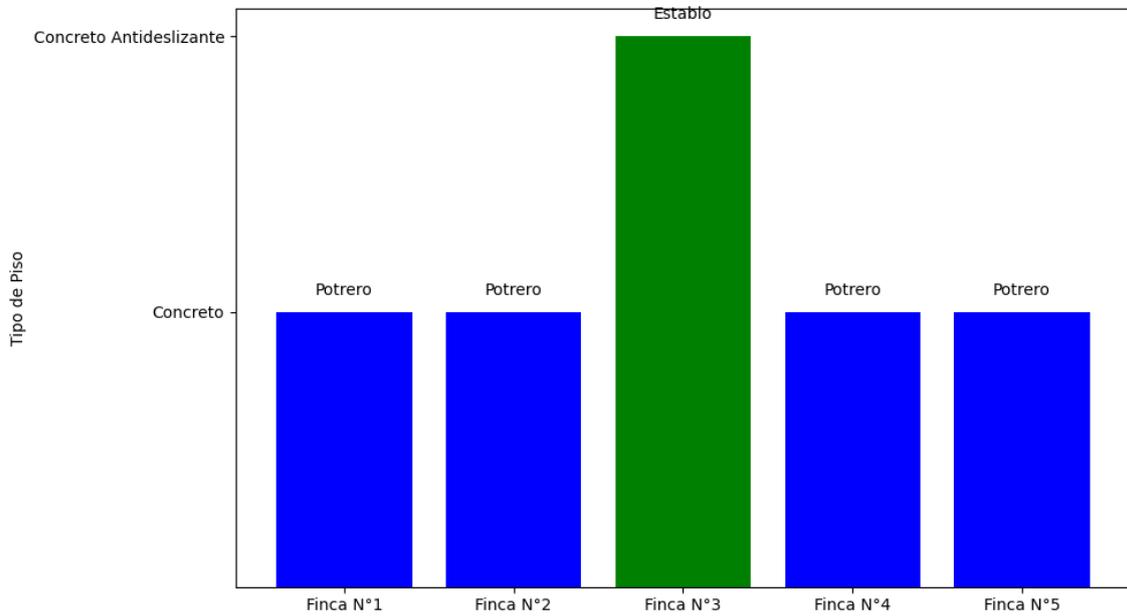
Tabla 9 Variable infraestructura

Hacienda	Tamaño de la ganadería	Tamaño de la nave	Tamaño de los potreros	Tamaño de los corrales	Tamaño de la sala de ordeño
Noblecilla	12 ha	1/2 ha	1/4 ha	30 x 15 m	10 x 20 m
Poma Rosa	12 ha	20 x 40 m	30 x 100 m	20 x 30 m	15 x 20 m
Cabuyas	130 ha	85 x 120 m	1 a 6 ha	30 x 90 m	15 x 40 m
Casa Lago	12 ha	25 x 29 m	1/4 ha	8 x 12 m	7 x 6 m
Santa Rita	80 ha	60 x 40 m	2 ha	6 x 6 m	16 x 6 m

En cuanto a las instalaciones las 5 ganaderías se pueden describir que la Hacienda Noblecilla: es una hacienda pequeña en términos de tamaño total y de potreros, con áreas bien definidas para la ganadería, corrales y sala de ordeño. La nave es relativamente grande en comparación con el tamaño total de la hacienda. En cuanto a la Hacienda Poma Rosa también cubre 12 hectáreas y tiene un tamaño significativo en sus estructuras, con potreros y corrales de dimensiones amplias. La nave y la sala de ordeño tienen tamaños adecuados para el área de ganadería; la Hacienda Cabuyas es la hacienda más grande en cuanto a extensión. Las instalaciones como la nave, los corrales y la sala de ordeño son amplias, adecuadas para manejar un gran número de animales. Los potreros varían en tamaño, lo que permite una flexibilidad en el manejo del ganado; la Hacienda Casa Lago tiene un tamaño similar a Noblecilla en términos de extensión de la ganadería y de los potreros, pero sus instalaciones son más compactas. (Tabla 9) La nave y la sala de ordeño son pequeñas en comparación con otras haciendas; la Hacienda Santa Rita tiene una extensión considerable y sus instalaciones están adaptadas a su tamaño; J. Roche (72), señala que una adecuada correlación entre la infraestructura y el tamaño de la operación

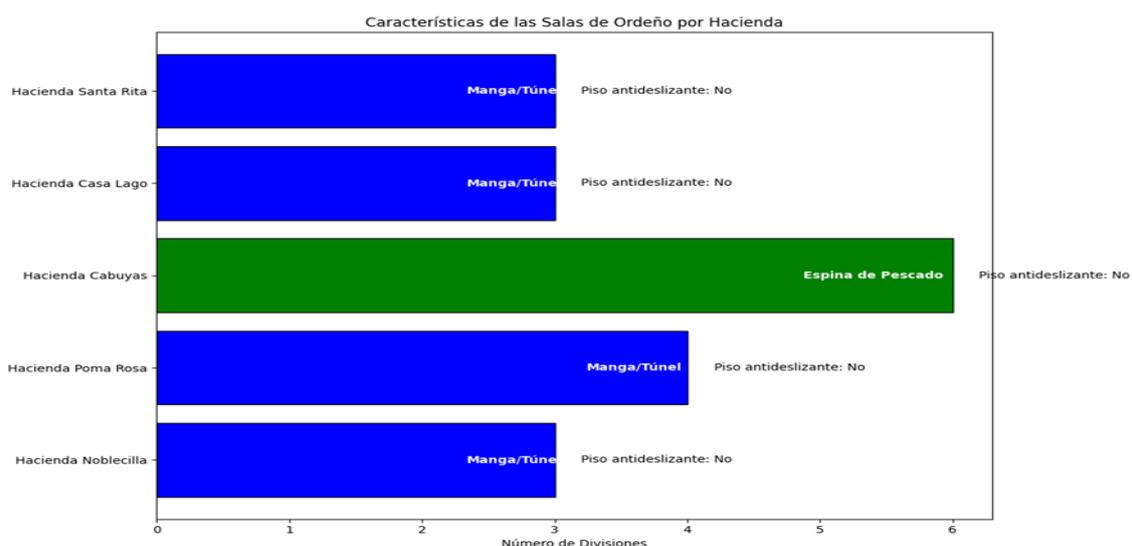
es fundamental para evitar problemas de manejo que puedan surgir en haciendas grandes mal planificadas.

Ilustración 15 Tipo de piso y Lugar de reposo de cada Finca



El establo o corral de espera que es lugar donde los animales descansan después del pastoreo hasta el día siguiente antes del ordeño excepción de la Finca N°1, N°2 y N°4 en la cual los animales reposan en el potrero tienen solo las horas de ordeño en corral, en la Finca N°1, Finca N°2, Finca N°4, y Finca N°5 posee un piso de concreto, sin estrías antideslizantes pero la Finca N°3 si posee piso antideslizante con calificación “Bueno” (Bueno: piso antideslizante, limites curvos sin salientes, no se resbalan.) y la cubierta del techo es completa. (Ilustración 16)

Ilustración 16 Características de salas de ordeño por Hacienda



En la sala de ordeño, la Hacienda Noblecilla tiene una sala de ordeño tipo manga o túnel con 3 divisiones sin piso antideslizante; la Hacienda Poma Rosa también posee una sala de ordeño tipo manga o túnel, con una capacidad de 4 divisiones sin piso antideslizante; la Hacienda Cabuyas: Esta hacienda utiliza un sistema de ordeño tipo Espina de pescado, optimizado con 6 divisiones con piso antideslizante; la Hacienda Casa Lago: Similar a Noblecilla y Poma Rosa, Casa Lago cuenta con una sala de ordeño tipo manga o túnel, dividida en 3 secciones sin piso antideslizante; la Hacienda Santa Rita al igual que las haciendas mencionadas anteriormente, Santa Rita utiliza una sala de ordeño tipo manga o túnel, con una capacidad de 3 divisiones sin piso antideslizante, en general La sala de ordeño cumple con los requisitos básicos de funcionalidad, contando con una buena iluminación tanto natural como artificial, y una ventilación adecuada. (Ilustración 17)

Según Nigel B. Cook (73), destaca que superficies adecuadas disminuyen el riesgo de caídas, mejorando el bienestar y la producción lechera. La ausencia de estas superficies puede resultar en un aumento de estrés y potenciales lesiones, afectando negativamente la producción de leche; además Anne-Marieke (74), indica que la iluminación adecuada y la ventilación en las salas de ordeño son factores cruciales que contribuyen al bienestar animal. Una iluminación deficiente o una ventilación inadecuada pueden causar estrés en las vacas, lo que a su vez puede afectar su salud y la calidad de la leche producida.

En las ganaderías en estudio estos caminos poseen un buen drenaje se pudo constatar que no se ha generado dificultades para que los animales se desplacen, por lo que la calificación fue de bueno.

3.7. Valoración General del Bienestar Animal según el Simulador de WQ84.

Para evaluar el bienestar animal, se empleó el simulador del sistema de puntuación de Welfare Quality. Esta herramienta digital asignó una puntuación del 0 al 100 a cada criterio evaluado, siendo 0 el mínimo bienestar y 100 el máximo. Los resultados se presentaron en un código de colores, indicando el nivel general de bienestar y el desempeño en cada uno de los 12 criterios y 4 principios del protocolo.

Teniendo así que el simulador emitirá calificación de 12 criterios de estudio (Tabla 10), 4 principios y un resultado final, en color como se indica en la figura 22.

Tabla 10 Criterios de evaluación según WQ71

PRINCIPIO 1	ALIMENTACIÓN ADECUADA
Criterio 1	Ausencia de hambre prolongada
Criterio 2	Ausencia de sed prolongada
PRINCIPIO 2	ALOJAMIENTO ADECUADO
Criterio 3	Confort en relación al descanso
Criterio 5	Facilidad de movimiento
PRINCIPIO 3	SALUD ADECUADA
Criterio 6	Ausencia de lesiones
Criterio 7	Ausencia de enfermedad
Criterio 8	Ausencia de dolor provocado por manejo
PRINCIPIO 4	COMPORTAMIENTO ADECUADO
Criterio 9	Expresión de comportamiento social adecuado
Criterio 10	Expresión de otras conductas
Criterio 11	Relación humano-animal
Criterio 12	Estado emocional positivo

3.7.1. Resultados de acuerdo a los criterios de libertad.

Tabla 11 Resultados de los principios calificados por WQ

Principio	H. NOBLECILLA	H. POMA ROSA	H. CABUYAS	H. CASA LAGO	H. SANTA RITA
Buena alimentación	64.8	100	64.8	30.82	64.8
Buena vivienda	65.02	59,11	78.75	33.05	59.11
Buena salud	40.29	19,04	71.75	23.34	67.54
Comportamiento apropiado	40.16	36,5	27.33	13.95	13.6

Tabla 12 Resultados de los criterios calificados por WQ

Criterio	H. NOBLECILLA	H. POMA ROSA	H. CABUYAS	H. CASA LAGO	H. SANTA RITA
Ausencia de hambre prolongada	100	100	100	20.03	100
Ausencia de sed prolongada	60	100	60	60	60
Comodidad en el descanso	44.47	35,09	66.27	35.09	35.09
Facilidad de movimiento	100	100	100	32	100
Ausencia de lesiones	94.99	74,84	94.8	55.81	95.07
Ausencia de enfermedades	32.26	4,31	89.31	15.62	58
Ausencia de dolor inducido por procedimientos de manejo	41	58	58	41	100
Expresión de conductas sociales	20.93	100	0	20,93	20,93
Expresión de otras conductas	64.7	54,36	95.28	0	95.28
Buena relación entre humanos y animales	69.1	61,2	76.48	79,98	14.49
Estado emocional positivo	57.72	15,47	44.06	28,21	22.77

3.7.1.1. Buena Alimentación:

Bajo los criterios de Ausencia de hambre y sed prolongada. Los resultados de este criterio (Figura 23) en la Finca N°1 y la Finca N°5, obtuvo 100 y 60 sobre 100 respectivamente con un promedio del principio de 80/100, este resultado indica que las condiciones de alimentación son buenas la Finca N°2 obtuvo 100 y 100 sobre 100 respectivamente con un promedio del principio de 100/100, este resultado indica que las condiciones de alimentación son excelentes; la Finca N°3 y N°5 dieron 100 y 60 sobre 100 respectivamente con un promedio del principio de 80/100, este resultado indica que las condiciones de alimentación son buenas, en cambio la Finca N°4 dieron 20,03 y 60 sobre 100 respectivamente con un promedio del principio de 40,01/100 , este resultado indica que las condiciones de alimentación no son buenas, pero son aceptables recomendando analizar las áreas a mejorar; el tiempo de pastoreo puede estar implicado directamente en este criterio; Según J. Rushen y Keyserlingk (75), una alimentación adecuada es crucial para mantener la salud y bienestar de las vacas lecheras, lo que impacta directamente en su productividad. Un bajo puntaje en este criterio, como en la Finca N°4, puede reflejar problemas en la gestión del pastoreo y acceso al agua, factores esenciales en el bienestar animal. (Tabla 12)

Dentro de este principio se analiza también la ausencia de sed, en la finca en estudio los animales tenían acceso a un solo punto de agua en el lugar que se encontraban (establo y potrero), en el establo el bebedero se encontraba sucio al igual que el agua mientras que en el bebedero móvil se encontraba limpio igual que su agua, ambos bebederos eran funcionales, en este criterio la calificación que se obtuvo 60/100, siendo un valor aceptable que se puede mejorar, aumentando el número de bebederos y la limpieza de los mismos, tal como lo indica Miguel Silva (76), en la que señala que la calidad y cantidad del agua disponible influyen directamente en la salud y la producción de leche en vacas lecheras. Un solo punto de agua, especialmente si está sucio, puede limitar la ingesta y provocar estrés, reduciendo la producción láctea.

3.7.1.2. Buena vivienda:

Este principio el simulador califica que los animales cuenten con: Comodidad en el descanso y Facilidad de movimiento; la Finca N°1 obtuvo en Comodidad en el descanso 44,47 /100, y Facilidad de movimiento (100/100), con ello se obtuvo una calificación para el principio de 72.23 siendo la máxima puntuación; la Finca N°2 obtuvo en Comodidad en el descanso 35,09 /100, y Facilidad de movimiento (100/100), con ello se

obtuvo una calificación para el principio de 67,54 siendo la máxima puntuación; la Finca N°3 obtuvo en Comodidad en el descanso 66,27 /100, y Facilidad de movimiento (100/100), con ello se obtuvo una calificación para el principio de 83,13 siendo la máxima puntuación; la Finca N°4 obtuvo en Comodidad en el descanso 35,09 /100, y Facilidad de movimiento (32/100), con ello se obtuvo una calificación para el principio de 33,54 la cual es bastante baja pero se la considera básica aceptable según WQ, la Finca N°5 obtuvo en Comodidad en el descanso 35,09 /100, y Facilidad de movimiento (100/100), con ello se obtuvo una calificación para el principio de 67,55 siendo la máxima puntuación, estas puntuaciones están estrechamente relacionadas a que los animales permanecen sueltos, los potreros poseen un sistema silvopastoril, adicionalmente las instalaciones (salas de espera y ordeño) poseen pisos antideslizantes y son funcionales; Según Tucker (77), el tipo de superficie sobre la cual descansan los animales influye directamente en su bienestar, afectando tanto la frecuencia como la calidad del descanso. En este caso, las puntuaciones obtenidas en las fincas varían significativamente: desde un 35,09/100 hasta un 66,27/100. Estas diferencias podrían atribuirse a las condiciones físicas de los establos, la disponibilidad de camas adecuadas y la calidad del mantenimiento de las áreas de descanso. (Tabla 12)

3.7.1.3. Buena Salud:

Este principio la Finca N°1 obtuvo en cuanto al criterio de Ausencia de lesiones (94,99), Ausencia de enfermedad (32,26) y Ausencia de dolor inducido por procedimientos de manejo. (58) dándonos un promedio de calificación de este principio de 56,08; Este principio la Finca N°2 obtuvo en cuanto al criterio de Ausencia de lesiones (74,84), Ausencia de enfermedad (4,31) y Ausencia de dolor inducido por procedimientos de manejo. (58) dándonos un promedio de calificación de este principio de 45,71; Este principio la Finca N°3 obtuvo en cuanto al criterio de Ausencia de lesiones (94,8), Ausencia de enfermedad (89,31) y Ausencia de dolor inducido por procedimientos de manejo. (58) dándonos un promedio de calificación de este principio de 80,70; Este principio la Finca N°4 obtuvo en cuanto al criterio de Ausencia de lesiones (55,81), Ausencia de enfermedad (15,62) y Ausencia de dolor inducido por procedimientos de manejo. (41) dándonos un promedio de calificación de este principio de 37,47; Este principio la Finca N°5 obtuvo en cuanto al criterio de Ausencia de lesiones (95,07) Ausencia de enfermedad (58) y Ausencia de dolor inducido por procedimientos de manejo. (100) dándonos un promedio de calificación de este principio de 84,35. El dolor

crónico o agudo inducido por manejo inadecuado puede afectar no solo el bienestar animal, sino también la productividad, al incrementar los niveles de cortisol y reducir la respuesta inmunitaria, como señala Hemsworth (78).

3.7.1.4. Apropiado comportamiento:

En este principio la calificación de la finca N°1 en cuanto a expresión de conductas sociales obtuvo 20,93, en expresión de otras conductas 64,7, en buena relación entre humanos y animales 69,1 y en estado emocional positivo 57,72 con el cual el promedio para este principio sería de 53,11; en la finca N°2 en cuanto a expresión de conductas sociales obtuvo 100, en expresión de otras conductas 54,36, en buena relación entre humanos y animales 61,2 y en estado emocional positivo 15,47 con el cual el promedio para este principio sería de 57,76; en la finca N°3 en cuanto a expresión de conductas sociales obtuvo 0, en expresión de otras conductas 95,28, en buena relación entre humanos y animales 76,48 y en estado emocional positivo 44,06 con el cual el promedio para este principio sería de 53,95; en la finca N°4 en cuanto a expresión de conductas sociales obtuvo 20,93, en expresión de otras conductas 0, en buena relación entre humanos y animales 79,98 y en estado emocional positivo 28,21 con el cual el promedio para este principio sería de 32,28; en la finca N°5 en cuanto a expresión de conductas sociales obtuvo 20,93, en expresión de otras conductas 95,28, en buena relación entre humanos y animales 14,49 y en estado emocional positivo 22,77 con el cual el promedio para este principio sería de 38,26. (Tabla 12)

Fraser y Duncan (79), destacaron que los animales necesitan expresar comportamientos naturales para mantener un estado psicológico positivo. Además, otros estudios han demostrado que la restricción de conductas sociales puede llevar al desarrollo de problemas de comportamiento y estrés crónico en animales.

El simulador de puntaje de Welfare Quality ®84. Para evaluar el bienestar animal, se establecieron cuatro categorías:

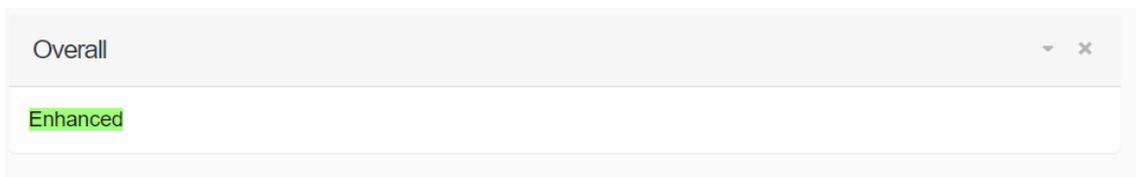
Excelente: Los animales gozan de un bienestar óptimo, cumpliendo con todos los estándares de calidad de vida.

Bueno: El bienestar animal es alto, satisfaciendo la mayoría de los criterios establecidos.

Suficiente: El bienestar animal cumple con los requisitos mínimos necesarios para garantizar una buena calidad de vida, o incluso los supera en algunos aspectos.

Insuficiente: El bienestar animal es bajo y no cumple con los estándares mínimos aceptables. Esta categoría indica la necesidad urgente de mejoras en las condiciones de vida de los animales. (80)

Ilustración 17 Calificación General de Bienestar Hacienda G Noblecilla según WQ



Fuente: Welfare Quality ®84

Ilustración 18 Calificación General de Bienestar Hacienda Poma Rosa según WQ



Fuente: Welfare Quality ®84

Ilustración 19 Calificación General de Bienestar Cabuyas según WQ



Fuente: Welfare Quality ®84

Ilustración 20 Calificación General de Bienestar Hacienda Casa Lago según WQ



Fuente: Welfare Quality ®⁸⁴

Ilustración 21 Calificación General de Bienestar Hacienda Santa Rita según WQ



Fuente: Welfare Quality ®⁸⁴

IV. CONCLUSIONES

Variable animal. El análisis de la condición corporal en cada hacienda reveló una adecuada nutrición en los hatos de Cabuyas y Santa Rita, con la mayoría de los animales clasificados como de condición C3, sin embargo, en Casa Lago y Noblecilla se identificaron casos de animales delgados, lo que sugiere problemas nutricionales o de manejo.

Variable alimentación. Las hembras bovinas en las diferentes haciendas consumen una variedad de forrajes durante el pastoreo, adaptados a las condiciones locales y necesidades específicas del hato. En la Hacienda Noblecilla y la Hacienda Poma Rosa, el forraje principal es Tanner (*Brachiaria arrecta*), se complementa con Saboya (*Panicum maximum*). La Hacienda Cabuyas utiliza principalmente Saboya (*Panicum maximum*) como fuente de forraje durante el pastoreo. En la Hacienda Casa Lago, se emplea pasto estrella (*Cynodon dactylon*) durante el pastoreo, y se complementa con residuos de legumbres en el establo hasta el siguiente ordeño, lo que sugiere un manejo intensivo de la alimentación y finalmente, en la Hacienda Santa Rita, el forraje durante el pastoreo consiste en pasto alemán (*Echinochloa polystachya*) y Saboya (*Panicum maximum*), lo que proporciona una diversidad de nutrientes para el hato. Estas prácticas reflejan la importancia de la gestión del forraje para mantener una adecuada condición corporal y productividad en las diferentes explotaciones.

La fuente de agua en todas las haciendas es de la red pública a diferencia de la Finca N°5 que también posee agua de río, los sistemas de llenado están operativos. No obstante, se observan problemas de higiene en los bebederos fijos, a diferencia de los cuencos que se limpian con mayor frecuencia.

Variable Manejo y tenencia. La mayoría de las fincas lecheras implementan un sistema de ordeño parcial para permitir que los terneros se alimenten de la leche de sus madres. En cuanto al pastoreo, las prácticas varían considerablemente. La Hacienda Cabuyas destaca por un sistema extensivo, otorgando a sus vacas períodos prolongados de pastoreo libre. Por otro lado, la Hacienda Casa Lago adopta un enfoque más intensivo, complementando la dieta de los animales con suplementos y limitando el tiempo de pastoreo a favor de períodos de descanso en el establo.

Variable ambiente. Las condiciones ambientales de todas las fincas se benefician del sistema silvopastoril implementado. Este sistema, que combina árboles y pastos, proporciona sombra y frescura a los animales, mejorando su bienestar. La cercanía del

establo a los potreros, de hasta 1 km o menos de un kilómetro, facilita la gestión y reduce el estrés de los animales durante los traslados. Si bien el camino presenta algunas irregularidades, su drenaje adecuado mitiga los problemas en épocas de lluvia.

Variable Salud: La mayoría de las vacas exhiben un estado de salud ocular y nasal satisfactorio. Sin embargo, la Finca N°4 presenta un cuadro distintivo, caracterizado por la presencia de secreciones oculares anormales y problemas podales en algunos animales. Estos hallazgos sugieren la necesidad de una evaluación más detallada del manejo sanitario y nutricional en esta finca, así como la implementación de medidas correctivas para mejorar el bienestar animal.

La evaluación revela que, aunque en todas las fincas predominan las puntas de pezón en condición normal, las Fincas N°4 y N°5 muestran un mayor porcentaje de pezones en condiciones subóptimas (suaves y ásperos). Esto sugiere que estas dos fincas podrían beneficiarse de una revisión y mejora en sus prácticas de ordeño para reducir el desgaste y evitar daños mayores en las puntas del pezón. Por otro lado, las Fincas N°1, N°2 y N°3 parecen tener un manejo más adecuado, aunque siempre hay espacio para mejoras.

Infraestructura: La Finca N°3 y la Hacienda Cabuyas se destacan por tener instalaciones que priorizan la seguridad y el bienestar animal mediante el uso de pisos antideslizantes, lo cual es crucial para evitar lesiones.

Las demás fincas y haciendas podrían beneficiarse de mejoras en la infraestructura, especialmente en los pisos de los corrales de espera y las salas de ordeño, para reducir el riesgo de resbalones y mejorar la seguridad general.

La estrategia de permitir que los animales reposen en el potrero en lugar del corral, como en las fincas N°1, N°2 y N°4, puede contribuir a un mejor bienestar animal al ofrecer un entorno más natural y menos estresante.

Finalmente, los resultados fueron tabulados en el simulador de puntuación de Welfare Quality, que valora las condiciones de alimentación, vivienda (manejo-tenencia), salud y comportamiento de los animales, esta plataforma digital dio como resultado que la Hacienda G. Noblecilla, Cabuyas y Poma Rosa, que las condiciones de bienestar son buenas “enhanced” (Bueno: el bienestar de los animales es bueno); en la hacienda Casa Lago y Santa Rita : el bienestar de los animales satisface los criterios mínimos o está por encima de los mismos “acceptable” Suficiente;

V. RECOMENDACIONES

- Para las fincas con largas distancias entre los potreros y las instalaciones de, se recomienda optimizar la disposición de los potreros para reducir el tiempo de traslado del ganado.
- Las fincas deberían asegurar que la mayoría del ganado mantenga una condición corporal óptima (CC 3).
- Mejorar significativamente sus prácticas de limpieza para reducir la suciedad en los animales, especialmente en ubres y pezones.
- Implementar rutinas de limpieza más estrictas y asegurarse de que los corrales y áreas de descanso estén limpios y secos es esencial.
- En las fincas donde se utiliza oxitocina para estimular la bajada de leche, es importante monitorear de cerca los efectos en la salud del ganado y considerar prácticas alternativas para estimular el ordeño, como la estimulación manual o el uso de terneros.
- Es necesario implementar un programa de manejo y prevención de problemas podales, que incluya una revisión regular de los cascos, cuidados podales preventivos y mantener los suelos donde caminan los animales en buenas condiciones.
- El uso de equipo de protección personal es crucial para evitar la contaminación de la leche y proteger la salud tanto de los operarios como de los animales.

Se deben adoptar medidas para prevenir el deterioro de la salud del pezón, como la mejora en la técnica de ordeño, el mantenimiento de los equipos de ordeño y la aplicación de selladores de pezones post-ordeño en todas las fincas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Mancipe Arias A, Ariza Suárez Á. Evaluación del bienestar animal mediante indicadores conductuales en una planta de beneficio bovino en Boyacá, Colombia. *Revista de investigaciones veterinarias del Peru*. 2022 Junio 22; 31(2).
2. SIERRA CA. Indicadores de bienestar en bovinos del trópico: una visión desde el estrés y el eje hipotalámico-pituitario-adrenal. *Revista veterinaria*. 2019 Diciembre; 30(2): 101-114.
3. Díaz A. *Bioética Y Bienestar Animal: Editorial Academia Española*; 2012.
4. García F, Zúñiga A. Niveles de ruido durante el ordeño de lecherías con sistemas mecánicos del trópico alto colombiano y su efecto en la calidad de la leche y el bienestar animal. 2019; 30(2).
5. Zúñiga López , Rodriguez Serrano C, Benavides Cruz C, Medrano Galarza , García Castro E. Indicadores de bienestar animal en vacas lecheras en un sistema silvopastoril del trópico alto colombiano. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. 2020 Octubre; 31(4).
6. HUGUES HERNANDORENA B, TORRES LÓPEZ M. *Medicina Veterinaria. Tomo II: Los animales y su bienestar: Editorial Universitaria*; 2024.
7. Organización Mundial de Sanidad Animal. *Bienestar de los animales*; 2023.
8. Alejos JI, Almaraz AI, Peralta JG, Meza NM, Torres MG. Indicadores de alojamiento relacionados al bienestar animal en vacas lecheras. *Revista Veterinaria*. 2022; 33(1): 110-116.
9. García Castro FE, Donado Godoy , Márquez Lara D. Bienestar animal en ganado de leche de la Sabana de Bogotá – Colombia. *AGROSAVIA*. 2012; 128(8).
10. Cantalapiedra J, Fernández ME, Blanco Penedo I, Camiña M. Principales aspectos del . comportamiento social del ganado vacuno en relación con su bienestar. *vacaPINTA*. 2020 Jun;(18).
11. AGROCALIDAD. BIENESTAR ANIMAL MOVILIZACIÓN DE ANIMALES DE PRODUCCIÓN. Quito: . Agrocalidad, MAGAP.
12. VALERIA VZM. CONDUCTA DE LA HEMBRA BOVINA LECHERA DURANTE EL ORDEÑO EN . UNA FINCA PRODUCTIVA EN LA PROVINCIA DE EL ORO. Tesis. Machala: UTMACH; 2019.
13. Bellot JJ. Engormix. [Online].; 2020 [cited 2024 06 12. Available from: . https://www.engormix.com/lecheria/bienestar-animal-ganado-lechero/bienestar-animal-produccion-lechera_a46043/.
14. Suárez A. Diseño de un protocolo de ordeño mecánico en el hato de la Hacienda La . Alcancía en el municipio de Sopó, Cundinamarca. Pregrado. Cundinamarca:, Facultad de Ciencias Agropecuarias at Ciencia Unisalle; 2019.

- 15 L. ML. CONtexto Ganadero. [Online].; 2020 [cited 2024 08 08. Available from:
. <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/el-bienestar-animal-mejora-la-cantidad-y-calidad-de-la-leche>.
- 16 Cabrera VE. DairyMGT: un conjunto de sistemas de apoyo a la toma de decisiones en la
. gestión de explotaciones lecheras. 37614th ed. Jao C, editor. Wisconsin-Madison:
Universidad de Wisconsin-Madison; 2012.
- 17 Ana Lesta PJMGyLL. ¿Cómo afecta la nutrición a los cambios epigenéticos en las vacas
. lecheras? mdpi. 2023 Jun; 13(11): 1883.
- 18 Kalscheur PSEayKF. Nutrición y alimentación del ganado lechero. NIH. 2020 Jan; 6(2020):
. 157–180.
- 19 S.F. HyT. BM editores. [Online]. Ciudad de Mexico; 2020 [cited 2024 7 12. Available from:
. <https://bmeditores.mx/ganaderia/importancia-del-aparato-digestivo-en-los-bovinos/>.
- 20 Mancipe Arias MA, Ariza AC. Evaluación del bienestar animal mediante indicadores
. conductuales en una planta de beneficio bovino en Boyacá, Colombia. Revista de
Investigaciones Veterinarias del Perú. 2020 Jun; 31(2).
- 21 Martínez Castro , Kido Cruz MT, Ureña Castillo D, Zúñiga Marroquín , Aguilar Martínez U.
. Indicadores indirectos de bienestar bovino en el municipio de Loma Bonita, Oaxaca,
México. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú. 2022 Enero; 33(1).
- 22 Temple D, Mainau E, Manteca X. MIEDO CAUSADO POR UNA MALA RELACIÓN HUMANO-
. ANIMAL. FAWEC. 2018 Mayo.
- 23 Drescher K, Roa N, Ambrosio L, Toledo I, Paranhos. Modelo conceptual del efecto de la
. interacción humanoanimal sobre la reactividad, producción de leche y reinicio de la
actividad ovárica de la vaca primípara en el trópico. Researchgate. 2019 Junio.
- 24 Aguilar Cruz E, Castrillo Otero J. Manual didáctico para manejo de vacas en producción
. láctea con diferentes sistemas de explotación. Tesis. Managua: UNIVERSIDAD NACIONAL
AGRARIA, FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL; 2022.
- 25 Gallego Castro A, Mahecha Led. Potencial forrajero de *Tithonia diversifolia* Hemsl. A Gray
. en la producción de vacas lecheras. 2014 Julio; 25(2).
- 26 Parga M. J, Teuber K. N. biblioteca. [Online].; 2006 [cited 2006 03 11. Available from:
. <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/7073/NR33838.pdf?sequence=12&isAllowed=y>.
- 27 Porras VC. mag. [Online].; 2022 [cited 2022 9 12. Available from:
. <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/AV-1731.PDF>.
- 28 Suárez H, Martínez G. Researchgate. [Online].; 2020. Available from:
. https://www.researchgate.net/profile/Gabriela-Martinez-13/publication/348548059_Buenas_praticas_y_bienestar_animal_25-08-

2020/links/6002f3c0a6fdccdb85941e2/Buenas-praticas-y-bienestar-animal-25-08-2020.pdf.

- 29 Pulgar SL, Silva N. bibliotecadigital. [Online].; 2016 [cited 2016 11. Available from:
. <https://bibliotecadigital.fia.cl/server/api/core/bitstreams/4436d24f-1eca-46bd-89a0-162c63c6b43c/content>.
- 30 Benítez Barreno , Sandoval Portillo A. bdigital. [Online].; 2021 [cited 8. Available from:
. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/45095977-4742-458c-a726-26015cda22e8/content>.
- 31 Ibarz CA. zaguan. [Online].; 2019 [cited 2019 12. Available from:
. <https://zaguan.unizar.es/record/86850/files/TAZ-TFG-2019-4832.pdf?version=1>.
- 32 O'Connor C,WJ. Bienestar de las vacas lecheras en sistemas basados en pasturas. Haskell, M. (eds). 2023 Nov 11; 23: 105-124.
- 33 OIE. woah. [Online].; 2019 [cited 2019 07 08. Available from:
. https://www.woah.org/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahc/current/chapitre_aw_beef_catthe.pdf.
- 34 Acapa Huallata A, Alvarado Cruz E. bivica. [Online].; 2012 [cited 2012. Available from:
. <https://www.bivica.org/files/compendio-agropecuario.pdf>.
- 35 Bellido M. M, Escribano Sánchez M, Mesías Díaz FJ, Rodríguez de Ledesma A, Pulido. SISTEMAS EXTENSIVOS DE PRODUCCIÓN ANIMAL. Redalyc. 2001; 50(192): 465-489.
- 36 Keown RJGyJF. Alimentación del ganado lechero para lograr una condición corporal adecuada. extension university missouri. 1993 Oct 14.
- 37 Javier LF. Relación entre condición corporal y eficiencia reproductiva en vacas Holstein. 2006 Enero; Vol. 4(1): 77-86.
- 38 Matore Z. Factores impulsores e indicadores del bienestar de los animales lecheros en grandes explotaciones lecheras. Trop Anim Health Prod. 2023; 55(43).
- 39 A. af Sandeberg RBAKNSAHH. Linking animal health measures in dairy cows to farm-level economic outcomes: a systematic literature mapping. Elsevier. 2023 Nov; 17(10): 1751-7311.
- 40 Tadich N. scielo. [Online].; 2011 [cited 2011 9. Available from:
. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-06902011000300007.
- 41 Vigers Belinda EDA,LAB. The Importance of Farm Animal Health and Natural Behaviors to Livestock Farmers: Findings From a Factorial Survey Using Vignettes. Frontiers in Animal Science. 2021; 2(2673-6225).
- 42 Pérez López N. repositorio. [Online].; 2021 [cited 2021 07 14. Available from:
. <https://repositorio.unicordoba.edu.co/entities/publication/6cb4f501-2f3b-4a69-a311-253b69489dc7>.

- 43 Perusia ÓR. Patologías podales del Bovino. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú. 2001 Jun; 12(2).
- 44 Mera Andrade R, Muñoz Espinoza M, Artieda Rojas JR, Ortíz Tirado P, González SR, Vega Falcón V. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria. 2017; 18(11): 1-16.
- 45 Molineri I, Welschen NM, Suarez Archilla A. Principales problemas sanitarios en bovinos identificados por los Médicos Veterinarios que se desempeñan en rodeos lecheros. Fave. Sección Ciencias Veterinarias. 2023 Jun.
- 46 Carrillo ÁP. MANEJO TÉCNICO DE MASTITIS Y CALIDAD DE LECHE. MEXICO;; 2018.
- 47 G. R. Anatomía y morfología del pezón en ganado vacuno Bovis: FAO; 2005.
- 48 OYOLA ARCILA , URREA BONILLA C. repository. [Online].; 2021 [cited 2021. Available from: <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/fbd7a4f2-8f59-45fb-8816-c0f7ad3736ed/content>.
- 49 Alejandra BM. Glándula mamaria y lactación Rodríguez R, editor. Santa Rosa : unlpam; 2016.
- 50 Cruz Cruz D. Métodos de limpieza y desinfección durante rutina de ordeño en bovinos de leche. Tesis de licenciatura. Torreón: Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, México; 2019.
- 51 Carrasco JJO. uaemex. [Online].; 2020 [cited 2020 07. Available from: <https://www.uaemex-cuameca.mx/images/doc/8P/ZBMP.pdf>.
- 52 FAO. Buenas prácticas de ordeño López R, editor. Guatemala: Helen Umaña ; 2011.
- 53 Callejo Ramos A. EL CORRECTO DISEÑO DE LAS INSTALACIONES DE ORDEÑO. Portal Veterinaria. 2018 Nov.
- 54 Odeón , Romera. Revista veterinaria. 2017 Jan; 28(1).
- 55 Torres C. , Ortega C. , Alejos F. , Piloni M.. IMPORTANCIA DEL ESTRES SOCIAL EN EL GANADO BOVINO LECHERO. Revista Chapingo Serie Zonas Áridas. 2009 May; 8(2): 81-88.
- 56 Glauber , Barreiro P. Productividad y confort en el manejo de la vaca lechera: reflexiones, causas y consecuencias. La revista del profesional veterinario. 2014 Apr; 31(312).
- 57 PINILLA MAS. EFECTO DEL ESTRÉS CALORICO EN LA REPRODUCCION BOVINA. Tesis. Cartagena: UNIVERSIDAD DE CIENCIAS APLICADAS Y AMBIENTALE; 2019.
- 58 HUMANE C. certifiedhumanelatino. [Online].; 2023 [cited 2023 6 20. Available from: <https://certifiedhumanelatino.org/cual-es-el-manejo-adecuado-de-las-vacas-lecheras/>.

- 59 Glauber CE. MANEJO REPRODUCTIVO EN EL RODEO BOVINO LECHERO: PROPUESTAS Y REFLEXIONES. Bibliografico. Buenos Aires : Universidad de Buenos Aires, Argentina. ; 2007.
- 60 Bustillo Parrado C, Melo Colina. PARÁMETROS REPRODUCTIVOS Y EFICIENCIA REPRODUCTIVA EN GANADO BOVINO. Villavicencio: Universidad Cooperativa de Colombia ; 2020.
- 61 Sessarego D. , Chávez C. , Barrón L. , Vásquez R. , López C. Edad al primer parto y productividad lechera del ganado bovino Holstein en la costa central del Perú. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú. 2019 Oct; 30(4).
- 62 Ruiz N, Rodríguez C, Corral G, Ramírez A, Mancillas P, Flores A, et al. Comportamiento y salud animal de toretes engordados en dos sistemas de alimentación en el trópico seco. Revista Iberoamericana de Ciencias. 2014 Agosto.
- 63 Sánchez B, Flores S, Rodríguez E, Escalera A, Contreras E. Causas y consecuencias del cambio climático en la producción pecuaria y salud animal. Revisión. SciELO. 2020 Marzo; 11(2).
- 64 SABORIO-MONTERO AySJM. Evaluación de la condición corporal en un hato de vacas jersey en pastoreo en la zona alta de Cartago: Variaciones durante el ciclo productivo. Agrón. Costarricense. Agronomía Costarricense. 2014 Junio; 38(1): 55-65.
- 65 VILLALOBOS LaAJ. Evaluación agronómica y nutricional del pasto estrella africana (Cynodon nlemfuensis) en la zona de Monteverde, Puntarenas, Costa Rica. Agronomía Costarricense. 2013 Junio; 37(1): 91-101.
- 66 Swistock B. Extension. [Online]. Estados Unidos : Universidad Estatal de Pensilvania; 2024 . [cited 2024 5 13. Available from: [https://extension.psu.edu/interpreting-drinking-water-tests-for-dairy-cows#:~:text=Total%20Dissolved%20Solids%20\(TDS\)&text=Drinking%20water%20with%20less%20than,contaminant%20causing%20the%20elevated%20TDS](https://extension.psu.edu/interpreting-drinking-water-tests-for-dairy-cows#:~:text=Total%20Dissolved%20Solids%20(TDS)&text=Drinking%20water%20with%20less%20than,contaminant%20causing%20the%20elevated%20TDS).
- 67 Delyus Sharipov RKTA. Efecto de la frecuencia y los intervalos de ordeño sobre la producción de leche y las propiedades funcionales de la ubre de las vacas en sistemas de ordeño automático. ecosciences. 2020 Feb 28; 17(5).
- 68 S. De Vlieghe LFSP. Invited review: Mastitis in dairy heifers: Nature of the disease, potential impact, prevention, and control. J. Dairy. 2012 Nov; 95(3): 1025-1040.
- 69 Andrés S. CONtexto Ganadero. [Online].; 2013 [cited 2013 10 22. Available from: <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/bienestar-animal-un-tema-del-que-se-habla-mucho-y-pocos-dominan>.
- 70 Hillerton E. msd. [Online].; 2022 [cited 2022. Available from: <https://www.msddvetmanual.com/es/sistema-reproductivo/enfermedades-de-la-ubre-en-vacas/descripci%C3%B3n-general-de-las-enfermedades-de-la-ubre-en-vacas>.

- 71 Mario Riera-Nieves MLPVVV. Características morfológicas de los pezones y su relación . con la producción de leche y eficiencia de ordeño en vacas de raza carora. scielo. 2008 Dec; 18(6): 798-2259.
- 72 J. Roche N. C. Friggens JKK. Invited review: Body condition score and its association with . dairy cow productivity, health, and welfare. J. Dairy. 2009 Aug 31; 92(12): 5769-5801.
- 73 Nigel B. Cook KVN. La influencia del medio ambiente en el comportamiento de las vacas . lecheras, la salud de las pezuñas y la dinámica de la cojera del rebaño. ScienceDirect. 2009 Mar 3; 179(3): 360-369.
- 74 Anne-Marieke C. Smid DMWYMAVK. La influencia de los diferentes tipos de acceso al . exterior en el comportamiento del ganado lechero. NLM. 2020 May 13; 7(257).
- 75 MAG de Keyserlingk JRAdP. Revisión por invitación : El bienestar del ganado lechero: . conceptos clave y el papel de la ciencia. ScienceDirect. 2009 Sep 11; 92(9): 4101-4111.
- 76 Miguel S. Evaluación de bienestar de vacas lecheras en sistema de producción a pequeña . escala aplicando el protocolo propuesto por Welfare Quality®. scielo. 2016 Jan 12; 8(1): 2448-6698.
- 77 C. B. Tucker DMWDF. Effects of Three Types of Free-Stall Surfaces on Preferences and Stall . Usage by Dairy Cows. WBI. 2003; 86(2): 521-529.
- 78 El doctor Hemsworth DMEggCAT. Evaluación científica del bienestar animal. pubmed. 2014 . Dec 11; 63(1): 24-30.
- 79 Duncan DFajH. 'Pleasur 'Pleasures', 'P es', 'Pains' and Animal W ains' and Animal Welfare: . Toward a Natur d a Natural Hist al History of Affect. WBI. 1998; 7(4): 383-396.
- 80 Quality® W. Protocolo de evaluación para ganado vacuno. 2020 Marzo 1.
.
- 81 Evaluación de bienestar de vacas lecheras en sistema de producción a pequeña escala . aplicando el protocolo propuesto por Welfare Quality®. scielo. 2016 Jan 12; 8(1): 2448-6698.

ANEXOS:

Anexo 1 encuesta



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

"Calidad, Pertinencia y Calidez"

Facultad de Ciencias Agropecuarias

• Medicina Veterinaria



ENCUESTA DE BIENESTAR ANIMAL A ENCARGADO DE LA HACIENDA DE PRODUCCIÓN BOVINA LECHERA

Fecha de Visita:

Dirección:

Cantón:

INFORMACIÓN GENERAL DE LA POBLACIÓN ANIMAL

Posee asistencia Técnica Veterinaria

Si

No

INFORMACIÓN GENERAL DE LA POBLACIÓN ANIMAL

N° de Animales _____

Raza Principal	
Otras razas:	
Vacas en ordeño	
vaquillonas	
vacas secas	
Toros	

Composición de rebaño de ordeño

	#
Vacas secas	
Vacas en producción	
Vaquillonas primer parto con cria	

Manejo Reproductivo

	Si	No
Época de partos concentrada		
Monta natural/ presencia de toros con vacas		
Inseminación Artificial		

Retiro/ envió a camal

N° de vacas retiradas	
-----------------------	--

Principales Causas Del Retiro

Probernas podales	
-------------------	--



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

"Calidad, Pertinencia y Calidez"

Facultad de Ciencias Agropecuarias

• Medicina Veterinaria



Problemas reproductivos	
Problemas de ubre	
Mastitis	
Edad	
Baja Producción	
Diarreas crónicas	
Temperamento	
Otras	

SANIDAD

Vacunas Aplicadas:

De que manera se realiza el secado en las vacas	
Gradual	
Brusco	

Tratamiento de mastitis

	Si	No
Registro de vacas afectadas		
Intramamarios		
Pomadas		
Otros		

Otros tratamientos Realizados

	Si	No
Miasis		
Problemas podales		
Indigestiones		
Otros		

Producción y Ordeño

Litros de leche producidos	#	
Cantidad de Ordeñadores	#	



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

"Calidad, Pertinencia y Calidez"

Facultad de Ciencias Agropecuarias

• Medicina Veterinaria



Modo de producción	Estabulada		Semi Estabulada	
Tipo de Ordeño				

Capacidad del Sistema de Frio	\sqrt{x}
1 ordeños	
2 ordeños	

Capacidad de Contenedores _____ Ltrs

Tipo de Contenedores	\sqrt{x}
Plástico	
Acero	
Aluminio	

Frecuencia de Desarmado y lavado del equipo de Ordeño

Si		No	
----	--	----	--

Ultima fecha de Chequeo _____

Higiene general del equipo de ordeño

	Si	No
Pezoneras		
Colector		
Paredes internas y extremos		
Tubo colector al tanque frio		

Para mantener "si", estas no deben tener depósitos de grasa, materia orgánica, ni malos olores.

Control en el ordeño

	Si	No
Cmt		
Prueba de fondo oscuro		
Otros		

Manejo de leche mastitiica

	Si	No
Es desechada		



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

"Calidad, Pertinencia y Calidez"

Facultad de Ciencias Agropecuarias

• Medicina Veterinaria



En suministrada a terneros		
Otros		

Observaciones _____

Alimentación		√/x
Pasto		Tipo de Pasto
Pasto de corte		
Balanceados		
Ensilaje		
Heno		
otros		

Alimento de los animales durante el ordeño	
--	--

Pastoreo	
Tiempo de pastoreo	
Distancia al potrero más lejano	

Obtención del agua	Si	No
Pozo		
Rio		
Potable		

Tratamiento de efluentes	Si	No

Deposito de agua	Si	No
Lugares abrevaderos (disponibilidad de agua)		

Frecuencia de limpieza _____

Instalación

Tamaño de la ganadería	
Tamaño de la nave	
Tamaño de los potreros	
Tamaño de los corrales	
Tamaño de la sala de ordeño	
Material usado en la construcción	



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

"Calidad, Pertinencia y Calidez"

Facultad de Ciencias Agropecuarias

• Medicina Veterinaria



ENCUESTA DE DATOS OBSERVADOS EN CAMPO BIENESTAR ANIMAL EN LA HACIENDA DE PRODUCCIÓN BOVINA LECHERA

Datos observados

Fecha de la visita

Presencia de árboles en los potreros Si No

Numero de arboles por potrero y ubicación

Distancia del potrero más lejano

Animal

Condición corporal	# de Vacas
1	
2	
3	
4	
5	

Nivel de reactividad del grupo

Agresiva	
Dócil	

Comportamiento durante el ordeño	Si	No
Deprimido		
Tranquilo		
Alterado		

Suciedad en las vacas	Ausencia S.	Suciedad E.	Suc. Muy Evi
Ubre y pezones			
Miembros			
Vientre			
N de vacas evaluadas			

Ausencia de suciedad (con o sin pequeñas zonas de lodo)

Suciedad evidente (áreas de barro y lodo faciales de retirar)

Suciedad muy evidente (el hato posee costras de lodo y materia focal difícil de extraer)



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

"Calidad, Pertinencia y Calidez"

Facultad de Ciencias Agropecuarias

• Medicina Veterinaria



Tiempo de descanso y pastoreo de los animales _____

Manejo

Movimiento de los animales

Flujo de animales dentro de instalación

	Si	No
Se desplazan de manera fácil		

Presencia de obstáculos	Si	No
Ángulos rectos		
Angostamiento		
Escalones		
Pendientes		

Amplitud de escalón	
Grado de ángulo	

	Bueno	Regular	Malo
Camino recorrido por los animales			

Bueno: superficie es regular, sin obstáculos y con buen drenaje.

Regular: superficie esta irregular, con algunos obstáculos y con drenaje aceptable.

Malo: superficie es muy irregular y el drenaje es malo existiendo lodo por semanas.

Tipo de arreo	Si	No
A caballo		
A pie		

	Si	No
Usa palos u otro objeto		
Grita		

Rutina de Ordeño

	\sqrt{x}
Utilizan guantes	
Utilizan gorros	
Utilizan mascarillas	
Lavado de pezones	



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

"Calidad, Pertinencia y Calidez"

Facultad de Ciencias Agropecuarias

• Medicina Veterinaria



Despunte	
Prueba de fondo oscuro	
Cmt	
Colocación de alimento	
Lavado de pezones	
Colocación de pezoneras	
Secado de las pezoneras	
Ordeño	
Completo	
Incompleto	
Sobre ordeño	
Retiro adecuado de Pezoneras	
Sellado de Pezones	

Arreo durante el ordeño	Si	No
Con gritos		
Utilizan mangueras/ Palos		

Se resbalan	Si	No

Poner "Si", si uno o más animales se resbalaron

Tiempo de duración del ordeño colectivo _____

Salud de los animales

Cantidad de vacas que presentan:

	Presente	No Presente
Descarga nasal		
Descarga ocular		
Disnea		
Fr Aumentada		
Diarrea		
Problemas dérmicos		

	Mucho	Poco	Muy poco
Ectoparásitos			
Total, de vacas evaluadas			



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

"Calidad, Pertinencia y Calidez"

Facultad de Ciencias Agropecuarias

• Medicina Veterinaria



Calificación de la locomoción	1	2	3	4	5

1. es para vacas sanas

4. vacas con cojera severa

2. vacas con cojera leve

5. vacas con cojera crónica

3. vacas con cojera moderada

Condición de los pezones/ test Scorer	1	2	3	4
Extremo del pezón				
Color del pezón				

Extremo del pezón

1. normal
2. suave
3. áspero
4. Muy áspero

Color de pezón

1. Anormal
2. Rojo
3. Azul

Alimentos

Acceso a la pastura	
Animales salen a pastorear	
Horas de pastoreo	
Tipo de pasto que se les brinda	
Tipo de alimento ofertados en la nave de sombra	
Numero de comederos en la nave de sombra	
Numero de bebederos en los potreros	
Poseen sombra los bebederos	

Limpieza de los puntos de acceso al agua

Limpio	
Parcialmente limpio	
sucio	

Flujo de Agua

Cantidad de agua que entra en los bebederos _____

Cantidad de agua que sale en 1 minuto _____

Funcionamiento de los puntos de agua



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

"Calidad, Pertinencia y Calidez"

Facultad de Ciencias Agropecuarias

• Medicina Veterinaria



Bebederos funcionan correctamente		
-----------------------------------	--	--

Si: si las palancas son móviles el agua fluye si se mueven

Infraestructura

Ordeño cuenta con:

Área de recepción de leche	
Lavado de pichangas	
Baños	
Vestidores	
Salida de producto terminado	
Laboratorio de control de calidad	

Corral de espera

Bueno	Malo	Regular

Bueno: piso antideslizante, límites curvos sin salientes, no se resbalan.

Regular: piso antideslizante con zonas agrietadas, ángulos rectos, ciertos animales resbala.

Malo: piso no antideslizante, ángulo recto, animales resbalan.

	Si	No
Aspersión del piso		
Sombra		
Bebederos		

Tipo de sala de Ordeño

Espina de pescado	
Caño post. Zing-zag	
Tándem	
Manga o túnel	

Rotativo	
----------	--

# de divisiones	
-----------------	--



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

"Calidad, Pertinencia y Calidez"

Facultad de Ciencias Agropecuarias

• Medicina Veterinaria



Sala de ordeño	Bueno	Regular	Malo

Buena: sencilla, funcional, sin desniveles, limpia

Regular: Sencilla, falta de limpieza, poco funcional, sin desniveles importantes.

Mala: no Funciona

Piso de sala de ordeño	Bueno	Regular	Malo

Buena: piso antideslizante, homogéneo, fácil de limpiar.

Regular: piso antideslizante con zonas rotas..

Mala: no posee piso antideslizante, mantenimiento inadecuado

	Si	No
Ventilación adecuada		
Iluminación adecuada		
Iluminación protegida con cubiertas de plástico		

Presencia de insectos	No presenta	Presenta un numero bajo	Número elevado

Presencia de otros animales	Si	No

Cual/es?

Anexo 2 entrevista a los propietarios o encargados



Anexo 3 Registro de datos observados



Anexo 4 Pasturas en cada Hacienda



Anexo 5 Equipos de Ordeño



Anexo 6 Valoración de Teat Scoring



Anexo 7 Valoración de Nivel de Suciedad



Anexo 8 Valoración Variable infraestructura



Anexo 9 Resolución de problemas podales (cojera)



Anexo 10 Resultados de cada Hacienda según WQ^{®85}

Hacienda Noblecilla

INRAE Welfare Quality - Welfare Quality scoring system

Menu ☰ Welfare Quality 🏠

- Home
- Login
- Calculation of scores
- Statistics
- New Simulation
- Contact

Criteria

Criterion	Value
Absence of prolonged hunger	100
Absence of prolonged thirst	60
Comfort around resting	44.47
Ease of movement	100
Absence of injuries	94.99
Absence of diseases	32.26
Absence of pain induced by management procedures	41
Expression of social behaviours	20.93
Expression of other behaviours	64.7
Good human-animal relationship	69.1
Positive emotional state	57.72

INRAE Welfare Quality - Welfare Quality scoring system

Menu ☰ Welfare Quality 🏠

- Home
- Login
- Calculation of scores
- Statistics
- New Simulation
- Contact

Principle

Principle	Value
Good feeding	64.8
Good housing	65.02
Good health	40.29
Appropriate behaviour	40.16

Overall ▾ ✕

Enhanced

NEW SIMULATION [Activar Windows](#)

Hacienda Poma rosa

INRAE Welfare Quality - Welfare Quality scoring system

Menu

- Home
- Login
- Calculation of scores
- Statistics
- New Simulation
- Contact

Welfare Quality

Criteria

Criterion	Value
Absence of prolonged hunger	100
Absence of prolonged thirst	100
Comfort around resting	35.09
Ease of movement	100
Absence of injuries	74.84
Absence of diseases	4.31
Absence of pain induced by management procedures	58
Expression of social behaviours	100
Expression of other behaviours	54.36
Good human-animal relationship	61.2
Positive emotional state	15.47

INRAE Welfare Quality - Welfare Quality scoring system

Menu

- Home
- Login
- Calculation of scores
- Statistics
- New Simulation
- Contact

Welfare Quality

Principles

Principle	Value
Good feeding	100
Good housing	59.11
Good health	19.04
Appropriate behaviour	36.5

Overall

Enhanced

NEW SIMULATION Activar Windows

Hacienda Cabuyas

INRAE Welfare Quality - Welfare Quality scoring system

Menu ☰ Welfare Quality 🏠

- Home
- Login
- Calculation of scores
- Statistics
- New Simulation
- Contact

Criteria

Criterion	Value
Absence of prolonged hunger	100
Absence of prolonged thirst	60
Comfort around resting	66.27
Ease of movement	100
Absence of injuries	94.8
Absence of diseases	89.31
Absence of pain induced by management procedures	58
Expression of social behaviours	0
Expression of other behaviours	95.28
Good human-animal relationship	76.48
Positive emotional state	44.06

INRAE Welfare Quality - Welfare Quality scoring system

Menu ☰ Welfare Quality 🏠

- Home
- Login
- Calculation of scores
- Statistics
- New Simulation
- Contact

Principles

Principle	Value
Good feeding	64.8
Good housing	78.75
Good health	71.75
Appropriate behaviour	27.33

Overall ▾ ✕

Enhanced

NEW SIMULATION Active Windows

Hacienda Casa Lago

INRAE Welfare Quality - Welfare Quality scoring system

Menu ☰ Welfare Quality 🏠

Criteria

Criterion	Value
Absence of prolonged hunger	20.03
Absence of prolonged thirst	60
Comfort around resting	35.09
Ease of movement	32
Absence of injuries	55.81
Absence of diseases	15.62
Absence of pain induced by management procedures	41
Expression of social behaviours	20.93
Expression of other behaviours	0
Good human-animal relationship	79.98
Positive emotional state	28.21

Home
Login
Calculation of scores
Statistics
New Simulation
Contact

INRAE Welfare Quality - Welfare Quality scoring system

Menu ☰ Welfare Quality 🏠

Principles

Principle	Value
Good feeding	30.82
Good housing	33.05
Good health	23.34
Appropriate behaviour	13.95

Overall

Acceptable

Home
Login
Calculation of scores
Statistics
New Simulation
Contact

Hacienda Santa Rita

INRAE Welfare Quality - Welfare Quality scoring system

Menu ☰ Welfare Quality 🏠

Home
Login
Calculation of scores
Statistics
New Simulation
Contact

Criteria

Criterion	Value
Absence of prolonged hunger	100
Absence of prolonged thirst	60
Comfort around resting	35.09
Ease of movement	100
Absence of injuries	95.07
Absence of diseases	58
Absence of pain induced by management procedures	100
Expression of social behaviours	20.93
Expression of other behaviours	95.28
Good human-animal relationship	14.49
Positive emotional state	22.77

INRAE Welfare Quality - Welfare Quality scoring system

Menu ☰ Welfare Quality 🏠

Home
Login
Calculation of scores
Statistics
New Simulation
Contact

Principles

Principle	Value
Good feeding	64.8
Good housing	59.11
Good health	67.54
Appropriate behaviour	13.6

Overall 🔽 ✕

Acceptable