



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

FACTORES DE BIENESTAR ANIMAL Y SU EFECTO EN LA  
PRODUCCIÓN LECHERA EN UNA FINCA GANADERA DE LA  
PROVINCIA EL ORO

RIOFRIO RIOFRIO DENNIS CHRISTOPHER  
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

MACHALA  
2022



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

FACTORES DE BIENESTAR ANIMAL Y SU EFECTO EN LA  
PRODUCCIÓN LECHERA EN UNA FINCA GANADERA DE LA  
PROVINCIA EL ORO

RIOFRIO RIOFRIO DENNIS CHRISTOPHER  
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

MACHALA  
2022



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TRABAJO TITULACIÓN  
TRABAJO EXPERIMENTAL

FACTORES DE BIENESTAR ANIMAL Y SU EFECTO EN LA PRODUCCIÓN  
LECHERA EN UNA FINCA GANADERA DE LA PROVINCIA EL ORO

RIOFRIO RIOFRIO DENNIS CHRISTOPHER  
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

VARGAS GONZALEZ OLIVERIO NAPOLEON

MACHALA, 22 DE FEBRERO DE 2022

MACHALA  
2022

# Bienestar Animal

---

## INFORME DE ORIGINALIDAD

---

0%

INDICE DE SIMILITUD

0%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

---

## FUENTES PRIMARIAS

---

1

Submitted to Universidad Técnica de Machala

Trabajo del estudiante

<1%

---

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 20 words

Excluir bibliografía

Activo

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

El que suscribe, RIOFRIO RIOFRIO DENNIS CHRISTOPHER, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado FACTORES DE BIENESTAR ANIMAL Y SU EFECTO EN LA PRODUCCIÓN LECHERA EN UNA FINCA GANADERA DE LA PROVINCIA EL ORO, otorga 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 tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

El autor declara 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.

El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume 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.

Machala, 22 de febrero de 2022



RIOFRIO RIOFRIO DENNIS CHRISTOPHER  
0706433877

## **DEDICATORIA**

A lo largo de mi carrera universitaria, han existido situaciones que se me presentaron, para lo cual necesité de paciencia, consejos, valores y compañías leales, con ello puedes entender que nunca estás solo, siempre existirá un grupo de personas que creerá en ti, aun cuando ni tu creas en ti mismo.

Por ello, dedico este trabajo de titulación a Dios, por ser mi fuerza espiritual; a mis padres Lile y Sofi, por ser pilares fundamentales y de apoyo en todo este proceso desde que inicié; a mi hermano Martin, por ser mi inspiración y compañero de vida;

A mis amigos, por la confianza brindada; a mis compañeros por ser pieza clave del equipo de trabajo; a los docentes por ser formarnos académicos y en valores.

*Christopher Riofrio.*

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios, en primer lugar, por ser fuerza espiritual y otorgarme una bella familia.

A mis padres Lile y Sofi por ser el apoyo incondicional durante toda mi formación, de igual forma a mi hermano.

A mi tutor principal el Dr. Oliverio Vargas González, por el apoyo brindado y guiarme en la realización de este trabajo.

A mis docentes: Dra. Esmeralda Pimbosa por compartir su tiempo y ejemplo a seguir; al Dr. Ángel Sánchez por sus enseñanzas y disciplina; Dr. Carlos Armando Álvarez Díaz (+) quien no se encuentra ya con nosotros, pero sus enseñanzas y consejos perduran.

Al Ing. Leandro Apolo Pontón, por permitirme el ingreso a la Unidad de Producción láctea Granja Santa Inés.

A todos mis amigos, familiares y compañeros, ¡muchas gracias!!!

*Christopher Riofrio.*

## RESUMEN

En las fincas de producción ganadera se distinguen sistemas de manejo enfocados a propósitos como carne, leche o ambos, sin importar el fin de producción, los animales deben estar sometidos a un manejo que garantice las condiciones mínimas de bienestar animal. El presente trabajo tiene como objetivo calificar las condiciones de bienestar animal de vacas lecheras en una hacienda ganadera, a través de la observación de la rutina diaria y el sistema de manejo-tenencia del hato, para la estimación del estado de confort de los animales. El estudio del presente trabajo, se desarrolló en la unidad de producción láctea de la Granja Santa Inés, Facultad de Ciencias Agropecuarias – UTMACH, ubicada en el Km 5 ½ vía Machala-Pasaje, parroquia El Cambio, Cantón Machala, Provincia de El Oro, a una altura de 6 msnm, con temperatura promedio anual de 25°C, Humedad relativa promedio de 84% y precipitaciones medias anuales de 699 mm. 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 alterar las condiciones de manejo del hato ni de los trabajadores, estas visitas se efectuaron en el mes de enero del 2022, los datos observados fueron recolectados en formularios previamente elaborados tanto para la entrevista con el gerente como de las observaciones del ganado. Los datos se tabularon en Microsoft Excel, en función de las variables a considerar según el protocolo de Welfare Quality, y son: ambiente, animal, alimentación, manejo-tenencia, salud e infraestructura; los resultados proporcionados en etogramas y diagramas de flujo se ingresaron en el simulador del sistema de puntuación de Welfare Quality. Los resultados indicaron que las condiciones de pastoreo, son propicias ya que se aplica un sistema silvopastoril rotacional regenerativo, con ello brinda un confort térmico, y amigable desde un punto de vista ecológico; la alimentación que se basa en forrajes en potreros de Tanner (*Brachiaria arrecta*) en combinación con banano, raquis de banano, panga de maíz y melaza en el establo, se obtuvo una calificación media es decir no son buenas ni tampoco malas, reflejándose en la condición corporal cuyo mayor porcentaje fue de 63.4% para una condición de 3 (buena) seguido de un 33.3% para una CC de 2 (flaca), teniendo en cuenta que dentro del hato ganadero existen cruces cuya genética no está adaptada al clima caliente; por otro lado, se tiene los bebederos que solo existe un punto en el establo y uno móvil en el potrero, de los cuales el primero se encontraba sucio y



el móvil estaba limpio, atribuyendo que se limpiaba cada vez se iba a cambiar de lugar. En la variable salud independientemente de la CC de los animales, no se obtuvo mayor presencia de enfermedades ya que una vaca presentaba cojera leve; dos vacas, secreciones nasales y una, problemas cutáneos, representando el 3.3%, 6.7% y 3.3% respectivamente. Con lo que respecta a la variable de manejo, para el arreo hacia los potreros los trabajadores iban al ritmo de las vacas, sin embargo, para el ingreso a la sala de espera y ordeño, se usaban gritos y mangueras, por lo que la calificación en este parámetro fue baja en comparación con las demás variables. Las instalaciones en las cuales se encontraban los animales estaban en buen estado, con pisos antideslizantes en sala de espera y sala de ordeño, con mínima cantidad de ángulos rectos, constaban de espacio suficiente para que las hembras puedan desarrollar su conducta de rumia, descanso y crear vínculos entre ellas. En general, todo el hato presenta una docilidad del 100% siendo indicativo que no existen factores de temor o agresión que les afecte. Se concluye, en base a los resultados del Simulador de puntuación del Welfare Quality, en función a los principios de buena alimentación, tenencia, salud y conducta, se valora que las condiciones de bienestar son buenas (enhanced), lo que indica que se garantiza el bienestar de las hembras lecheras.

**PALABRAS CLAVE:** bienestar animal, alimentación, conducta, tenencia, salud.

## ABSTRACT

In livestock production farms, management systems focused on purposes such as meat, milk or both are distinguished, regardless of the purpose of production, the animals must be subjected to a management that guarantees the minimum conditions of animal welfare. The objective of this work is to qualify the animal welfare conditions of dairy cows in a cattle ranch, through the observation of the daily routine and the management-tenure system of the herd, for the estimation of the state of comfort of the animals. The study of the present work was developed in the dairy production unit of the Santa Inés Farm, Faculty of Agricultural Sciences - UTMACH, located at Km 5 ½ via Machala-Pasaje, El Cambio parish, Machala Canton, El Oro Province, at a height of 6 meters above sea level, with an average annual temperature of 25°C, average relative humidity of 84% and average annual rainfall of 699 mm. The study was observational, not experimental, with a descriptive and longitudinal nature, consisting of direct observation "in situ" of the daily routine of the dairy herd, without altering the management conditions of the herd or of the workers, these visits were made in the In the month of January 2022, the observed data were collected in previously prepared forms for both the interview with the manager and the observations of the cattle. The data was tabulated in Microsoft Excel, based on the variables to be considered according to the Welfare Quality protocol, and they are: environment, animal, food, management-tenure, health and infrastructure; the results provided in ethograms and flow charts were entered into the Welfare Quality scoring system simulator. The results indicated that the grazing conditions are favorable since a regenerative rotational silvopastoral system is applied, thereby providing thermal comfort, and friendly from an ecological point of view; the feeding that is based on forages in Tanner (*Brachiaria arrecta*) paddocks in combination with banana, banana rachis, corn pangasius and molasses in the stable, an average rating was obtained, that is, they are neither good nor bad, reflecting in the body condition whose highest percentage was 63.4% for a condition of 3 (good) followed by 33.3% for a CC of 2 (weak), taking into account that within the cattle herd there are crosses whose genetics are not adapted to hot weather; On the other hand, there are the drinking fountains where there is only one point in the stable and one mobile in the paddock, of which the first was dirty and the mobile was clean, attributing that it was cleaned every time it was going to change places. In the health variable, regardless of the BC of the animals, no greater presence of diseases was obtained since one cow had a slight lameness; two cows,

nasal secretions and one, skin problems, representing 3.3%, 6.7% and 3.3% respectively. With regard to the management variable, for the herding to the paddocks the workers went at the pace of the cows, however, to enter the waiting and milking room, shouts and hoses were used, so the rating in this parameter it was low compared to the other variables. The facilities in which the animals were kept were in good condition, with non-slip floors in the waiting room and milking room, with a minimum number of right angles, and had enough space for the females to develop their behavior of rumination, rest and create links between them. In general, the entire herd presents a docility of 100%, indicating that there are no factors of fear or aggression that affect them. It is concluded, based on the results of the Welfare Quality Scoring Simulator, based on the principles of good nutrition, possession, health and conduct, it is valued that the welfare conditions are good (enhanced), which indicates that it is guaranteed the welfare of dairy females.

**KEY WORDS:** animal welfare, feeding, behavior, tenure, health.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b>	17
<b>1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b>	19
<b>1.1. Bienestar Animal</b>	19
1.1.1. <i>Concepto.</i>	19
1.1.2. <i>Importancia.</i>	20
<b>1.2. Factores Relacionados al Bienestar Animal</b>	20
1.2.1. <i>Sistema de Alimentación.</i>	20
1.2.2. Sistema de Manejo.	22
1.2.3. Sistemas de Tenencia.	23
1.2.4. Condición Corporal.	25
1.2.5. Salud Animal.	25
1.2.6. Glándula Mamaria.	27
1.2.7. Rutina de ordeño.	30
1.2.8. Infraestructura.	31
<b>1.3. Estrés</b>	32
1.3.1. Efecto del estrés sobre la producción.	33
<b>1.4. Manejo de la Hembra Bovina Lechera</b>	33
<b>2.1. Materiales</b>	35
2.1.1. <i>Localización del estudio.</i>	35
2.1.2. <i>Ubicación Geográfica</i>	36
2.1.3. <i>Características de la zona</i>	37
2.1.4. <i>Características de la ganadería</i>	37
2.1.5. <i>Materiales</i>	37
<b>2.2. Metodología</b>	37
2.2.1. <i>Recolección de Datos.</i>	38
2.2.2. <i>Variables</i>	38
2.2.3. <i>Procesamiento estadístico.</i>	42
2.2.4. <i>Impacto ambiental del estudio.</i>	43
<b>3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	44
<b>3.1. Variable Ambiente</b>	44
<b>3.2. Variable Animal</b>	45
<b>3.3. Variable Alimentación</b>	48
<b>3.4. Variable Manejo y Tenencia</b>	50

<b>3.5. Variable Salud</b>	52
<b>3.6. Variable infraestructura</b>	56
<b>3.7. Valoración General del Bienestar Animal según el Simulador de WQ<sup>84</sup>.</b>	59
<b><i>3.7.1. Resultados de acuerdo a los criterios de libertad.</i></b>	60
<b>4. CONCLUSIONES</b>	63
<b>5. RECOMENDACIONES</b>	65
<b>6. BIBLIOGRAFÍA</b>	66
<b>7. ANEXOS</b>	78

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Criterios utilizados para asignar una puntuación de cojera y descripción clínica al ganado.	23
Tabla 2. <i>Variable ambiente</i>	41
Tabla 3: <i>Variable Animal</i>	46
Tabla 4. <i>Variable Alimentación</i>	48
Tabla 5. <i>Variable Manejo y Tenencia</i>	50
Tabla 6. <i>Variable Salud</i>	53
Tabla 7. Variable Infraestructura	57
Tabla 8: Criterios de evaluación según	58

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Puntos anatómicos para la determinación del CC	22
Figura 2: Sistemas de soporte de la ubre de la vaca.	25
Figura 3: Alveolos y conductos que forman el sistema secretor de la leche.	26
Figura 4: Ubicación de la ganadería.	32
Figura 5: Entrada a la Ganadería	33
Figura 6. Ubicación Geográfica Granja Santa Inés	33
Figura 7. Evaluación de la punta del pezón	38
Figura 8. Árboles en Potreros y Cercas	41
Figura 9. Rebaño de Hembras Pastoreando	43
Figura 10. Vacas con condición corporal de 2 (10 a), 3 (10 b) y 4 (10 c)	43
Figura 11. Nivel de suciedad: miembros anteriores y posteriores (11a); ubres (11b).	44
Figura 12: Bebederos: del establo (a) y móvil (b).	46
Figura 13. Alimento de hembras al momento del ordeño y en el establo.	45
Figura 14. Ausencia de suciedad en ubres.	50
Figura 15: Vaca con problema podal.	51
Figura 16. Coloración de los pezones: a: normal; b: rojo; c: azul	53
Figura 17. Establo	55
Figura 18. Sala de espera	55
Figura 19. Condiciones de pisos en: establo (a); sala de espera (b); sala de ordeño (c)	55
Figura 20: Sala de ordeño	56
Figura 21. Camino hacia los potreros	56
Figura 22. Guía de interpretación de resultados	58
Figura 23. Resultados de las libertades en función de los 4 principios	59
Figura 24. Resultados de las libertades en función de los 4 principios	59
Figura 25. Calificación General de Bienestar	60

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Condición Corporal del Rebaño	43
Gráfico 2. Porcentaje de Problemas Asociados a la Salud.	51
Gráfico 3. Porcentaje del Teat Scoring	53
Gráfico 4. Condición de los pezones: Color	54



## INTRODUCCIÓN

En la actualidad los sistemas de producción ganadera, empiezan a definirse como la interrelación entre plantas y animales, en un área determinada, sobre la cual tanto las características del suelo, clima, técnicas y herramientas usadas por el hombre determinan el propósito de la ganadería como: lechero, cárnico y doble propósito; para ello, los productores buscan tener animales cuya condición corporal demuestre un estado saludable, acorde a la genética de los mismos repercutiendo en la productividad y rentabilidad de la ganadería<sup>93</sup>.

En los últimos años, dentro de las prácticas productivas con animales se incluido parámetros de bienestar animal, mismos planteamientos sugeridos por entidades relacionados a la Salud Pública, lo que ha obligado a los productores a incluir dichas condiciones dentro de sus centros productivos, además, como requisito exigido por los consumidores que va tomando fuerza; teniendo así, que las prácticas ganaderas incluyan protocolos que conlleven a disminuir el estrés en todas las etapas de vida del animal , hasta su faena<sup>94</sup>.

En la producción lechera, el pilar de su sostenibilidad es la cantidad de leche que se produce y el costo de producción, mismo que se encuentra detallado en los registros; pero, para una buena producción existen factores que influyen directamente sobre ésta, como la genética, la alimentación, el ambiente, el sistemas de manejo; adicionalmente en el ganado lechero se busca que sea dócil parámetro que se logra con genética y un buen manejo por parte del hombre, siendo un factor muy influyente dentro de las condiciones de bienestar animal<sup>95</sup>.

El presente proyecto plantea el estudio de factores de bienestar animal en una finca de producción lechera, mediante la evaluación de parámetros como condiciones ambientales, animal, alimentación, salud, manejo-tenencia e infraestructura para valorar de manera general las condiciones sobre las cuales se manejan las hembras lecheras, relacionándolas con las condiciones de confort básicas para una vaca lechera.

## **Objetivo General**

Calificar las condiciones de bienestar animal de vacas lecheras en una hacienda ganadera, a través de la observación de la rutina diaria y el sistema de manejo-tenencia del hato, para la estimación del estado de confort de los animales.

## **Objetivos Específicos.**

- Caracterizar el sistema de manejo, alimentación y tenencia mediante la observación de la rutina diaria del rebaño
- Valorar el estado de la infraestructura en las diferentes áreas de manejo-tenencia de los animales.
- Evaluar condiciones higiénico-sanitarias que garantizan la salud animal.

# 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

## 1.1. Bienestar Animal

Los animales, desde un enfoque antropológico a lo largo de la historia del ser humano han sido fuente de algunos beneficios como alimentación, transporte, mensajería y compañía, siendo el primero en la actualidad es más buscado, enfatizándose en obtener rédito económico y esto se logra con la explotación en grandes masas pasando a convertirse en la denominada industria, todos los productos de estas explotaciones tienen como finalidad abastecer el mercado para el consumo humano<sup>1</sup>.

Por ende, los ganaderos a nivel mundial buscan aumentar la productividad y rentabilidad de sus explotaciones sin obviar las exigencias sanitarias y menos las de los consumidores<sup>2</sup>. En este campo se incluye el término de bienestar animal que como disciplina de estudio plantea una mejora en las condiciones de vida de los animales en función del comportamiento de las personas a estos.

### 1.1.1. *Concepto.*

Según la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) el bienestar animal señala el estado físico y psíquico relacionando aquellas condiciones desde que nace, vive hasta que muere, indicando la manera de asociarse al ambiente rescatando indicadores tanto positivos como negativos que puedan alterar su óptimo desarrollo<sup>3</sup>.

Los factores que intervienen en el bienestar, son aquellos que se encuentran presentes tanto en el ambiente físico como el social, esto quiere decir el entorno en el que se desarrolla el animal, por ende, se debe considerar si las instalaciones de alojamiento poseen espacio suficiente y disponible en función del tamaño del grupo, además de condiciones ambientales y la relación hombre-animal<sup>4</sup>.

Para verificar el bienestar animal se lo realiza a través de pruebas que van en función de la salud de cada animal, el confort al interior de las instalaciones, el alimento brindado, espacio para desarrollo de su conducta innata, carecer de dolor o miedo<sup>5</sup>.

Ruiz<sup>6</sup> menciona que, entre humanos y animales debe existir una relación ética, garantizando y respetando las condiciones de libertad, que son cinco y esto indica que los animales deben estar<sup>7</sup>:

- Libres de hambre, sed y desnutrición, teniendo acceso a agua limpia, fresca y potable.
- Libres de experimentar miedo o angustia, se logra brindando condiciones necesarias en el manejo para evitar el sufrimiento mental.
- Libres de incomodidades tanto físicas como térmicas, para ello se necesita que los animales tengan acceso a zonas de refugio y descanso confortables.
- Libres de dolor, lesiones y enfermedades, se consigue con plan preventivo, rápido diagnóstico y correcto tratamiento,
- Libres de expresar gran parte de su comportamiento innato, gracias a que dispone de espacio suficiente, las instalaciones son las adecuadas y se encuentran en compañía de animales de su misma especie.

### **1.1.2. *Importancia.***

El estudio del bienestar animal tiene gran importancia que en los últimos años ha tomado gran relevancia ya que dentro de los requerimientos que exigen los consumidores se encuentra la calidad ética del producto a adquirir, que engloba el manejo que da el hombre a los animales, dentro del cual se encuentran acciones que eviten el maltrato y sufrimiento de los animales dentro de la cadena de producción como también en el faenado de los bovinos<sup>8</sup>.

En los últimos años el concepto y evaluación de bienestar animal han sido objeto de estudio para proporcionar a los productores medidas para que tomen los correctivos necesarios, mismos que repercutirán indirectamente en el aumento de la productividad de los animales<sup>9</sup>.

En la actualidad, el área de producción de leche bovina se enfrenta a múltiples desafíos que son cambiantes y todos giran en torno al bienestar animal, éstos no deben comprometer la sostenibilidad y competitividad de la finca, sino más bien producir productos de calidad que van de la mano con normas de bienestar animal, que también influyen en maximizar la rentabilidad y productividad de la finca<sup>10</sup>.

## **1.2. Factores Relacionados al Bienestar Animal**

### **1.2.1. *Sistema de Alimentación.***

El aparato digestivo se encuentra compuesto por órganos y glándulas asociadas, cada una de las partes que integran este sistema se encuentran especializadas y en conjunto desempeñan las funciones de: ingesta de alimentos y líquidos, digestión y absorción de los mismos para finalmente excretar los desechos<sup>11</sup>.

Los animales herbívoros se subdividen a su vez en monogástricos que presentan su característica en la porción final del intestino debido a su gran desarrollo del ciego y colon, mientras que los polícavitarios poseen el segmento inicial desarrollado dando origen a lo que se conoce como rumen, retículo y omaso, denominados también pre-estómagos, el estómago verdadero se le llama abomaso; el producto vegetal para la alimentación de herbívoros es abundante pero difícil de digerir, por ello los herbívoros presentan segmentos en sus intestinos que les facilita el metabolismo de alimentos de origen vegetal; teniendo así que los herbívoros, necesitan un proceso fermentativo propio por ello, recurren a una simbiosis con microbiota especializada, en tanto los rumiantes adicionalmente ejecutan la rumia como proceso fisiológico que favorece la fermentación y tránsito dentro del sistema<sup>12</sup>. Además, otra subdivisión en función del proceso fermentativo divide a los herbívoros fermentadores pre-gástricos (rumiantes) como las vacas, cabras y ovejas cuyo proceso lo desarrollan en el rumen; y post-gástricos como caballos y conejos en segmento ceco-cólico<sup>13</sup>.

Los rumiantes se diferencian del resto de herbívoros porque realizan la rumia (reducción en tamaño físico del alimento), proceso que marca la conducta alimentaria, debido que para aprovechar del alimento proveniente de pastos y forrajes, éste se efectúa mediante la digestión fermentativa mas no por efecto de enzimas digestivas<sup>14, 15</sup>; otra característica particular de los rumiantes se encuentra en la disposición del sistema digestivo conformado por cuatro compartimentos, de los cuales: los tres primeros se los denomina preestómagos y está conformado por rumen, retículo y omaso; y un cuarto compartimento que es el estómago verdadero llamado abomaso; de todos ellos el rumen posee es de mayor tamaño, en él se efectúa la fermentación ruminal gracias a que es el hábitat de una rica microbiota, responsable de la fermentación, con el fin de obtener ácidos grasos volátiles (AGV), vitaminas del complejo B y proteínas de origen microbiano<sup>16</sup>.

La producción lechera se fundamenta en la aptitud que tienen los rumiantes para digerir alimentos fibrosos (celulosa y hemicelulosa) y transformarlos en productos con alto valor nutritivo para consumo humano como la leche<sup>16,17</sup>.

En las vacas lecheras la alimentación cumple un rol muy importante, ya que lo que se busca con el alimento es cumplir los requerimientos nutricionales al mismo tiempo que se precavete la función digestiva y la salud; además que se busca un mejor rendimiento en relación a la ración de alimento y beneficio por producción<sup>18</sup>.

Para suministrar el forraje existen diferentes formas entre ellas: pastoreo, forraje verde, pasto fresco cortado, heno (forraje deshidratado)<sup>19</sup> por lo general lo realizan en zonas

con mayor número de días con elevadas temperaturas y cuyos ambientes son secos<sup>20</sup> y ensilado que es el picado fino del forraje, conservado en condiciones anaerobias dando origen a la fermentación láctica, muy útil en tiempo de sequías o escasez<sup>21, 59</sup>.

Los balanceados son aquellos alimentos que están fabricados con diferentes materias primas fuentes de: energía, proteína, minerales, vitaminas y aditivos, capaz de complementar los nutrientes faltantes en los forrajes y satisfacer los requerimientos nutricionales según la etapa fisiológica (edad, etapa productiva, condición ambiental) optimizando la producción y reproducción de los bovinos<sup>22</sup>.

El agua aparte de ser el líquido indispensable para la vida, dentro de la producción lechera es muy importante debido a que el 87% de la leche es agua, el suministro de agua también ayuda al organismo cumplir las funciones de manera correcta, esta deber ser limpia, fresca y *ad libitum* para que la ingieran y estimulen el consumo de alimentos<sup>23</sup>, es por ello que se necesita que se coloquen mínimo dos bebederos con fácil acceso y limpios<sup>24</sup>.

### **1.2.2. Sistema de Manejo.**

Dentro de la creación y aplicación de prácticas de manejo, todas deben estar direccionadas a aumentar el bienestar animal a lo largo de las rutinas de manejo, buscando reducir eventos de estrés y accidentes, logrando así disminuir las pérdidas económicas que surgen de la morbilidad y mortalidad de los bovinos, teniendo así excelente producción en mejores condiciones<sup>25</sup>.

En la explotación lechera las vacas que se someten a un manejo tranquilo, permitirán el contacto físico por parte de los trabajadores, a esto se conoce como distancia de fuga equivalente a cero, por el contrario, se encuentran vacas que no toleran el acercamiento físico y se debe al trato brusco o agresivo que han recibido, en ella la distancia de fuga es mayor ya que aumentan el margen de acercamiento o seguridad; de manera que aquellos animales tranquilos presentan facilidad de manejo implicando menor riesgo de accidentes para los trabajadores<sup>26</sup>.

#### *1.2.2.1 Manejo de potreros.*

En lo que concierne al manejo de potreros éste es indicativo de que debe proveer de pasto suficiente para que consuman los animales, mismo que se dan en función del número de animales por potrero dependiendo el área del mismo y de su capacidad de producción; además de considerar el tamaño de cada potero y la distancia que debe

desplazarse el animal para alimentarse, se debe tener presente las pérdidas de pasto causadas por los propios animales al caminar, con la excretas y al descansar en decúbito; el manejo de potreros implica gran importancia ya que es la forma más barata para la alimentación del ganado, por ello si se aplica la rotación de potreros, se logra que descansen, sean abonados y regados todas estas prácticas sin causar molestas en el ganado<sup>27</sup>.

Dentro de los sistemas de rotación se encuentran dos: el denominado rotación periódica destinado a ganado que no esté en producción y consiste en dejar los animales por un período de cinco días en lotes con densidad de 80m<sup>2</sup>/vaca/día (25 vacas/ha) y la rotación diaria usado en vacas en producción y requieren hierba fresca tanto en cantidad como en calidad para mantener su producción por ello la densidad de este sistema va desde 80 a 100m<sup>2</sup>/vaca/día; independientemente del sistema que se use se debe realizar la dispersión de heces y cortes de igualación en caso de ser necesario<sup>28</sup>.

La introducción de árboles dentro de los potreros o en su periferia tiene gran importancia debido a que proveen de alimento y sombra a las vacas de igual forma que disminuyen las temperaturas en zonas cálidas y se puede obtener madera o frutos<sup>29</sup>.

#### 1.2.2.2 Manejo de naves.

En terneros de dos a tres meses de vida, la mortalidad tiene como causa principal el incorrecto manejo y un inadecuado alojamiento; en el caso de las instalaciones destinadas a terneras recién nacidas, éstas deben contar con un ambiente que oferte condiciones adecuadas de confort físico, psicológico, térmico y con espacio en el que desarrolle la conducta<sup>30</sup>.

Para lograr un confort físico dentro de las naves es necesario tener suficiente espacio para que las terneras descansen, se muevan, coman, defequen, desarrollen movimientos comunes de su edad, con piso limpio y antideslizante; además el confort térmico se logra con adecuados techos que den sombra, ventilación y protejan del calor o frío, ya que en animales jóvenes las temperaturas ya sean frías o calientes afectan más a animales jóvenes que adultos y más aún si se encuentran enfermos o lesionados; las terneras siempre deben ser manejadas con cuidado evitando tratos como empujones, agarrados por el cuello, orejas o cola menos con aparatos punzantes o eléctricos<sup>45</sup>.

#### 1.2.3. Sistemas de Tenencia.

Entre los sistemas de tenencia se encuentran:

### *1.2.3.1 Sistema extensivo.*

Este sistema se caracteriza por tener a los animales pastoreando en grandes extensiones de terreno, ya sean abiertos o en potreros con límite definido; dentro de este manejo los animales pastan todo el tiempo y muchas veces se genera un sobrepastoreo ayudando a la erosión del suelo creando un daño ecológico; genera una rentabilidad baja por lo que se indica que es ineficiente; comúnmente se aplica para bovinos de carne, mismos que no tiene registros, ni manejo genético ni sanitario<sup>31</sup>.

### *1.2.3.2 Sistema semi-intensivo.*

Este sistema se caracteriza por tener a los animales en estabulación parcial, en otras palabras, los bovinos pastorean durante todo el día o toda la mañana y parte de la tarde, para en la noche pasar dentro establo. Para su alimentación se utiliza como base el forraje en combinación con ensilaje, residuos agroindustriales, piensos, concentrados, entre otros; este tipo de manejo es practicado por pequeños y medianos productores, cuya leche es destinada para elaborar queso y cuajada como también de venta al echero o repartidor de leche al menudeo<sup>29</sup>.

### *1.2.3.3 Sistema intensivo.*

Este sistema consiste en estabular a los animales, se caracteriza porque requiere menos extensión de tierras, pero mayor especialización dentro de su manejo y particularmente en su alimentación debido a que se debe suministrar forraje, silos, piensos además de insumos, por lo que su costo de producción es elevado<sup>86</sup>.

En los últimos años, para las ganaderías de clima caliente, con la finalidad de lograr un confort térmico para los animales, se ha planteado una modalidad del sistema agroforestal pecuario, el sistema silvopastoril intensivo (SSPi), en otras palabras, es producir bovinos para carne o leche, así como también frutas, madera y otros productos derivados de árboles<sup>32</sup>.

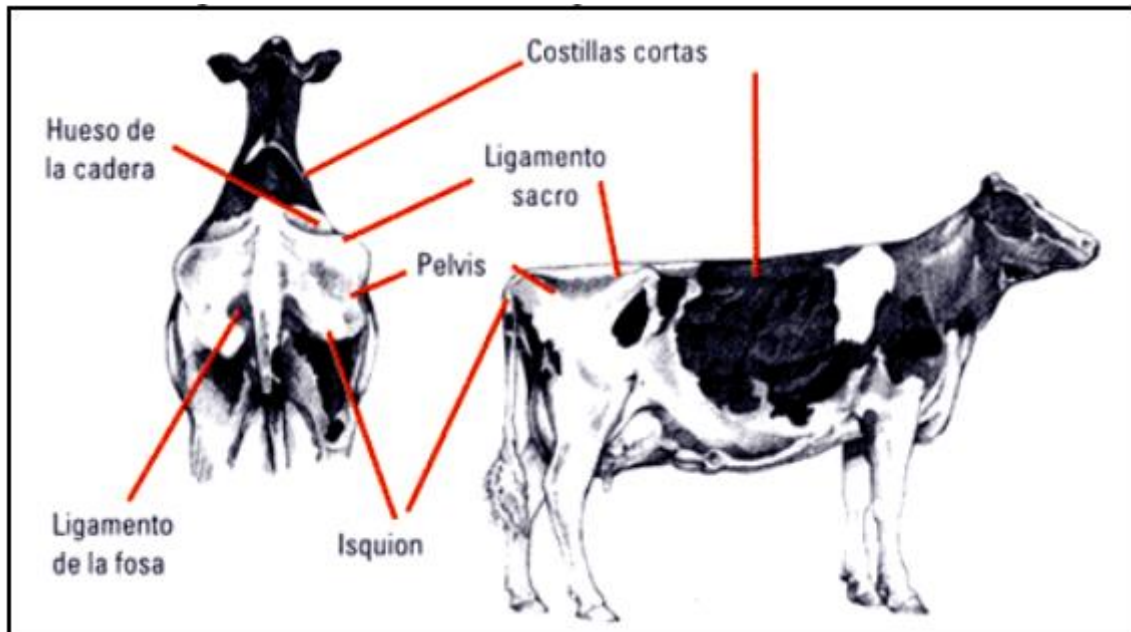
Adicionalmente, se combina con la práctica de sistemas rotacionales tanto convencionales como regenerativos, el primer sistema consiste solo en rotar a los animales, en función del número y extensión de los potreros; mientras que, el segundo sistema consiste en mantener una alta densidad de ganado en un espacio de tiempo corto en un área de pastoreo, con ello se logra que el pasto y el suelo se regeneren<sup>64</sup>.



### 1.2.4. Condición Corporal.

La condición corporal o CC es una medida estimativa que ayuda a determinar el estado nutricional de las vacas, este método se basa en la observación de ciertas áreas externas del animal como pelvis y lomo (figura 1), con lo que se puede indicar si la vaca está muy flaca o magra o muy obesa<sup>33, 53</sup>.

Figura 1. Puntos anatómicos para la determinación del CC



Fuente: (Griguera & Bargo)<sup>34</sup>.

La importancia de estimar la CC radica en obtener un indicativo del estado nutricional del animal, mismo que ayuda de manera subjetiva a deducir un posible problema ya sea en la salud o en la fertilidad<sup>35</sup>. Al momento de implantar medidas para prevenir o resolver problemas dentro del hato, es conveniente realizar una estimación de la CC, con la cual se obtendrán ciertos indicios que se los puede relacionar con la salud, nutrición o manejo del animal, con solo observar la delgadez o la gordura del mismo<sup>36, 38</sup>. Para valorar la CC de un hato bovino lechero existen cinco categorías: 1 (muy flaca), 2 (flaca), 3 (Bien), 4 (gorda) y 5 (muy gorda)<sup>36, 37</sup>.

### 1.2.5. Salud Animal.

La salud dentro de los hatos lecheros, es un parámetro muy importante ya que repercute en el bienestar animal y en la productividad del hato; por ello es importante la aplicación de protocolos de control y prevención sobre problemas podales, mastitis, parásitos internos y externos debido a que causan dolor y por ende estrés, afectando así al

sistema inmune, estado nutricional y producción del animal; por ello este protocolo se incluye en bienestar animal concientizando al productor y cumpliendo con la demanda del mercado<sup>38</sup>.

Entre los problemas del hato lechero se tiene a los trastornos podales, que son alteraciones en la pezuña y en función de su origen puede ser de tipo funcional, infeccioso, estructural<sup>39</sup>, dependiendo la gravedad en algunas ocasiones puede o no existir claudicación con origen nutricional, ambiental, infeccioso, genético o por comportamiento<sup>41</sup>, para verificar si los animales padecen de cojeras se recomienda observar la locomoción de los animales y calificarla según la tabla que se indica a continuación<sup>40</sup>:

Tabla 1: Criterios utilizados para asignar una puntuación de cojera y descripción clínica al ganado.

<b>Puntaje de cojera</b>	<b>Descripción clínica</b>	<b>Criterio de evaluación</b>
1	Normal	La vaca se para y camina con una postura nivelada. Su marcha es normal.
2	Ligeramente coja	Las vacas se paran con una postura de espalda nivelada, pero desarrollan una postura de espalda arqueada cuando caminan. Su marcha sigue siendo normal.
3	Moderadamente coja	Una postura de espalda arqueada es evidente tanto al estar de pie como al caminar. Su marcha se ve afectada y se describe mejor como zancadas cortas con una o más extremidades.
4	Cojo	Una postura de espalda arqueada siempre es evidente y la marcha se describe mejor como un paso deliberado a la vez. La vaca prefiere una o más extremidades/pies.
5	Severamente cojo	Además, la vaca demuestra una incapacidad o una renuencia extrema a soportar peso en una o más de sus extremidades/pies.

Fuente: (Sprecher, et.al, Theriogenology 47:1179, 1997)<sup>40</sup>

Verificar a tiempo la cojera en las vacas es muy importante puesto que aquellas que la poseen, están en estado de discomfort, por ende, la ingesta de alimento disminuye y con ella la CC también, ocasionando baja producción de leche además de trastornos reproductivos<sup>39</sup>.

Cuando un animal presenta dolor, lo manifiesta cambiando sus conductas y posturas, demostrándolo a través de la cojera, postrándose, mirada, angustiada, con la cola baja, sialorrea y cambiando la vocalización; estos son signos que indican la alteración del correcto funcionamiento de su organismo, si no se presta atención se afectara el estado físico, emocional e inmune<sup>41</sup>.

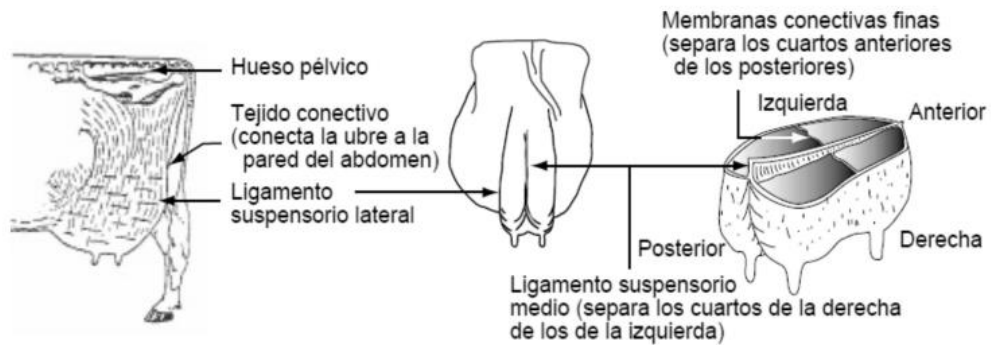
En las fincas productoras de leche, como en cualquier otra es importante llevar registros, plan sanitario de vacunación y desparasitación en función de la edad y del lugar, así como también la aplicación de vitaminas para reforzar su sistema inmune; además de adquirir rutinas de medidas de bioseguridad para personal y vehículos que ingresen a la finca, se pueden empezar por colocar pediluvios y rodaluvios de uso obligatorio; debido a que las aves y mascotas pueden ser portadores de enfermedades se recomienda evitar el ingreso de los mismo a las instalaciones para evitar la diseminación de alguna enfermedad<sup>42</sup>.

## **1.2.6. Glándula Mamaria.**

### *1.2.6.1 Anatomía y estructura.*

La glándula mamaria de las vacas también llamada ubre, está especializada en la producción de leche, su origen dérmico la convierte en una glándula apócrina, tiene forma de saco aplanado transversalmente, con una base levemente cóncava con inclinación oblicua hacia abajo y adelante<sup>43</sup>. Las ubres como tal están compuestas de cuatro cuartos cada uno independiente, los dos cuartos traseros producen el 60% de la leche mientras que los dos cuartos delanteros el 40% restante, entre los delanteros y traseros se encuentra un septo de membranas de tejido conectivo fino, mientras que entre los cuartos derechos e izquierdos los separa un ligamento denominado suspensorio medio, además las ubres se encuentran suspendidas con ligamentos laterales (Figura 2), estos dos tipos de ligamentos echan ramificaciones hacia el interior de la glándula, conformando en conjunto con la piel, el denominado aparato suspensorio de la ubre, este tipo de tejido es fuerte porque debe cumplir la función de soportar la ubre más los litros de leche que en ella se produce<sup>43</sup>.

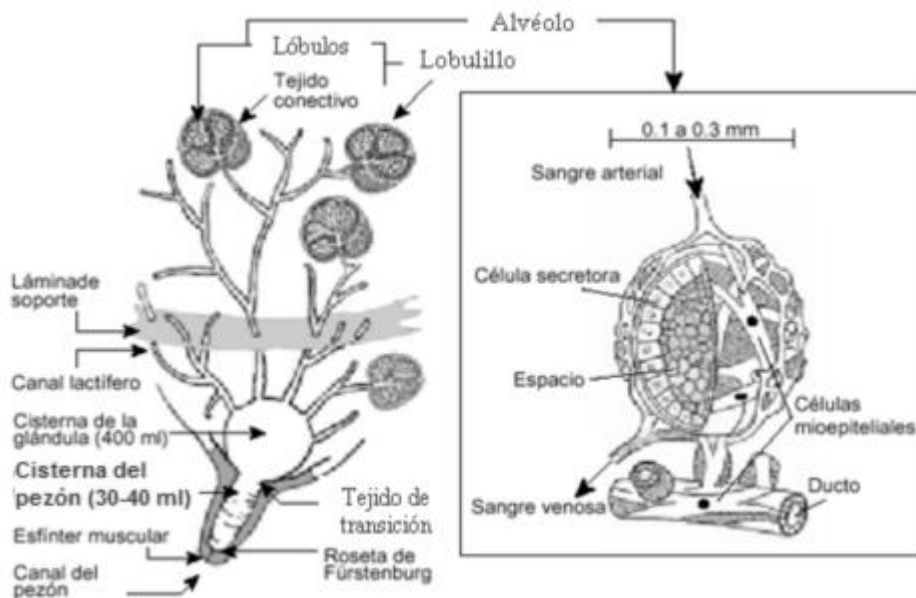
Figura 2: Sistemas de soporte de la ubre de la vaca.



Fuente: Boeris *et. al.* (43)

Cada cuarto mamario termina en un pezón, éste tiene un tamaño medio de 7 a 8 cm, cumple la función de ser la vía por la cual el ternero lacta; esta estructura posee un plexo vascular eréctil y múltiples terminaciones nerviosas capaces de transmitir el estímulo que provoca el ternero al momento de lactar con lo que se facilita la correcta bajada de la leche; entre las estructuras más generales del pezón se encuentran el alveolo mamario, los lóbulos, la cisterna de la glándula (almacena el 20% de la leche), la cisterna del pezón, el esfínter muscular y el canal del pezón<sup>80</sup> (Figura 3).

Figura 3: Alveolos y conductos que forman el sistema secretor de la leche.



Fuente: Boeris *et. al.*<sup>43</sup>

### 1.2.6.2. *Irrigación sanguínea*

La irrigación en la ubre es de gran importancia, debido a que por ella pasan 400 litros de sangre para producir un litro de leche; esta irrigación proviene del corazón a partir de la arteria aorta abdominal continuando por las arterias ilíacas externas para luego pasar a las arterias pudendas externas tanto derechas como izquierdas y estas a su vez dirigirse ventralmente por el canal inguinal para bifurcarse y convertirse en arteria mamaria craneal y caudal que se dirigen hacia lateral y ventral de la ubre, ramificándose hasta arteriolas para irrigar los alveolos y pezones; el drenaje sanguíneo se produce en paralelo a las arterias antes mencionadas, formando dos venas grandes, una la pudenda externa y la vena mamaria, misma que discurre distalmente por la pared abdominal encontrándose sujeta por el tejido subcutáneo, por lo que también se la conoce como subcutánea abdominal, siendo la responsable de drenar entre un 15 y 30% del total de la sangre que ingresó a la glándula mamaria<sup>81</sup>.

### 1.2.6.3. *Inervación*

La inervación de la ubre se efectúa por fibras nerviosas aferentes sensoriales y las fibras eferentes o eferentes simpáticas; las fibras nerviosas sensoriales son ramificaciones de los nervios espinales, lumbares y perianales, que ingresan por el canal inguinal formando así los nervios inguinales; por otro lado, las fibras eferentes se encuentran junto con los nervios inguinales y tienen la función de controlar la inervación de los músculos lisos de los conductos galactóforos y de los pezones, como también la irrigación de la glándula (43)

### 1.2.6.4. *Hormonas reguladoras de la lactación*

*Estrógenos:* en este grupo de hormonas se encuentra la estrona, estradiol y estriol, estas son sintetizadas en el folículo ovárico y placenta; cumplen la función de estimular el crecimiento y desarrollo de los conductos, lóbulos y alveolos mamarios, función que se ejecuta junto con la P4, PRL y GH; además, estimula que se libere PRL desde la adenohipófisis para el inicio de la lactación<sup>87</sup>.

*Progesterona:* también conocida como P4, esta se sintetiza en cuerpo lúteo y placenta; es la encargada que en los conductos mamarios se sintetice ADN exactamente en las paredes de los mismos, para ello trabaja en sinergia con los estrógenos<sup>88</sup>.

*Prolactina o PRL:* encargada de desencadenar la lactación, la síntesis de esta hormona se ejecuta en la adenohipófisis a nivel de las células lactotróficas; la dopamina es un factor que inhibe la secreción y es sintetizado en el SNC<sup>89</sup>.

*Hormona de crecimiento o GH:* es liberada en la adenohipófisis, para ayudar en la síntesis de la leche, esta sobre las fuentes energéticas del cuerpo para buscar una regulación equilibrada<sup>43</sup>.

*Glucocorticoides:* tiene acción en la lactógenisis debido a la estimulación del retículo endoplásmico y aparato de Golgi para su desarrollo en las células alveolares de la glándula mamaria, en sinergismo trabaja con la PRL impulsando la síntesis de proteínas lácteas<sup>90</sup>.

*Insulina;* estimula la captación de glucosa y su posterior uso en tejidos periféricos a la ubre, para ello inhibe que el hígado sintetice y libere glucosa<sup>91</sup>.

*Oxitocina:* tiene acción sobre la glándula mamaria ya que estimula la contracción de células mioepiteliales, que circundan a los alveolos causando que la leche salga de ellos este proceso se conoce como bajada de la leche, este efecto es similar al que el ternero realiza al succionar del pezón o el lavado de los pezones, este efecto también se condiciona por estímulos visuales, olfativos y auditivos (sonido de máquina de ordeño)<sup>92</sup>.

### **1.2.7. Rutina de ordeño.**

Para efectuar el ordeño se siguen pasos y para ello se distinguen tres etapas: pre-ordeño, ordeño, post-ordeño, detalladas a continuación<sup>44</sup>.

#### **1.2.7.1. Pre-ordeño.**

Esta fase empieza desde que la vaca sale del establo o potrero hasta que se le colocan las pezoneras, durante este tiempo se las debe tratar sin causar estímulos negativos, debido a que aumentan la segregación de adrenalina y con ello inhibe la segregación de oxitocina, hormona importante en la bajada de la leche; las vacas deben ingresar a la sala de ordeño, con tranquilidad, sin ser golpeadas ni arreadas con gritos o animales; el despunte es una actividad que se realiza recolectando el primer chorro de leche de cada pezón sobre un recipiente de fondo negro con el fin de valorar la presencia de mastitis, además de que da los primeros estímulos a la ubre. Posteriori, se realiza el lavado y secado de los pezones, intentando dar suaves masajes mismos que ayudan a seguir estimulando la ubre, el secado debe realizarse con paños individuales a fin de evitar cualquier contagio, finalmente se colocan las pezoneras, en menos de un minuto<sup>68</sup>.

### *1.2.7.2. Ordeño:*

es aquella actividad en la cual se extrae la leche de las ubres de la vaca, para realizar el ordeño se sugiere que los animales ingresen en el orden de las posparto, luego las novillas, continuando con las adultas y al último las vacas con problemas; dentro de esta fase los animales se mantienen ingiriendo concentrado, sales minerales entre otros; dentro de esta acción se distinguen el tipo de ordeño manual en que las personas extraen la leche, presionando con la mano simulando los movimientos que hace el ternero; por otro lado el ordeño mecánico, en el cual se usa la aplicación de maquinaria especializada, se debe controlar los flujos de aire al vacío para no lesionar los pezones; finalmente cuando no existe bajada de leche por las tuberías se retiran las pezoneras<sup>69</sup>.

### *1.2.7.3. Post-ordeño*

En esta fase se aplica el sellador de pezones, para evitar el ingreso de bacterias a la ubre, se recomienda que el animal permanezca de pie alrededor de unos 30 minutos después del ordeño evitando que se eche y las ubres entren en contacto con la superficie del suelo.

Después de ordeñar todas las vacas se debe realizar la limpieza a todos los equipos usados en el ordeño, con ello se elimina residuos como leche, heces, lodo<sup>70</sup>.

Un manejo tranquilo y calmado de los animales asegura el inicio de una buena rutina de ordeño, es por ello que el traslado de las vacas al corral de ordeño debe ser calmado sin golpes ni gritos, lo cual asegura una buena producción de leche<sup>25</sup>. Dado que la relación del binomio personas-animales tiene un efecto directo no solo sobre el bienestar animal sino también sobre la producción, es importante tomar en cuenta la personalidad de los trabajadores, su nivel de empatía con las vacas y el grado de satisfacción laboral<sup>48</sup>.

## **1.2.8. Infraestructura.**

El bienestar animal ultimadamente corresponde a un factor que influye en la producción, incluyendo las fincas productoras de leche, por ello, las instalaciones para vacas lecheras, tiene como objetivo brindar un ambiente de confort, para que los animales puedan llevar a cabo una vida productiva sin comprometer el rédito económico de la finca<sup>45, 46</sup>.

Además, se debe contemplar que los pisos de todo el centro de ordeño (corral de espera, pasillos de entrada y retorno de las vacas, área y andenes de ordeño) posean

superficies antideslizantes, evitando huecos ya que pueden caer o resbalar, buscando precautelarse la seguridad de los animales y de los operarios<sup>46, 66</sup>, se aconseja que estas áreas tengan iluminación y ventilación ya sea natural o artificial<sup>28</sup>.

### 1.3. Estrés

El estrés es aquel estado de desequilibrio tanto físico y emocional que se origina a partir de un estímulo ya sea positivo o negativo, lo que pone en riesgo de perder el confort e incluso la salud<sup>47</sup>, entre los factores que causan estrés se encuentran:

**Ambientales:** hace referencia al cambio de temperatura (frío o calor), humedad, sequía, vientos, lluvias, con mayor enfoque al calor.

**Tenencia:** alude al tipo y estado de instalaciones, capacidad y cantidad de comederos y bebederos, hacinamiento, limpieza, iluminación y ventilación de las áreas.

**Manejo:** señala a la forma que los trabajadores tratan a los animales, en el arreo, ordeño, vacunaciones; por ello los trabajadores deben recibir capacitaciones o entrenamiento.

**Nutrición:** señala que los animales deben tener alimento y agua suficiente y adecuada.

**Enfermedades:** por agentes causales como virus, bacterias, hongos, parásitos e intoxicaciones.

**Físicos y psíquicos:** a causa de heridas, fracturas, quemaduras, gritos, castigos, golpes, pica eléctrica, entre otros.

Los animales al enfrentarse a los factores mencionados anteriormente de manera simultánea ocasionan una respuesta de estrés agudo o crónico, que puede alterar algún proceso fisiológico como producción láctea, abortos, disminución de CC, entre otros.

Para la respuesta al estrés, Selye creó un patrón denominado Síndrome General y Adaptación (GAS), este divide en tres fases la respuesta del organismo<sup>48</sup>:

**Fase de reacción de alarma:** en esta fase se generan cambios fisiológicos y a nivel bioquímico, a través de mecanismos principalmente nervioso simpático, es decir genera una respuesta rápida con duración corta y lo realiza cuando el organismo no se encuentra adaptado de manera cualitativa y cuantitativamente.

**Fase de resistencia:** en este periodo las reacciones existentes en el organismo causadas por un estímulo de manera prolongada, genera en el animal una adaptación progresiva.



**Fase de agotamiento:** en esta última fase las reacciones generadas por el organismo frente a un estímulo finalizan, ya que el mismo seguirá presente, causando que el animal pierda eficiencia biológica.

### **1.3.1. Efecto del estrés sobre la producción.**

Los animales sometidos a estrés ya que no se aplica normas de bienestar animal, desarrollan inmunosupresión con ello tienen a enfermarse, disminuye la producción y presenta cambios en su conducta<sup>48</sup>; al encontrarse un animal estresado, cambiará sus hábitos alimenticios, rumia, problemas reproductivos<sup>49</sup>, presencia de enfermedades por la inmunosupresión, desencadenando problemas productivos<sup>50</sup>, en el caso de vacas lecheras alterar su confort ocasionaría que la oxitocina no sea segregada por ende la bajada de la leche no se efectúe<sup>44</sup>.

### **1.4. Manejo de la Hembra Bovina Lechera**

El correcto manejo de los animales, en el caso particular de las hembras lecheras, debe contemplar y estar enfocado no solo en obtener rentabilidad, sino dar un buen trato y correcto manejo dependiendo la etapa fisiológica de la vaca, ya sea productiva o reproductiva; brindando al animal un confort en estas etapas la productividad aumenta y las pérdidas económicas disminuyen<sup>51</sup>.

Para que una vaca, entre a su primer parto es importante que haya alcanzado la madurez sexual y se encuentre con el peso adecuado<sup>54</sup>, que en vaquillonas mestizas en pisos climáticos del trópico se considera que el peso debe estar por los 340 Kg, con la finalidad de evitar la presencia de partos distócicos; estos parámetros están influenciados por el manejo que reciben, con mayor enfoque a la alimentación<sup>52</sup>.

Durante la gestación la vaca debe mantenerse con cuidados para el óptimo desarrollo del feto, entre estos cuidados se encuentra la alimentación y el manejo tranquilo, la duración de este proceso tiene una duración de 285 días<sup>61</sup>.

Después del parto de la vaca entra en una etapa productiva distinguiéndose tres periodos:

Primer Tercio: esta fase comprende desde el parto hasta los 90 días, la vaca requiere que su alimentación esté compuesta principalmente por forraje y acompañada de concentrados, vitaminas y minerales, con el fin de suplir los requerimientos energéticos y evitar que la CC sea menor al 2.5, por lo que se recomienda brindar entre 3.6 y 4% de materia en función de su peso vivo<sup>56, 59</sup>.

Segundo Tercio: fase comprendida desde los 91 a 210 días post parto, en esta etapa la vaca consume alrededor de 3 a 3.3 % de materia seca en función del peso vivo, buscando así que recupere la CC<sup>58</sup>.

Tercer Tercio: esta fase comprende desde los 211 post parto hasta el nuevo parto, en esta etapa la vaca recuperó su CC llegando a estar entre un 3.25 y 3.75 de CC al momento del secado, para esta etapa se estima que la vaca consume un 2.5% de materia seca con relación al PV<sup>55, 57</sup>.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1. Materiales

#### 2.1.1. Localización del estudio.

La hacienda de estudio se encuentra ubicada en el Km 5 ½ vía Machala – Pasaje (Figura 4) Parroquia El Cambio cantón Machala, Provincia de El Oro, Ecuador, se encuentra en predios de la Graja Santa Inés de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Machala, esta unidad de producción láctea se encuentra administrada por Empresa Pública UTMACH.

Figura 4: Ubicación de la ganadería.



Fuente: Google Earth

Figura 5: Entrada a la Ganadería



Fuente: Autor

### 2.1.2. Ubicación Geográfica

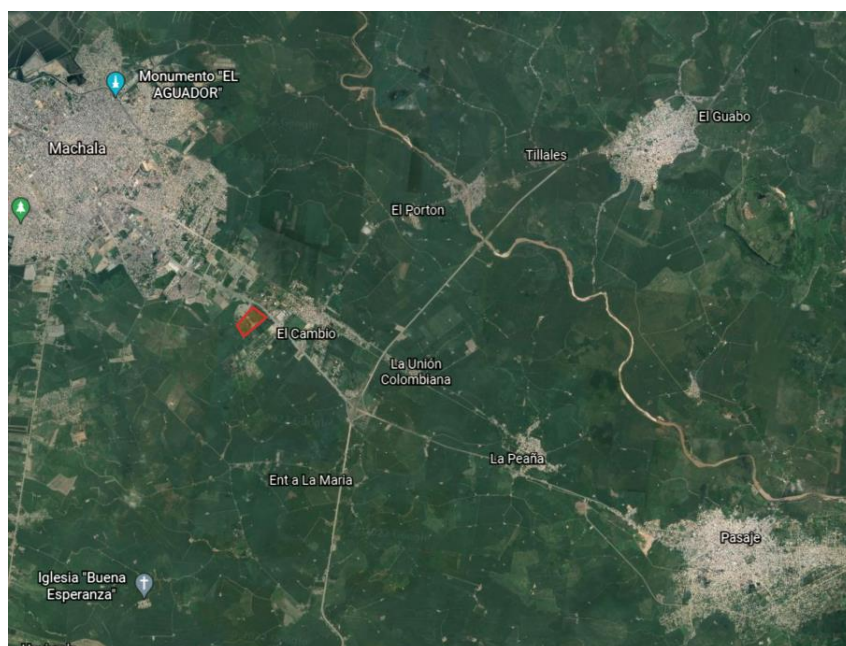
La ubicación geográfica de la ganadería responde a las siguientes coordenadas:

Longitud: 79°54'49.8"W

Latitud: 3°17'31.8"S

Altitud: 6 msnm

Figura 6. Ubicación Geográfica Granja Santa Inés



Fuente: Google Earth

### 2.1.3. Características de la zona

Temperatura media anual: 25° C<sup>62</sup>  
Humedad relativa promedio: 84%<sup>62</sup>  
Precipitación media anual: 699 mm<sup>62</sup>

### 2.1.4. Características de la ganadería

Número total de animales: 31 (30 hembras y 1 macho)

Número total de animales al estudio: 30 hembras, según el cálculo ANEXO I<sup>71</sup>

Raza: cruces de Brown Swiss por Holstein y Simmental.

Área de potreros: 7 ha (70 000m<sup>2</sup>).

Tipo de pasto: Tanner (*Brachiaria arrecta*).

Alimento extra en establo: Banano, raquis de banano, panga de maíz, melaza; concentrado de fabricación artesanal (durante el ordeño)

### 2.1.5. Materiales

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

## 2.2. Metodología

Con la unidad de producción seleccionada, se elaboró un primer formulario (Anexo II) que contempla ítems de entrevista al gerente para obtener datos generales y un segundo formulario (Anexo III) para tomar datos observados en las visitas *in situ* en función de las variables a analizar (alimentación, manejo, tenencia, salud, infraestructura) durante las rutinas de las vacas en producción; los formularios se

elaboraron cumpliendo los lineamientos del Proyecto Europeo Welfare Quality® Project 2009 que evalúa el bienestar animal; y, para a evaluación final y estimar el bienestar animal de la unidad de producción se utilizó el Simulador de Welfare Quality®.

### 2.2.1. *Recolección de Datos.*

Los datos se recolectaron en base a la observación de las vacas en su rutina diaria de producción, sin alterar el sistema bajo el cual se manejan y alimentan.

Las observaciones se realizaron en el mes de enero de 2022, con un total de 9 visitas, alternadas con un día.

- *Entrevista al Gerente (Anexo II).* Esta entrevista nos permite obtener datos generales de la ganadería como número de animales en producción, sistema de tenencia, plan sanitario, proceso de ordeño y mantenimiento de la maquinaria, tipo de alimentación, entre otros datos generales de la unidad de producción láctea.
- *Registro de las variables de estudio observadas (Anexo III)* en este registro se efectúan anotaciones y valoraciones de ciertos parámetros de la rutina de ordeño, de infraestructura, de la calificación de pezones o Teat Scoring

### 2.2.2. *Variables*

#### 2.2.2.1. *Variable Ambiente.*

- *Arborización en potreros.* Para este ítem se cuentan los árboles dentro de los potreros en los cuales las vacas pastorean, asignando buena puntuación si en cada potrero existe más de tres árboles.
- *Cercas vivas.* O lo que es igual árboles en la periferia de los potreros, estos deben encontrarse seguidos para lo cual se observa si existe o no la presencia de los mismos
- *Distancia entre los potreros y locación de ordeño.* Este dato se obtiene por dos vías, una es midiendo al momento de la visita y la otra más fácil, es obtenido en la entrevista al gerente o encargado.



### **2.2.2.2. Variable Animal**

- *Condición Corporal:* esta se basa en la observación directa a las vacas, misma que puede efectuarse al estar en potreros, sala de espera, sala de ordeño; para ello se observan ciertas estructuras anatómicas externas (Figura 1) como vértebras, costillas, cortas, cadera, huesos isquion e íleon, base de la cola; calificando al hato de 1 a 5, para obtener un promedio y, si éste se encuentra entre 2.75 y 3.50, el rebaño recibe buena puntuación.
- *Grado de suciedad:* este ítem se determina observado la suciedad en cuartos mamarios y miembros anteriores y posteriores, en esta valoración hay tres rangos para calificar: suciedad muy evidente (el hato posee costras de lodo y materia fecal difícil de extraer), suciedad evidente (áreas de barro y lodo fáciles de retirar) y ausencia de suciedad (con o sin pequeñas zonas de lodo)
- *Nivel de reactividad:* para ello se observa cómo se comportan las vacas frente a los operarios, teniendo en cuenta si son dóciles o agresivos.
- *Comportamiento durante el ordeño:* en este ítem se calificó a través de la observación de las vacas al momento de ordeño, verificando su estado, tranquilo, alterado o deprimido.

### **2.2.2.2. Variable alimentación:**

- *Acceso del animal a la pastura.* Se permite a las vacas salir a pastorear o no.
- *Tipo de pasto.* Este ítem se obtiene por reconocimiento del pasto al momento de recorrer los potreros o por pregunta a quien administra la ganadería, verificando si poseen pasto para pastoreo, corte o ambos.
- *Oferta de alimento en nave de sombra.* Se observa si se oferta alimento al hato bajo sombra y de qué tipo es.
- *Oferta de Sales Minerales.* Se verifica si a las vacas se les suministra sales minerales.
- *Espacio y acceso a los comederos.* Se contabiliza el número de comederos en la nave bajo sombra.
- *Acceso a bebederos.* Se contabilizan los bebederos que existen en cada potrero, en el establo o nave de ordeño.

- *Limpieza de bebederos.* Se evalúa en función de tres rangos: Limpio si el agua es incolora e inodora, Parcialmente limpio cuando el agua no es tan cristalina y Sucio cuando el agua es verdosa y hay presencia de moho.
- *Sombra en los bebederos.* Si éstos poseen algún tipo de sombra.
- *Funcionalidad de bebederos.* Este ítem se califica en función del llenado de los bebederos, al momento de accionar las válvulas el agua fluye o no, dando una calificación cualitativa de: funcional, parcialmente funcional y no funcional.
- *Flujo de Agua.* Se mide la cantidad de: agua que ingresa al bebedero y la que sale en un minuto.

#### **2.2.2.4. Variable Manejo y Tenencia.**

- *Horas de acceso a pastura.* Se verifica teniendo en cuenta la hora de ingreso y salida de las vacas al pastoreo.
- *Flujo de los animales.* En este ítem se tiene en cuenta si el animal se desplaza de manera fácil o si existen obstáculos que le impiden como escalones, ángulos rectos, paredes estrechas, lodazales.
- *Tipo de arreo.* Se valora observando como los trabajadores arrean a los animales (a caballo, a pie o con perros), ya sea para dirigirlos a los potreros o a la sala de ordeño, además si se emplean palos, cables, mangueras o gritos.
- *Condiciones de tenencia.* Sistema que emplea la unidad de producción.
- *Ordeño.* Para evaluar este ítem se observa la rutina de ordeño y las actividades de los trabajadores, teniendo en cuenta si usan delantales, gorros, mascarillas y guantes; el tipo de ordeño ya sea manual o mecánico; el tiempo promedio de duración del ordeño; cantidad, capacidad y material de las cantarillas o contenedores de leche; y, si a los animales se les oferta alimento durante lo que dura el ordeño y que tipo es.

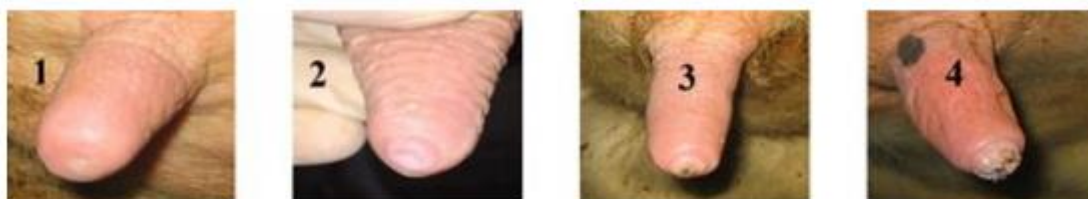


### 2.2.2.5. *Variable salud*

Esta variable se mide en función de la ausencia de enfermedad, teniendo en cuenta el porcentaje de animales con problemas podales, diarreas, secreciones nasales y oculares, plan de vacunación, mastitis, presencia de garrapatas, entre otras enfermedades.

- *Cantidad de garrapatas.* En este ítem se dan los rangos de: Mucho (vacas con gran cantidad de garrapatas en ingle, cuartos mamarios y las patas); Poco (vacas con evidente cantidad de garrapatas en ingle, cuartos mamarios y las patas); Muy Poco (vacas con muy poca o mínima cantidad de garrapatas)
- *Calificación de locomoción:* en este ítem se valoró durante el ingreso o salida de la sala de ordeño, contemplando una puntuación de 0 a 5, en donde: 1: es para vacas sanas; 2: vacas con cojera leve; 3: vacas con cojera moderada; 4: vacas con cojera severa y 5 vacas con cojera crónica.
- *Condición de Pezones o Teat end Scoring.* Se evaluaron las puntas de los pezones al finalizar el ordeño, teniendo la calificación: 1 Normal; 2 Suave; 3 Áspero; 4 Muy Áspero, (Figura 7).

Figura 7. Evaluación de la punta del pezón



Fuente: University of Wisconsin-Linden (63)

### 2.2.2.6. *Variable infraestructura*

- *Camino recorrido por los animales.* En este ítem se evaluó las condiciones en las que se encuentra el camino los animales recorren desde los potreros a la sala de ordeño viceversa; estableciendo valoraciones de: Bueno, cuando la superficie es regular, sin obstáculos y con buen drenaje; Regular, cuando la superficie esta irregular, con algunos obstáculos y con un drenaje aceptable; Malo, cuando la superficie es muy irregular y el drenaje es malo existiendo lodo por semanas.

- *Corral de espera.* Para este ítem se califica en tres rangos: Bueno, cuando posee un piso antideslizante, con límites curvos; Regular, para pisos antideslizantes con presencia de grietas y ángulos rectos; Malo, cuando el piso no es antideslizante y con límites con ángulos rectos.
- *Sala de Ordeño.* Ésta se calificó en tres criterios: Buena: si es sencilla, funcional, limpia y sin desniveles; Regular: si es sencilla, poco funcional, poca limpieza y sin desniveles importantes; Mala: no funcional, sin piso antideslizante, sin mantenimiento.
- *Piso de la sala de ordeño.* Se establece tres categorías: Bueno: para pisos antideslizantes homogéneos de fácil limpieza; Regular: para pisos antideslizantes homogéneos con áreas rotas y; Malo: para pisos sin superficie antideslizante y sin mantenimiento.
- *Ventilación adecuada.* Se verificó en función de la presencia o ausencia de malos olores.
- *Iluminación adecuada.* Se verificó y calificó en función de la sala de ordeño, teniendo en cuenta si esta posee iluminación natural y artificial que permita a las vacas ver hacia donde se dirigen.
- *Presencia de Insectos.* Se califica en función de la cantidad de insectos siendo; Bajo: al no observarse insectos; Medio: cuando el número de insectos es bajo; Elevada: al momento que la cantidad de insectos es alta.
- *Presencia de otros animales.* Para ello en las instalaciones se observó si existía presencia de mascotas o cualquier animal que no sea bovino.
- *Evacuación de los desechos naturales.* Conforme a la limpieza de las instalaciones y lo que indicó el gerente.

### **2.2.3. Procesamiento estadístico.**

El presente estudio es observacional, cuyo tipo es no experimental, y con carácter descriptivo y longitudinal, en función de los datos obtenidos para cada variable y posterior tabulación en Microsoft Excel.

Las variables analizadas se validaron de manera individual, asignando una puntuación dentro de la escala entre 0 y 2 en donde: 0 corresponde a buenas condiciones; 1 condiciones regulares es decir cumplen de forma parcial; 2 para malas condiciones; en el caso de que todo el grupo o la variable responda al mismo valor se colocará 100 puntos directos como indicativo que se cumple; para datos que no se valoran dentro de la escala cuantitativa pero, fueron considerados en el estudio se registró con NC de no cuantificados.

Las variables, criterios y puntajes tomados en cuenta en el presente estudio son propuestos por el protocolo de Welfare Quality ®.

Para los resultados se usaron etogramas y gráficos de barras, con el fin de evidenciar de una mejor manera los resultados obtenidos en el estudio, contemplando las variables a analizar, mismas que están en función de las cinco libertades animales.

Finalmente, se realiza una valoración, colocando los datos obtenidos en un simulador de Sistema de puntuación de Welfare Quality, con el fin de conocer la calificación que recibirá la ganadería, en función al Bienestar Animal.

#### **2.2.4. *Impacto ambiental del estudio.***

El presente estudio no generó un impacto negativo en el ambiente, debido a que el método usado es la observación, sin alterar las actividades normales de las hembras bovinas, ni el sistema de manejo, ni las condiciones ambientales.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. Variable Ambiente

En la Tabla 2, en función de los datos obtenidos y en la entrevista con el gerente (Anexo II) el sistema al cual las vacas se encuentran regidas es una combinación entre el sistema silvopastoril y el sistema rotacional de tipo regenerativo (Figura 8); debido a que en los potreros hay árboles de sombra filtrable ubicados tanto al interior como en la periferia de los potreros conformando cercas vivas, con ello se logra que los animales tengan sombra y un ambiente fresco, atenuando así el calor un efecto del cambio climático tal como menciona Arciniegas y Flórez<sup>65</sup>; y paralelamente a este sistema se encuentra el sistema rotacional regenerativo, cuya función es aprovechar y optimizar los recursos de la ganadería, es decir mientras la vaca consume el pasto, con las heces fertiliza el suelo y dispersa las semillas que ingirió, contribuyendo a la regeneración del suelo aportando sostenibilidad medioambiental como reporta Díaz de Otálora et. al. <sup>64</sup>.

Figura 8. Árboles en Potreros y Cercas



Con lo que respecta, a la distancia de los potreros a la sala de ordeño, es menor a 1 km, y el tiempo que tardan en recorrerla es aproximadamente de 8 a 10 minutos; este parámetro cobra importancia, como lo indica Rivera et al.<sup>66</sup> debido a que, si las distancias que recorre el animal son muy largas, este tendrá un gasto energético elevado que se refleja en la disminución de la producción láctea.

Tabla 2. *Variable ambiente*

	Indicador	Dato final de medición	Criterio	Puntos	Resultado
<b>Arborización en potreros</b>	Cantidad de árboles en cada potrero	>= 3	Libres de hambre Libres de incomodidad: Confort Térmico	100	3-4 árboles
<b>Cercas vivas y árboles en periferia y potrero</b>	Presencia de árboles.	Si No	Alimentación, Libres de incomodidad: Confort Térmico	100	En todos los potreros
<b>Distancia cuartón más lejano-nave</b>	Distancia	Km	Condición física	NC	- 1 Km
<b>Promedio de desplazamiento a los cuartones</b>	Tiempo	Minutos	Condición física	0	8-10 min

### 3.2. Variable Animal

La ganadería cuenta con 30 hembras bovinas, de las cuales el 40% son cruce de Brown Swiss por Holstein, un 33% Brown Swiss por Simmental y el 27% restante cruces de algunas razas (Figura 9 y 10). 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) (Gráfico 1)

Figura 9. Rebaño de Hembras Pastoreando



Como se puede evidenciar en los porcentajes y fotografías, existen 10 animales CC de 2, estos animales en el cruce de sus razas tienen sangre Holstein y Simmental; Corea et al. <sup>67</sup> indican que los animales, que mayor pérdida de CC tienen es la raza Holstein, debido a las condiciones ambientales en las que se desarrollan no son la adecuadas para su raza, además que con la condición corporal baja tienen mayor riesgo de presentar algún tipo de patología; y al momento de la faena la carne es más dura como lo menciona Mendoza et al. <sup>37</sup>.

Gráfico 3. Condición Corporal del Rebaño

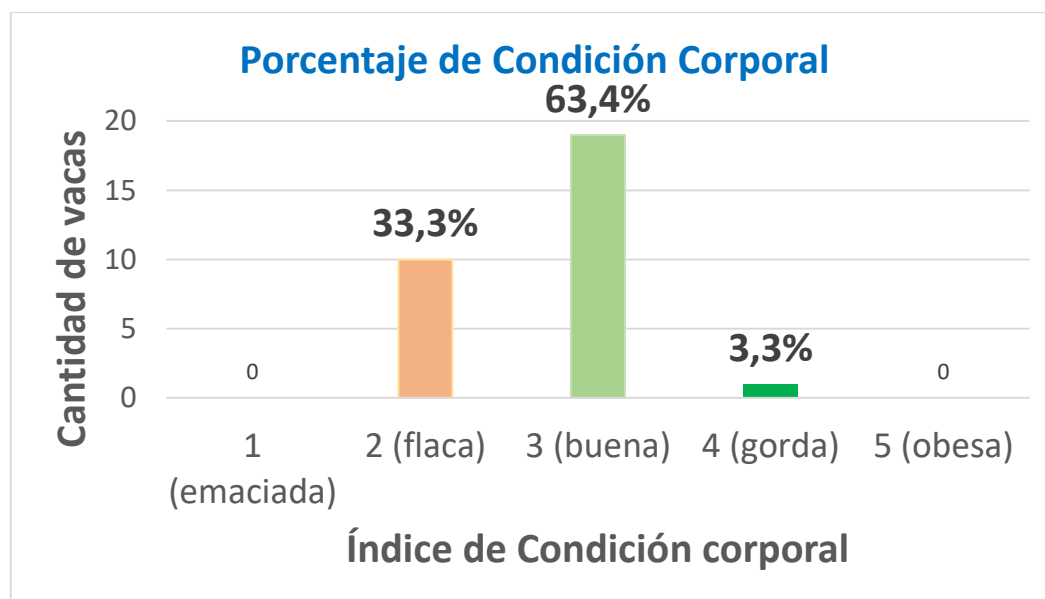


Figura 10. Vacas con condición corporal de 2 (10 a), 3 (10 b) y 4 (10 c)



En lo que respecta al nivel o grado de suciedad, el 80 % de los animales, se encuentra con suciedad evidente (Figura 11) en el periodo de estudio, siendo un valor muy elevado poniendo en riesgo a los animales para que contraigan mastitis, problemas podales e incluso gastrointestinales como lo indica Silva et al. <sup>72</sup>.



Figura 11. Nivel de suciedad: miembros anteriores y posteriores (11a) y ubres (11b).



Al analizar la reactividad o reacción de fuga del hato, los animales demostraron docilidad, manteniendo una conducta tranquila, demostrando estar libres de tensiones como miedo, este comportamiento lo mantuvieron frente a nuestra presencia como la de los trabajadores al momento del ordeño (tabla 3). Esta distancia de fuga también puede ser un parámetro que se puede usar para medir si los animales sienten miedo como lo indica Zúñiga et. al.<sup>74</sup>, por otro lado, Parra et. al.<sup>73</sup> indican que esta docilidad responde a la genética *Taurus* del hato lechero, lo que permite una mejor relación hombre-animal por ende un mejor manejo en el proceso de ordeño.

Tabla 3: *Variable Animal*

	Indicador	Dato final de medición	Criterio	Punto	Resultado	Calificación
<b>Condición Corporal</b>	Escala de 1-5	1 Muy flaca	Libre de hambre	1	3 (63,4%)	0
		2 Flaca		1		
		3 Buena		0		
		4 Gorda		2		
		5 Muy Gorda		2		
<b>Nivel de Reactividad</b>	Reactividad	Agresivo Dócil	Libres de miedo y angustia	0 100	100% Dócil	100
<b>Comportamiento ordeño</b>		Tranquilo	Comportamiento	100	Tranquilo	100
		Deprimido		0		
		Agitado		0		
<b>Grado de suciedad de los animales</b>	Suciedad	-Ausencia de Suciedad -Suciedad evidente -Suciedad muy evidente	Libres de incomodidad: Confort en el descanso	0 1 2	Suciedad evidente	1

### 3.3. Variable Alimentación

El forraje que consumen las hembras bovinas al momento del pastoreo es Tanner (*Brachiaria arrecta*); y en escasas áreas chilena (*Panicum maximun*). A lo que retornan de pastorear los animales permanecen en el establo hasta ser ordeñados el siguiente día, en éste se encuentran dos comederos longitudinales en los cuales se les proporciona banano, raquis de banano y melaza.

Figura 13. Alimento de hembras al momento del ordeño y en el establo.



Durante el ordeño las vacas reciben concentrado de fabricación artesanal más sal mineral (Figura 13). En la permanencia de las vacas en el establo, que es en la tarde y noche, tiene acceso a un bebedero, al igual que cuando pastorean poseen un bebedero móvil (Figura 12); según Strappini<sup>24</sup> menciona que los animales deben tener acceso mínimo a dos puntos de agua por locación, para Monge y Elizondo<sup>75</sup>, el agua debe ser limpia, fresca y abundante, ya que sirve para el correcto funcionamiento del organismo, manteniendo a los animales saludables y productivos.

Al momento de la visita, el bebedero del establo se encontraba debido a la presencia de moho, a diferencia del bebedero móvil, que estaba limpio al igual que su agua, el flujo de agua en los dos era el adecuado, ya que al accionar las válvulas el agua sale, punto indispensable a considerar ya que debe existir abundante agua para que las vacas satisfagan los requerimientos hídricos según lo indica Quevedo et. al<sup>76</sup>.



Figura 12: Bebederos: del establo (a) y móvil (b).



Tabla 4. Variable Alimentación

	Indicador	Dato final de medición	Criterio	Puntos	Resultados	Calificación
<b>Acceso a la pastura</b>	Si	Salen a pastorear	Comportamientos	100	Salen a pastorear	100
	No	No salen a pastorear				
<b>Tipo de pasto</b>	Tipo de pasto	Pasto de corte	Libres de Hambre		Ambos	0
		Pasto para pastoreo				
<b>Alimento en nave de sombra</b>	Tipo de alimento ofertado en nave de sombra.	Pasto de corte	Libres de Hambre		Otros Subproductos	0
		Ensilaje Otros				
<b>Sales Minerales</b>		Si	Libres de Hambre	0	Sí	0
		No		2		
<b>Espacio y acceso a comederos</b>	Numero de comederos en nave de sombra.	2/16 hembras	Libres de Hambre	0	1 comedero/vaca	0
				2		
<b>Acceso a bebederos</b>	Numero de bebederos en potreros.	2 o más	Libres de Sed	0	1 bebedero	1
		1		1		
<b>Limpieza de los bebederos</b>	Limpieza de bebederos	Limpio	Libres de Sed	0	Sucio	2
		Parcialmente		1		
		Sucio		2		
		Sucio		2		
<b>Frecuencia de limpieza de bebederos</b>	Frecuencia de limpieza	Diario	Libres de Sed	0	1 vez al mes	2
<b>Funcionamiento de Bebederos</b>	Movimiento de agua al moverse las palancas	Funcional	Libres de Sed	0	Funcionales	0
		Parcialmente funcional		1		
		No funcional		2		
<b>Flujo de agua</b>	Cantidad de agua que entra en bebederos	Litros de agua	Libres de Sed		100-150 L	
	Cantidad de agua/1 min	# Litros				

### 3.4. Variable Manejo y Tenencia

La rutina de manejo diaria de los animales empieza con el ordeño a las 05:00 hasta 06:15, luego del ordeño, los animales pasan nuevamente al establo hasta que los operarios entregan la leche y realizan la limpieza de la sala de ordeño, simultáneamente las vacas que tienen crías menores a tres meses les dan de lactar (Figura 13), para ello en estas vacas al momento del ordeño no se coloca la pezonera en un curto mamario, reservando así para su cría. Entre 08:00 y 08:30 las vacas son conducidas hacia los potreros, un operario va adelante para guiarlas y colocar la cerca eléctrica, los animales se desplazan a su ritmo siguiendo al grupo, otro operario arrea los animales hasta ver que todas sigan por el camino hacia el potrero que van a pastorear. En el potrero, el área que se les designa es pequeña, por lo que en un promedio de 1 y 2 horas se requiere nuevamente mover la cerca eléctrica, este tiempo va en promedio de la densidad de pasto y carga animal, un indicativo que los animales necesitan avanzar, es que empiezan a retornar hacia atrás o se echan. En los potreros los animales permanecen hasta las 13:00 y 14:00, para luego ser conducidos hacia el establo, allí les espera banano, raquis picado y melaza; en algunas ocasiones se les coloca subproductos como panga de maíz; en este lugar permanecen hasta el siguiente día.

El ordeño es mecánico con una sala de ordeño tipo espina de pescado (Figura 20), con cuatro pezoneras, en el andén de ordeño los operarios colocaban cinco animales, para hacer 6 grupos homogéneos, el ingreso de los animales lo realizaban de manera tranquila y ordenada, ya que se observaba que ciertas vacas buscaban ir primero, denotando estar adaptadas a la rutina de ordeño, además motivadas por el alimento que se coloca durante el ordeño; pero, existen algunas vacas que no ingresaban de manera voluntaria, por lo que debían ser arredras para ello se usaba la voz un poco alta y mangueras para tocar el tren posterior de ellas motivando a que avancen, Mosquera<sup>77</sup> indica que no se deben usar esos objetos sino un palo con una tela en su extremo, ya que los mismo generan miedo y temor llevando a las vacas a un estado de estrés disminuyendo su producción.

En el proceso final del ordeño, el sellado de los pezones se lo realizan a todas las vacas, excepto en los pezones de los cuartos mamaros destinados a los terneros, aunque no hace falta sellarlos ya que la saliva del ternero ayuda acerrar el conducto galactóforo, como lo indica Jara y Molina<sup>78</sup>, además señalan que el sellado correcto ayuda a disminuir la mastitis bacteriana.

Tabla 5. *Variable Manejo y Tenencia*

	Indicador	Dato final de medición	Criterio	Puntos	Resultado	Calificación
Tenencia	Sistema	Estabulado Semi-estabulado Extensivo Silvopastoril	Libres de expresar su comportamiento: manifestación de otros comportamientos	100	Silvopastoril	100
Arreo	Arreo de los animales	A Pie A caballo	Libre de miedo y estrés	0 0	A pie	0
	-Gritos	Si NO	Comportamiento: Relación Humano Animal	2 0	Si	1
	-Utilización de mangueras/	Si NO	Libre de miedo Relación Humano Animal	2 0	Si	1
Ordeño	- Formas	- Manual - Mecánico			Mecánico	
		Cumplen				
	- Cumplimiento de pasos de ordeño	Cumplimiento parcial No cumplen	Libres de incomodidad	0 1 2	Cumplimiento Parcial	1
	- Utilización de guantes, gorro, mascarilla	Si No	Ausencia de enfermedad	0 2	No	0
	- Realizan método de detección de Mastitis	Si No	Ausencia de enfermedad	0 2	No	0
	- Resbalan durante el ordeño	Si: dos o más animales resbalan No	Libres de incomodidad	2 0	No	0
	- Tipo de envase	Plástico Aluminio Acero			Acero	NC
- Duración media	≥10 minutos 8-10 min 5-7min			7min/vaca		

Al observar el nivel de suciedad que presentaban los animales, se pudo constatar que los animales en su mayoría poseían un promedio de suciedad evidente (Figura 11 a y b), por otro lado, existían animales con extremidades sucias pero sus ubres estaban limpias (Figura 14), este parámetro es un indicativo de riesgo de padecer problemas podales como lo indica Labrada et. al<sup>79</sup> además de ser causante de mastitis como lo señala Jara y Molina<sup>78</sup>.

Figura 14. Ausencia de suciedad en ubres.



Para realizar el ordeño los animales paralelamente a la aplicación de oxitocina (0.5ml/animal) se realizan las actividades de ordeño, observando que los operarios solo usan mascarilla, faltando el gorro y los guantes, siendo indispensables para evitar la contaminación de la leche como lo señala Mosquera<sup>77</sup>, quien también indica que no se debe portar accesorios como anillos, reloj manillas, ni uñas largas o con heridas las manos.

El tiempo de duración del ordeño fue en promedio 7 minutos por vaca (Tabla 5), Suárez<sup>44</sup> señala que el promedio de ordeño se debe encontrar entre 7 y 8 minutos, menor a este tiempo no se extrae toda la leche y mayor a éste se crea una retención natural de leche, siendo una causa de mastitis<sup>70</sup>.

### 3.5. Variable Salud

En este parámetro los resultados dieron que un 6,75% de los animales presentaba descarga nasal, mientras que un 3.3% presentaba un problema dérmico (Gráfico 2), esto no incluye guiarse en la condición corporal sino en las afecciones de los animales, útiles para la calificación del rebaño (Tabla 6)

Un 3.3% mostró tener cojera leve y el mismo porcentaje demostró tener cojera moderada, en esos casos las vacas permanecen de pie sin desplazarse (Figura 15).

Gráfico 4. Porcentaje de Problemas Asociados a la Salud.

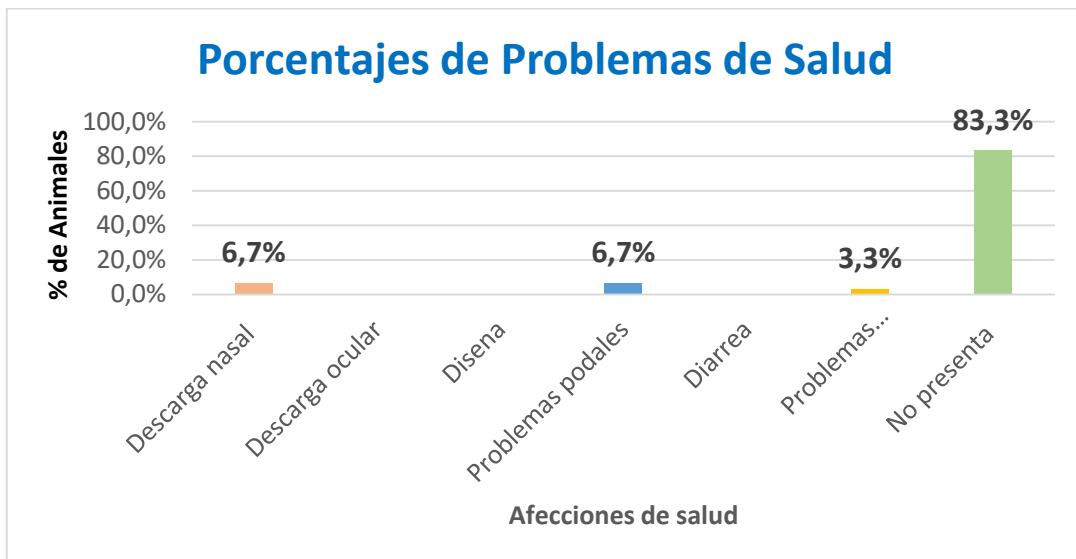


Figura 15: Vaca con problema podal.



La calificación de la punta del pezón o Teat Scoring<sup>63</sup> se efectuó en 60 pezones posterior al retiro de las pezoneras, con valoraciones del 1 al 4 donde (Figura 3):

- 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<sup>63</sup>:

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

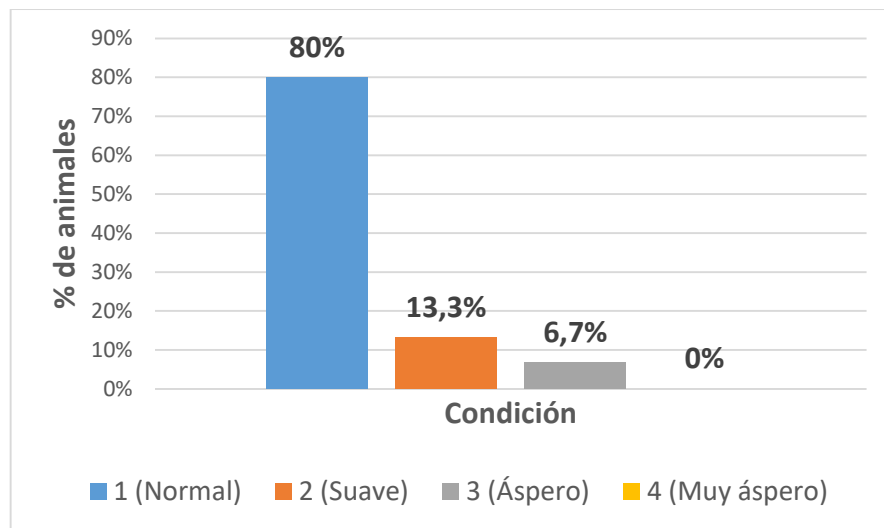
Tabla 6. *Variable Salud*

	<b>Indicador</b>	<b>DFM</b>	<b>Criterio</b>	<b>Puntos</b>	<b>Resultado</b>	<b>Calificación</b>
<b>Secreciones nasales</b>	Evidencia de animales con secreciones nasales	Hay No hay	Libres de enfermedad	2 0	Hay 6.7%	1
<b>Secreciones oculares</b>	Evidencia de animales con secreciones, oculares	Hay No hay	Libres de Enfermedad	2 0	No Hay	1
<b>Problemas pódales</b>	Evidencia de animales con problemas pódales	Hay No hay	Libres de enfermedad	2 0	Hay 6.7%	1
<b>Disnea</b>	Número de animales con Disnea	Hay No hay	Libres de enfermedad	2 0	No hay	0
<b>Diarrea</b>	Número de animales con diarrea	Hay No hay	Libres de enfermedad	2 0	No hay	0
<b>Problemas reproductivos</b>	Número de animales con problemas reproductivos	Hay No hay	Libres de enfermedad	2 0	No Hay	0
<b>Animales con garrapatas</b>	Cantidad de Garrapatas	Mucho Poco Muy Poco	Libres de enfermedad	2 1 0	Poco	1
<b>Locomoción</b>	Score de locomoción	5 Cojera Severa 4 Cojera moderada 3 Cojera leve 2 Cojeras leves 1 Vacas sanas	Libres de enfermedad: Ausencia de lesiones	2 2 1 1 0	93.4% sanas 3.3% cojera leve 3.3% cojera moderada	1
<b>Condición de los pezones: Teat escore</b>	Extremo del Pezón	1 Normal 2 Suave 3 Áspero 4 Muy Áspero	Libres de enfermedad: Ausencia de lesiones	0 1 2 2	1= 80% 2= 13.3% 3=6.7%	1
	Color del pezón	1 Normal 2 Rojo 3 Azul	Libres de enfermedad: Ausencia de lesiones	0 1 2	6.7% Azul 73.3% normal 20% rojo	1

Figura 16. Coloración de los pezones: a: normal; b: rojo; c: azul



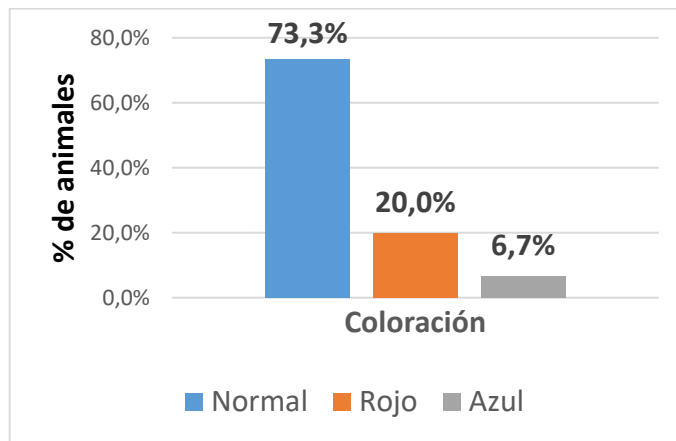
Gráfico 3. Porcentaje del Teat Scoring



La calificación de la punta del pezón (Gráfico 4) un 80% obtuvo 1 es decir, se encuentran normales, un 13.3% con 2 de suaves y un 6,7% de áspero, Riera et. al<sup>80</sup>, indica que estas morfologías que se presentan en los pezones tiene influencia la genética en relación al tamaño y forma, el sobre-ordeño, la presión de vacío mal calibrada, las pezoneras muy rígidas y la permanencia de las mismas. En la ganadería el último mantenimiento de la máquina de ordeño fue en julio del 2021.

Dentro de la evaluación morfológica de los pezones también se evaluó a la coloración de los mismo, teniendo así, que un 73.3% tiene una coloración normal, un 20% de color rojo y un 6.7% de color azul, según Sañudo<sup>82</sup> indica que los pezones bovinos deben presentar una coloración normal, en función del color de las ubres; Riera et. al<sup>80</sup>, también señala que estas coloraciones rojas y cianóticas se puede deber a las pulsaciones de vacío que las pezoneras generan sobre el pezón, ya que las fluctuaciones del aire no son las adecuadas.

Gráfico 4. Condición de los pezones: Color



### 3.6. Variable infraestructura

Las instalaciones de la ganadería se encuentran distribuidas por corrales, establo, sala de espera, sala de ordeño, sala de insumos, cuarto de baño y casilleros para el personal, cuarto para almacenar alimento, corral de terneros, cuarto de oficina y los poteros cuya extensión es de 7 hectáreas, divididos en 30 potreros que actualmente no se distinguen debido al pastoreo rotacional regenerativo.

El establo (Figura 17) que es lugar donde los animales permanecen después del pastoreo hasta el día siguiente antes del ordeño, posee un piso de concreto, sin estrías antideslizantes, y la cubierta del techo se encuentra solo sobre los comederos, con ello no cubre a todos los animales de las lluvias o del sol, en ella se encuentran dos cuartos de almacenamiento de alimento (banano y raquis de banano), ésta área se conecta con un corral anexo, teniendo suficiente espacio para acostarse, desplazarse, crear vínculos entre bovinos según señala Callejo<sup>45</sup>, además de que el área debe permanecer limpia.

Figura 17. Establo





La sala de espera, posee un piso antideslizante con una puerta giratoria para arrear el ganado, en esta área los animales ingresan a las 05:00 horas para ser ordeñados, esta desprovista de techo (Figura 18 y 19a)

Figura 18. Sala de espera



En la sala de ordeño, el diseño es en espina de pescado, con piso antideslizante, con techo, dispone de un comedero longitudinal a lo largo del andén de ordeño (Figura 11), el foso de ordeño tiene cubierta de cerámica y dos salidas de agua lo que permite un mejor lavado del área; en general la sala de ordeño es funcional, con iluminación (natural y artificial) y ventilación adecuada (Figura 20 y 19b)

Figura 19. Condiciones de pisos en: establo (a); sala de espera (b); sala de ordeño (c)



Callejo<sup>45</sup> señala que los pisos de las instalaciones deben ser firmes y antideslizantes, ya que evitan resbalones, caídas e incluso problemas podales en los animales; Mosquera<sup>77</sup> además indica que en el diseño de las instalaciones para ordeño se debe tener en cuenta, pisos, escalones, pendientes, techos y ángulos rectos.

Figura 20: Sala de ordeño



Además, el camino a los potreros debe ser firme, libre de obstáculos y carecer de angostamientos, como señala Arroyo y Morales<sup>83</sup> quein tambien indica que el buen estado de los caminos, disminuyen los problemas podales. En la ganadería en estudio estos caminos no poseen un buen drenaje (Figura 21), por lo que se crean zonas levantadas (camellones), que con las lluvias se llenan de agua, generando dificultades para que los animales se desplacen, por lo que la calificación fue de regular.

Tabla 7. Variable Infraestructura

	Indicador	Dato final de medición	Criterio	Puntos	Resultado	Calificación
<b>Camino recorrido</b>	Superficie regular, obstáculos presentes y drenaje	Bueno	Libres de incomodidad:	2	Regular	1
		Regular	Fácil	1		
		Malo	movimiento	0		
<b>Desplazamiento de manera fácil</b>	Presencia de ángulos rectos, escalones	Si	Libertad de incomodidad:	0	Si	0
		No	Fácil	2		
<b>Condición corral de espera</b>	Condición de corral espera	Bueno	Libres de incomodidad	0	Regular	1
		Regular		1		
		Malo		2		
<b>Condición de la sala de ordeño</b>	Condición	Buena	Libres de incomodidad	0	Buena	0
		Regular		1		
		Mala		2		
<b>Piso de sala de ordeño</b>	Condición del piso	Bueno.	Libres de incomodidad	0	Bueno	0
		Regular		1		
		Malo		2		
<b>Ventilación adecuada</b>	Disipación de olores.	Si	Libres de incomodidad	0	Si	0
		No		2		
<b>Iluminación adecuada Sala de ordeño</b>	claridad	Si	Libres de incomodidad	0	Si	0
		No		2		

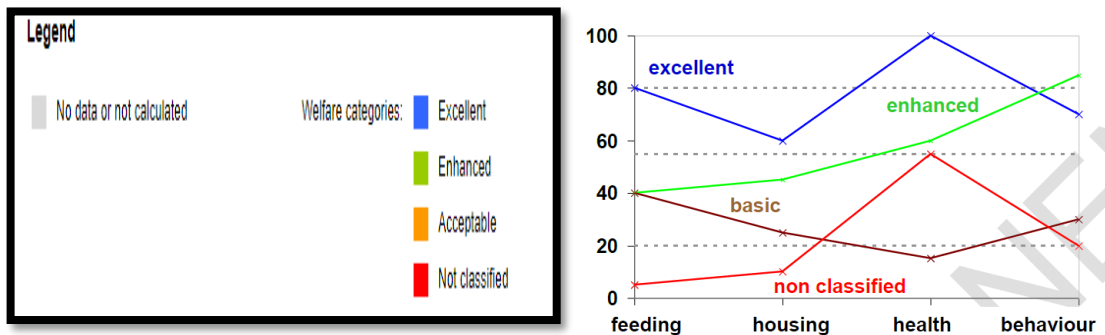
Figura 212. Camino hacia los potreros



### 3.7. Valoración General del Bienestar Animal según el Simulador de WQ<sup>84</sup>.

Para la evaluación final de la ganadería en estudio en parámetros de bienestar animal, se utilizó el simulador del sistema de puntuación de Welfare Quality<sup>84</sup>, que es una herramienta digital del protocolo del mismo nombre, en esta se ingresó el resultado de cada una de las variables que se estudiaron los resultados de las variables. Los resultados que se pueden obtener se encuentran en un rango entre 0 y 100, en donde 0 indica índices bajos de bienestar y 100 excelentes índices de bienestar, entre estos rangos existirán valores cuya tendencia se puede aproximar hacia los extremos. Teniendo así que el simulador emitirá calificación de 12 criterios de estudio (Tabla 8), 4 principios y un resultado final, en color como se indica en la figura 22.

Figura 22. Guía de interpretación de resultados



Fuente: Welfare Quality ® <sup>71</sup>

Tabla 8: Criterios de evaluación según WQ<sup>71</sup>

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

\*El criterio 4, es confort térmico, pero no se ha desarrollado una escala de medición por ello se lo asocia con el sistema de manejo tenencia.

### **3.7.1. Resultados de acuerdo a los criterios de libertad.**

#### **3.7.1.1 Buena Alimentación:**

Bajo los criterios de *Ausencia de hambre y sed prolongada*. Los resultados de éste criterio (Figura 23) dieron 46.5 y 60 sobre 100 respectivamente con un promedio del principio de 50.14/100, este resultado indica que las condiciones de alimentación no son buenas, pero tampoco son malas; el tiempo de pastoreo puede estar implicado directamente en este criterio, Estrada et. al<sup>85</sup>, señala que los animales deben permanecer como mínimo 9.2 horas pastoreado, tiempo en el cual se les debe oferta a los animales el alimento suficiente como lo indica Milera et. al<sup>86</sup>, y si es sistema rotativo intensivo, el pasto debe suministrarse en función de la carga animal; como los animales permanecen entre 5 y 6 horas pastoreando en torno al tiempo antes mencionado existe un déficit de tiempo de los animales expuestos a las pasturas. 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 Quevedo et. al<sup>76</sup> indica que, el bebedero debe estar limpio con agua fresca, limpia y en abundancia.

Figura 23. Resultados de las libertades en función de los 4 principios

Principles	
Principle	Value
Good feeding	50.14
Good housing	77.01
Good health	67.77
Appropriate behaviour	24.8

Fuente: Simulador Welfare Quality<sup>84</sup>

Figura 24. Resultados de las libertades en función de los 4 principios

The screenshot shows the INRAE Welfare Quality scoring system interface. On the left is a navigation menu with options: Home, Login, Calculation of scores, Statistics, New Simulation, and Contact. The main content area displays a table titled 'Welfare Quality' with the following data:

Criterion	Value
Absence of prolonged hunger	46.5
Absence of prolonged thirst	60
Comfort around resting	63.51
Ease of movement	100
Absence of injuries	74.92
Absence of diseases	86.02
Absence of pain induced by management procedures	58
Expression of social behaviours	0
Expression of other behaviours	100
Good human-animal relationship	22.31
Positive emotional state	94.42

Fuente: Simulador Welfare Quality<sup>84</sup>

### 3.7.1.2 Buena vivienda:

Este principio el simulador califica que los animales estén *Libres de incomodidad* (63.51/100), y *Facilidad de movimiento* (100/100), con ello se obtuvo una calificación para el principio de 77.01 siendo la máxima puntuación, y se debe 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; Mosquera<sup>77</sup> indica que el espacio suficiente permite a los animales poder acostarse sin colisionar con las instalaciones o con otros animales.

### 3.7.1.3 Buena Salud:

Este principio obtuvo una calificación de 67.77, con los criterios de *Ausencia de lesiones* (74.92), *Ausencia de enfermedad* (86.02) y *Ausencia de dolor causado por manejo* (58). El criterio más bajo es el dolor a causa del manejo y se debe a que los animales, en algunas ocasiones para ser arreados les gritan y usan mangueras para motivarlos a moverse, Odeón y Romera<sup>47</sup> indican que estas acciones son causa de estrés repercutiendo en la productividad de los animales.

### 3.7.1.4 Apropiado comportamiento:

En este principio la calificación es de 24.8, siendo baja en comparación con el resto de principios, para su análisis hay que enfocarse en el criterio con calificación más baja, *Buena relación humano-animal*, siendo de 22.31, convirtiéndose en el parámetro que baja el promedio de calificación del principio y se debe a que se evidencia el uso de gritos y mangueras en cierto grupo de animales.

El simulador de puntaje de Welfare Quality <sup>®84</sup> (Figura 25) da como resultado de Bienestar general (Overall welfare): condiciones buenas (enhanced) lo que indica que a las hembras lecheras de la ganadería en estudio se les está garantizado el bienestar.

Figura 25. Calificación General de Bienestar



Fuente: Welfare Quality <sup>®84</sup>

## 4. CONCLUSIONES

**Variable animal.** El hato de hembras lecheras, tiene cruce de Brown Swiss y Holstein del 40% con evidencia de un 33% de la raza Simmental, según la escala de Edmonson<sup>34</sup> un 63.4% tiene CC de 3, un 33.3% de 2 y solo un caso de 4 (3.3%). El 100% de los animales es dócil lo que permite un fácil manejo. El 80% de los animales poseía un nivel de suciedad evidente, tanto en ubres, pezuñas y tren posterior.

**Variable alimentación.** El sistema de alimentación tiene como fuente de forraje Tanner (*Brachiaria arrecta*) y en escasas áreas existe chilena (*Panicum Maximum*); esta alimentación se complementa con el banano, raquis picado, melaza y panga de maíz que se suministra al retorno de los potreros; adicionalmente el pienso y sal mineral que se les proporciona durante el ordeño. El agua que disponen proviene de la línea pública, y los bebederos poseen válvulas de llenado funcionales; el bebedero del establo (fijo) se encuentra sucio a diferencia del bebedero móvil que se limpia cada vez que se requiere trasladarlo de un lugar a otro.

**Variable Manejo y tenencia:** La rutina de ordeño empieza a las 05:00 horas hasta las 06:15 horas, con una duración promedio de 7 min/vaca, posterior a ellos las vacas que dan de lactar amamantan a sus crías, fortaleciendo los vínculos sociales. Entre 08:00 y 08:30 las vacas se trasladan hacia los potreros en donde permanecen hasta las 13:00 y 14:00, durante este tiempo los animales son sometidos a pastoreo rotacional regenerativo, limitados por cercas eléctricas que se mueven cada 1 o 2 horas dependiendo de la densidad del pasto. Al retornar al establo, permanecen hasta el siguiente día, para ser ordeñadas, para el ingreso a la sala de espera y andén de ordeño ciertos animales muestran un orden, mientras que el resto son arreados con gritos y mangueras. En el ordeño no se usa guantes, gorro ni delantales, solo mascarilla; la prueba de mastitis que se realiza es con recipiente de fondo negro y con tela, cuyo índice de mastitis era de 3.3%; todos los animales se les sellaba los pezones, excepto los pezones de aquellas vacas que tenían crías y no se ordeñaron.

**Variable ambiente.** Las condiciones del ambiente eran buenas debido a que en la ganadería se practica el sistema silvopartotil, que brinda condición de frescura al ambiente; la distancia entre el establo y el potrero más lejano es menor a un kilómetro

y su camino por presentar zonas levantadas y un drenaje aceptable se calificó como regular.

**Variable Salud:** El 6.7 % del hato lechero evidenció descarga nasal, un 3.3% problemas dérmicos, otro 3.3% cojera leve y un 3.3% cojera moderada; el 83.4% no mostró problemas de salud independientemente de la valoración de la CC. El 80% demostró tener pezones normales según el Teat Scoring.

**Instalaciones:** La sala de espera recibió una calificación de regular debido a la falta de techo y la presencia de ciertos ángulos rectos pese a tener un piso antideslizante; por otro lado, la sala de ordeño recibió la calificación de bueno ya que posee techo, piso antideslizante, comedero es sencilla con diseño en espina de pescado con cuatro pezoneras, lo que permite fácil limpieza además posee iluminación (natural y artificial) y ventilación adecuada.

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 ganadería de estudio las condiciones de bienestar son buenas (enhanced), con ello indica que se está garantizando el bienestar de las hembras lecheras.



## **5. RECOMENDACIONES**

- Implementar un protocolo para ganadería de producción de leche.
- Prolongar el tiempo de pastoreo de los animales.
- Aumentar el número de bebederos y frecuencia del lavado de los mismos.
- Descartar animales cuya condición corporal sea baja y su genética impida la adaptación de los mismos.
- Verificar aquellos caminos con drenajes inadecuados que impiden el fácil desplazamiento hacia los potreros.
- Colocación de techo en áreas descubiertas del establo para tener mayor protección ante lluvias.
- Capacitar al personal en buenas prácticas de manejo del ganado lechero.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

1. Díaz A. Bioética Y Bienestar Animal. In.: Editorial Academia Española; 2012. Available From: <https://books.google.com.ec/books?id=i-FyLwEACAAJ&dq=bioetica+y+bienestar+animal+ana&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiKzrTzvpziAhUih-AKHUpgCHsQ6AEIJzAA>
2. 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. Rev Inv Perú. 2019; 30(2). Available From: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172019000200018&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172019000200018&script=sci_arttext)
3. Martínez G, Suárez V, Ghezzi M. Bienestar animal en bovinos de leche: selección de indicadores vinculados a la salud y producción salud y producción. RIA. 2016; p. 8. Available From: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=86447075008>
4. Trillo Y, Vigo M, Barrio M, Becerra J. Evaluación del bienestar animal En vacas de leche alojadas En sistemas intensivos. Producción. 2015. Available From: [https://www.researchgate.net/publication/280527575\\_Evaluacion\\_del\\_bienestar\\_animal\\_en\\_vacas\\_de\\_leche\\_alojadas\\_en\\_sistemas\\_intensivos](https://www.researchgate.net/publication/280527575_Evaluacion_del_bienestar_animal_en_vacas_de_leche_alojadas_en_sistemas_intensivos)
5. Silva Salas M, Torres Cardona M, Brunett L, Peralta OJ, Jiménez M. Evaluación de bienestar de vacas lecheras en sistema de producción a pequeña escala aplicando el protocolo propuesto por Welfare Quality®. Rev MEx Cienc Pecu. 2017; 8(1). Available From: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmcp/v8n1/2448-6698-rmcp-8-01-00053.pdf>
6. Ruiz J. La nueva Ley de maltrato animal y la responsabilidad del médico veterinario. Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia. 2016; 11(1). Available From: <https://www.redalyc.org/pdf/3214/321445731001.pdf>
7. Manteca X, Mainaud E, Temple D. WHAT IS ANIMAL WELFARE? FAWEC: Farm Animal Welfare Education Centre. 2012;(1). Available From: [https://www.fawec.org/media/com\\_lazypdf/pdf/fs1-en.pdf](https://www.fawec.org/media/com_lazypdf/pdf/fs1-en.pdf)
8. Sepúlveda N, Gallo C, Allende R. IMPORTANCIA DEL BIENESTAR ANIMAL EN PRODUCCIÓN BOVINA. Arch. Latinoam. Prod. Anim. 2007; 15. Available From: <http://www.bioline.org.br/pdf?la07043>

9. Tadich N. Bienestar animal en bovinos lecheros. Rev Colomb Cienc Pecu. 2016; 24(3) 293-300. Available From: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/rccp/article/view/324685>
10. Xercavins A, Varvaró A, Dalmau A, Frabregas E, Antonio V. Retos presentes y futuros del bienestar del vacuno lechero. Albeitar: Publicación Veterinaria Independiente/ IRTA. 2017;(211) 8-10. Available From: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6212126>  
<https://ganaderiasos.com/wp-content/uploads/2018/03/RETOS-PRESENTES-Y-FUTUROS-DEL-BIENESTAR-DEL-VACUNO-LECHERO-.pdf>
11. Cascales M, Doadrio A. Fisiología del aparato digestivo. [Online]. Real academia Nacional de Farmacia. Madrid; julio 2014 Available From: [http://ebook.ranf.com/obesidad\\_mono/files/assets/common/downloads/OBESIDAD.pdf](http://ebook.ranf.com/obesidad_mono/files/assets/common/downloads/OBESIDAD.pdf)
12. Galindo J, Elías A, Muñoz E, Marrero Y, González N, Sosa A. Activadores ruminales, aspectos generales y sus ventajas en la alimentación de animales rumiantes. Cuban Journal of Agricultural Science. 2017. 51(1). 11-23. Available From: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2079-34802017000100002](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2079-34802017000100002)
13. San Andrés MD, San Andrés M. Todos los animales son iguales. pero algunos son más iguales que otros. Panorama actual del medicamento. 2016; 40(394): p. 607-615. Available From: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5570498>  
<https://botplusweb.portalfarma.com/Documentos/2016/6/28/100174.pdf>
14. Ramírez R. Principios de Nutrición de Rumiantes. Bloomington: Palibrio, editor. 2017. Available From: <https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=Vv0sDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT12&dq=funciones+del+sistema+digestivo+en+rumiantes&ots=8OBTAvrpsC&sig=XRqij7sfoWte4aHACPEz1BZv9kA#v=onepage&q=funciones%20del%20sistema%20digestivo%20en%20rumiantes&f=false>
15. Gutiérrez O. La fisiología digestiva del rumiante, objeto de investigación en el Instituto de Ciencia Animal durante cincuenta años. Revista Cubana de Ciencia Agrícola. 2015; 49(2). Available From: <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193039698007.pdf>
16. González H, Hernández H, La O O. Estimación de la cinética de las partículas sólidas y flujo líquido de la ingesta en rumiante; 2018. Available From: <http://erecursos.uacj.mx/handle/20.500.11961/4539?show=full>

17. Ramírez H. Aplicación de Principios de Nutrición de Ganado Lechero en la Producción de Leche y Carne. Ceiba. 2016; 54(1): p. 66-71. Available From: <https://revistas.zamorano.edu/index.php/CEIBA/article/view/1187/1135>
18. Alpízar C, Romero J. Revisión de los aspectos para la evaluación de la nutrición y alimentación en programas de salud de hato de ganado lechero I: evaluación del hato. Revista Ciencias Veterinarias. 2017; 35(1). Available From: <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/veterinaria/article/view/9434/11357>
19. CATHOLIC RELIEF SERVICES. Conservación de Forrajes. Managua: Pascal Chaput, editor. 2015. Available From: [https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/70061/Manual\\_conservacion\\_de\\_forrajes\\_CRS\\_USDA\\_CIAT\\_2015.pdf?sequence=3](https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/70061/Manual_conservacion_de_forrajes_CRS_USDA_CIAT_2015.pdf?sequence=3)
20. Callejo A. Conservación de forrajes (I): Interés práctico. Revista frisona. 2017; (219): 102-108. Available From: <http://www.revistafirisona.com/Portals/0/articulos/n219/temario%20forrajes.pdf>
21. Muñoz Y. Nutrecampo como alternativa nutricional para rumiantes. Tesis. Antioquia: Corporación Universitaria Lasallista; 2016. Available From: <https://fdocuments.in/document/nutrecampo-como-alternativa-nutricional-para-rumiantes-trabajo-de-.html>
22. Campabadal C, Uso Eficiente de los alimentos balanceados en la alimentación del ganado de leche. USSEC. Costa Rica. 2013. Available From: [http://proleche.com/recursos/documentos/congreso2013/Utilizacion\\_eficiente\\_de\\_los\\_alimentos\\_balanceados\\_Dr\\_Carlos\\_Campabadal\\_H\\_Costa\\_Rica.pdf](http://proleche.com/recursos/documentos/congreso2013/Utilizacion_eficiente_de_los_alimentos_balanceados_Dr_Carlos_Campabadal_H_Costa_Rica.pdf)
23. Monge C, Elizondo J. La Importancia del agua en la crianza de reemplazos de lechería. Nutrición Animal Tropical. 2016; 10(1): p. 2. Available From: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/nutrianimal/article/view/24396/24528>
24. Strappini A, Gallo C, Bustamante H, Werner, Sepúlveda P, Valenzuela R. Manual de Manejo y Bienestar de la Vaca Lechera Valdivia; 2018. Available From: [https://www.prolesur.cl/content/dam/prolesur/documents/2018/Manual\\_de\\_manejo\\_y\\_bienestar\\_de\\_la\\_vaca\\_lechera.pdf](https://www.prolesur.cl/content/dam/prolesur/documents/2018/Manual_de_manejo_y_bienestar_de_la_vaca_lechera.pdf)
25. Paranhos M, Tarazona A. Abordaje práctico sobre cómo mejorar el bienestar en los bovinos. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. 2011; 24(3). Available From: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-06902011000300015](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-06902011000300015)
26. García F, Betancourt J, Medrano C, Benavidez J, Zuñiga A. Bienestar animal, Buenas Prácticas Ganaderas y control integrado de parásitos (CIP) en sistemas doble propósito: Una nueva mirada al manejo animal: Bogotá: CORPOICA; 2013.

Available

From:

[https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/13385/45398\\_64878.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/13385/45398_64878.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

27. Muñoz E, Coello M, Moreno F, Cruz C. Metodología para la evaluación del nivel tecnológico del cultivo de Rye grass en los Andes ecuatorianos, microcuenca del río Chimborazo. Revista Iberoamericana de las Ciencias Biológicas y Agropecuarias. 2015 julio-diciembre; 4(8). Available From: Obtenido de: <http://www.ciba.org.mx/index.php/CIBA/article/view/36/124>
28. Molina O. El Manejo de sus Potreros Quito: INIAP; 1977. Available From: [https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=VbgzAQAAMAAJ&oi=fnd&pg=PA3&dq=related:TAtRi0L4ph\\_4ZM:scholar.google.com/&ots=xZBc4q6UX7&sig=\\_0bkcLUjGg3uytRjf2VJkZeb0fg&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=VbgzAQAAMAAJ&oi=fnd&pg=PA3&dq=related:TAtRi0L4ph_4ZM:scholar.google.com/&ots=xZBc4q6UX7&sig=_0bkcLUjGg3uytRjf2VJkZeb0fg&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
29. Congo C, Velástegui F, Caicedo C, Rodríguez L, Vera A, Montero O. Árboles Dispersos y su Efecto en la Productividad de los Potreros en la Amazonía Ecuatoriana. La Granja: Revista de Ciencias de la Vida. 2018; 27(1) 64-76. Available From: <http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/lgr/v27n1/1390-3799-lgr-27-01-00064.pdf>
30. Callejo A. Manejo y alojamiento de terneros. Revista Frisona española. 2014; 34(200): 110-124. Available From: <http://www.revistafrisona.com/Portals/0/articulos/n200/Manejo%20terneros.pdf>
31. Cueva M. Evaluación de dos Sistemas de Manejo y Dos Raciones Alimenticias en el Engorde de Cabritos en la Ceiba Grande del Cantón Zapotillo. Tesis de Grado. Loja: Universidad Nacional de Loja, Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables; 2011. Available From: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5327/1/EVALUACIÓN%20DE%20DOS%20SISTEMAS%20DE%20MANEJO%20Y%20DOS%20RACIONES%20ALIMENTICIAS.pdf>
32. Rivera J, Chara J, Barahona R. ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA PARA LA PRODUCCIÓN DE LECHE BOVINA EN UN SISTEMA SILVOPASTORIL INTENSIVO Y UN SISTEMA CONVENCIONAL EN COLOMBIA. Tropical and Subtropical Agroecosystem. 2016 septiembre-diciembre; 19(3) 237-251. Available From: <https://www.redalyc.org/pdf/939/93949148007.pdf>
33. López F. RELACIÓN ENTRE CONDICIÓN CORPORAL Y EFICIENCIA REPRODUCTIVA EN VACAS HOLSTEIN. Facultad de Ciencias Agropecuarias- Universidad del Cauca. 2006 marzo; 4(1) 77-86. Available From: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6117891.pdf>

34. Griguera J, Bargo F. Evaluación del Estado Corporal de vacas lecheras. Producción Bovina de leche. 2005. 1-9. Available From: [https://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/cria\\_condicion\\_corporal/09-cc\\_lecheras.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria_condicion_corporal/09-cc_lecheras.pdf)
35. Isensee A, Leiber F, Bieber A, Spengler A, Ivemeyer S, Maurer V, et al. Comparison of a classical with a highly formularized body condition scoring system for dairy cattle. *Animal*. 2014; 8(12) 1971-1977. Available From: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1751731114001888>
36. Carizi Cherobin V, Pablo Garzón J, Alvarado M. JP, Roberto Marini P. Condición corporal y su relación con producción láctea, reproducción y perfil metabólico en vacas lecheras del trópico boliviano. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. 2019; 30(1): 107–18. Available From: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1609-91172019000100011](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172019000100011)
37. Mendoza J, Martínez R, Díaz D, Ávila F. Efecto de la condición corporal de vacas Holstein sobre la capacidad para retener agua, colágeno insoluble y esfuerzo de corte en *Longissimus dorsi*. *Abanico veterinario*. 2015 agosto; 5(2) 19-27. Available From: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2448-61322015000200019](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-61322015000200019)
38. Martínez G, Suárez V, Ghezzi M. Bienestar animal en bovinos de leche: selección de indicadores vinculados a la salud y producción. *RÍA. Revista de Investigaciones Agropecuarias*. 2016, 42(2), 153-160. Available From: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=86447075008>
39. Álvarez J, Martínez M, Cardona J. Trastornos pódales en bovinos de sistemas de producción doble propósito en el Departamento Córdoba, Colombia. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*. 2017; 9(2):171–80. Available From: <http://www.scielo.org.co/pdf/recia/v9n2/2027-4297-recia-9-02-00171.pdf>
40. Sprecher D, Hostetler D, J K. A LAMENESS SCORING SYSTEM THAT USES POSTURE AND GAIT TO PREDICT DAIRY CATTLE REPRODUCTIVE PERFORMANCE. *Theriogenology*. 1997; 47. 1179-1187. Available From: [http://www.hoofhealth.ca/Section7/refs/Sprecher\\_T47\\_1179.pdf](http://www.hoofhealth.ca/Section7/refs/Sprecher_T47_1179.pdf)
41. Tadich N. Claudicaciones en la vaca lechera y su relación con el bienestar animal. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*. 2008; 9(10). Available From: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63617111008.pdf>
42. Tadich, N. Bienestar animal en bovinos lecheros. *RCCP – Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 2011;24(3): 293-300. Available From: <https://www.redalyc.org/pdf/2950/295022382007.pdf>

43. Boeris M, Meglia G, genero G. Glándula mamaria y lactación. La Pampa: EdUNLPam. 2016. Available From: <http://www.unlpam.edu.ar/images/extension/edunlpam/QuedateEnCasa/glandula-mamaria-y-lactacion.pdf>
44. Suárez A. Diseño de un protocolo de ordeño mecánico en el hato de la Hacienda La Alcancía en el municipio de Sopó, Cundinamarca. Tesis de Grado. Bogotá: Universidad de La Salle, Facultad de Ciencias Agropecuarias; Ciencia Unisalle. 2019. Available From: <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1463&context=zootecnia>
45. Callejo A. El correcto diseño de las instalaciones de ordeño. Albeitar: Publicación Veterinaria Independiente. 2018; (216) 12-14. Available From: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6448853>  
<https://ganaderiasos.com/wp-content/uploads/2019/02/EL-CORRECTO-DISENO-DE-LAS-INSTALACIONES-DE-ORDENO.pdf>
46. Loera J, Banda J. Industria lechera en México: parámetros de la producción de leche y abasto del mercado interno. Revista de Investigaciones Altoandinas. 2017; 19(4) 419-426. Available From: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2313-29572017000400008](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2313-29572017000400008)
47. Odeón M, Romera S. Consecuencias, Estrés en ganado: Causas y Consecuencias. Revista Veterinaria. 2017; 28(1) 69-77 Available From: <http://revistas.unne.edu.ar/index.php/vet/article/view/1556/1327>
48. Sanmiguel R, Plazas F, Trujillo D, Pérez M, Peñuela L, DiGiacinto A. Requerimientos para la medición de indicadores de estrés invasivos y no invasivos en producción animal. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú. 2018; 19(1) 15-30. Available From: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1609-91172018000100002](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172018000100002)
49. Sara M. EFECTO DEL ESTRÉS CALORICO EN LA REPRODUCCION BOVINA. Tesis de Grado. Cartagena: Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, Facultad de Ciencias Agropecuarias. 2019. Available From: <https://repository.udca.edu.co/bitstream/handle/11158/3410/Monografia%20-%20documento%20final.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
50. Ruiz J, Vargas B, Abarca S, Hidalgo H. Heat stress effect on dairy cattle production in Costa Rica. AGRONOMÍA MESOAMERICANA. 2019; 30(3). 733-750. Available From: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/agromeso/article/view/35984>

51. Vallejo D, Benavides C, morillo D, Astaiza J, Chaves C. Efecto de las enfermedades en posparto temprano sobre el intervalo parto concepción: estudio de cohorte en vacas lecheras de Pasto, Colombia. CES Medicina Veterinaria y Zootecnia. 2017; 12(1), 33-43. Available From: <https://revistas.ces.edu.co/index.php/mvz/article/view/3950>
52. Hidalgo G, Vera J. Edad al primer servicio y al parto sobre producción láctea en primera lactación en vaquillonas lecheras. Revista Colombiana de Ciencia Animal. 2019; 11(2). Available From: <https://revistas.unisucre.edu.co/index.php/recia/article/view/Articulo721>
53. Castro D, García M, Franco G, Figueroa E. Condición corporal y su relación con la producción de leche y el número de servicios por preñez en vacas Holstein. Anales Científicos. 2018; 79(2); 473-476. Available From: <https://revistas.lamolina.edu.pe/index.php/acu/article/view/1258>
54. Sessarego E, Chávez J, Barrón A, Vásquez A, 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; 30(4); 1603-1610. Available From: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172019000400021&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172019000400021&script=sci_arttext)
55. Marini R, Di Masso R. EDAD AL PRIMER PARTO E INDICADORES DE EFICIENCIA EN VACAS LECHERAS CON DIFERENTE POTENCIALIDAD PRODUCTIVIDAD EN SISTEMAS A PASTOREO. LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida. 2019; 29(1); 70-83. Available From: [http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1390-85962019000100084](http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1390-85962019000100084)
56. Mariscal V, Pacheco A, Estrella H, Huerta M, Rangel R, Núñez R. Indicadores reproductivos de vacas lecheras en agroempresas con diferente nivel tecnológico en Los Altos de Jalisco. Agricultura, sociedad y desarrollo. 2016; 13(3); 493-507. Available From: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-54722016000300493](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-54722016000300493)
57. Meléndez P, Bartolomé J. Avances sobre nutrición y fertilidad en ganado lechero: Revisión. Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias. 2017; 8(4); 407-417. Available From: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-11242017000400407](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11242017000400407)
58. Hidalgo G. Efecto de la grasa sobrepasante sobre la producción láctea en vacas lecheras en el subtrópico del Ecuador. Revista Colombiana de Ciencia Animal. 2020;



- 12(1). Available From: <https://revistas.unisucre.edu.co/index.php/recia/article/view/e717>
59. Perdomo M, Peña L, Carvajal J, Murillo L. Relación nutrición-fertilidad en hembras bovinas en clima tropical. Revista Electrónica de Veterinaria. 2017; 18(9) 1-19. Available From: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63653009019.pdf>
60. Valderrama L. La energía y su importancia en el desempeño reproductivo de vacas lecheras. Tesis de Grado. Bogotá: Universidad de La Salle, Facultad de Ciencias Agropecuarias; Ciencia Unisalle. 2019. Available From: <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1464&context=zootecnia>
61. Horrach M, Bertot J, Montes R, Garay M. Factores que afectan la tasa de concepción en inseminación a tiempo fijo en vacas mestizas. Revista de Producción Animal. 2021; 33(1). Available From: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2224-79202021000100026](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-79202021000100026)
62. González M, Ossa G, Pérez J. Duración de la gestación en el ganado bovino criollo costeño con cuernos. Revista Colombiana de Ciencia Animal. 2016; 8(2): 224-227. Available From: <https://revistas.unisucre.edu.co/index.php/recia/article/view/191>
63. Guamán F. DISEÑO DE SENDERO AGROECOTURÍSTICO EN LA GRANJA SANTA INÉS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA. Tesis de Grado. Machala: Universidad Técnica de Machala; 2015. Available From: [http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1099/7/CD329\\_TESIS.pdf](http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1099/7/CD329_TESIS.pdf)
64. University of Wisconsin-Madison. Teat Scorer. [Online].; 2015. Available from: <https://www.vetmed.wisc.edu/fapm/svm-dairy-apps/teat-scorer/>
65. Díaz de Otálora, Epelde L, Arranz J, Garbisu C, Ruiz R y Mandaluniz N. Ganadería sostenible: El pastoreo regenerativo rotacional como herramienta de mitigación al cambio climático. Red Remedia. 2021. Available from: <https://redremedia.org/ganaderia-sostenible-el-pastoreo-regenerativo-rotacional-como-herramienta-de-mitigacion-al-cambio-climatico/>
66. Arciniega S, Flórez D. Estudio de los sistemas silvopastoriles como alternativa para el manejo sostenible de la ganadería. Ciencia y Agricultura. 2018; 15(2): 107-116. Available from: [https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ciencia\\_agricultura/article/download/8687/7218/](https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ciencia_agricultura/article/download/8687/7218/)
67. Rivera A, Pastrán E, Rivera F, Rizo R. INCIDENCIA DEL MANEJO ZOOTÉCNICO, TECNOLOGÍAS USADAS EN EL GANADO DE ORDEÑO, EN LA CANTIDAD Y CALIDAD DE LECHE QUE PRODUCEN LOS GANADEROS EN EL MUNICIPIO DE MUY MUY- DEPARTAMENTO DE MATAGALPA, NICARAGUA. Ra

- Ximhai. 2009; 5(2):247-258. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/461/46111507010.pdf>
68. Corea E, Alvarado J, Leyton L. EFECTO DEL CAMBIO EN LA CONDICIÓN CORPORAL, RAZA Y NÚMERO DE PARTOS EN EL DESEMPEÑO REPRODUCTIVO DE VACAS LECHERAS. *Agronomía Mesoamericana*, 2008 jul-dic; 19(2): 251-259. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/437/43711425010.pdf>
69. Murillo, Y., Vázquez, J., Ayala, L., Pesántez, M., Pesántez, J., Serpa, G., Rodas, R., Nieto, P., Calle, G., Bustamante, J., Dután, J., Andrade, O., Ortega, V., & Samaniego, J. La rutina de ordeño en la prevalencia de la mastitis subclínica en lecherías del sur del Ecuador. *MASKANA*. 2017; 8(Número especial): 41-43. Available from: <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/maskana/article/view/1483>
70. Alvarado T, Vargas J, Vargas A. Prácticas de manejo de ordeño, acopio y su importancia en la calidad de la leche, Matahuasi, Concepción y Apata, Junín (Perú). *Anales Científicos*. 2019; 80(1): 229-239. Available from: <https://revistas.lamolina.edu.pe/index.php/acu/article/view/1386>
71. Mera R, Muñoz M, Artieda J, Ortiz P. González R; Vega V. Mastitis bovina y su repercusión en la calidad de la leche. *Revista Electrónica de Veterinaria*. 2017; 18(11): 1-16. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63653574004.pdf>
72. Welfare Quality. Welfare Quality® Assessment protocol for cattle Lelystad: Welfare Quality® Consortium; 2009. Available From: [http://www.welfarequality.net/media/1088/cattle\\_protocol\\_without\\_veal\\_calves.pdf](http://www.welfarequality.net/media/1088/cattle_protocol_without_veal_calves.pdf)
73. Silva M, Torres M, Brunett L, Peralta J, Jimenez M. Evaluación de bienestar de vacas lecheras en sistema de producción a pequeña escala aplicando el protocolo propuesto por *Welfare Quality*®. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*. 2017; 8(1): 53-60 Available From: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-11242017000100053](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11242017000100053)
74. Parra J, Estrada G, Parra D, Montealegre N. Efecto de diferentes sistemas enriquecidos sobre el comportamiento de bovinos doble propósito en producción lechera en la amazonia colombiana. *Revista Electrónica de Veterinaria*. 2017; 18(12): 1-22. Available From: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63654640037.pdf>
75. Zúñiga A, Rodríguez A, Benavides J, Medrano C, García F. Indicadores de bienestar animal en vacas lecheras en un sistema silvopastoril del trópico alto colombiano. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. 2020; 31(4): 1-10.

Available From: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172020000400017&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172020000400017&script=sci_arttext)

76. Monge C, Elizondo J. LA IMPORTANCIA DEL AGUA EN LA CRIANZA DE REMPLAZOS DE LECHERÍA. *Nutrición Animal Tropical*. 2016; 10(1): 1-9. Available From: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5476482.pdf>
77. Quevedo W, Ortiz L, Sardán S, Rivera E, García D. Disponibilidad y consumo de agua para la ganadería bovina en el municipio de Mojocoya. *Revista Ciencia, Tecnología e Innovación*. 2019; 17(20): 133-142. Available From: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2225-87872019000200009](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2225-87872019000200009)
78. Mosquera J. DISEÑO DE UN SISTEMA DE BUENAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO BASADO EN LA RESOLUCIÓN MAGAP- AGROCALIDAD N°. 0217 PARA LA HACIENDA SAN JOSÉ DEL BELÉN EN EL SECTOR DE TAMBILLO. Quito: Pontificia Universidad Católica Del Ecuador-Matriz; 2019. Available From: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/17301/proyecto%20Xavier%20Mosquera%20f.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
79. Jara A, Molina R. Evaluación de tres selladores de pezones para la prevención de casos nuevos de mastitis en ganado lechero (*Bos taurus*) en San Carlos, Costa Rica. *Revista AGROINNOVACIÓN en el trópico Húmedo*. 2018; 1(1): 72-77. Available From: <https://revistas.tec.ac.cr/index.php/agroinn/article/view/3931/3538>
80. Labrada A, Miranda I, Rosete A, González A. Factores de riesgos asociados a la prevalencia de patologías podales en vacas Siboney de Cuba. *Revista de Salud Animal*. 2020; 42(3): 1-9. Available From: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0253-570X2020000300005](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2020000300005)
81. Riera M, Rodríguez J, Perozo E, Rizz R, Cefis A. Caracterización morfométrica de los pezones en vacas Carora. *Revista Científica*. 2005; 15(5): 421-428. Available From: <https://www.redalyc.org/pdf/959/95915505.pdf>
82. Riera M, Rodríguez J, Perozo E, Rizz R, Cefis A, Pedron O. Comparación de las Características Morfológicas de los Pezones en Tres Razas Lecheras. *Revista Científica*. 2006; 16(4):315-324. Available From: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-22592006000400008](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592006000400008)
83. Sañudo C. VALORACIÓN MORFOLÓGICA DE LOS ANIMALES DOMÉSTICOS. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 2009. Available From: [https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/zootecnia/LIBRO%20valoracion%20morfologica%20SEZ\\_tcm30-119157.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/zootecnia/LIBRO%20valoracion%20morfologica%20SEZ_tcm30-119157.pdf)

84. Arroyo A, Morales J. ESTUDIO DIAGNÓSTICO DEL MANEJO BOVINO EN ETAPA DE CEBA DURANTE SU PERMANENCIA EN FINCA (SUBREGIÓN GOLFO DE MORROSQUILLO) Y SU INFLUENCIA SOBRE EL BIENESTAR ANIMAL Y EN LA CADENA CÁRNICA DEL DEPARTAMENTO DE SUCRE. Tesis de Grado. Sincelejo: Universidad de Sucre. 2016. Available From: [https://repositorio.unisucre.edu.co/bitstream/handle/001/553/ESTUDIO%20DIAGN%20D3STICO%20DEL%20MANEJO%20BOVINO%20EN%20ETAPA%20DE%20CEBA%20DURANTE%20SU%20PERMANENCIA%20EN%20FINCA%20\(SUBREGI%20D3N.pdf;jsessionid=3F7C42E15E78517C7AFA8ECBE3167953?sequence=1](https://repositorio.unisucre.edu.co/bitstream/handle/001/553/ESTUDIO%20DIAGN%20D3STICO%20DEL%20MANEJO%20BOVINO%20EN%20ETAPA%20DE%20CEBA%20DURANTE%20SU%20PERMANENCIA%20EN%20FINCA%20(SUBREGI%20D3N.pdf;jsessionid=3F7C42E15E78517C7AFA8ECBE3167953?sequence=1)
85. Welfare Quality. Welfare Quality® scoring system: Simulador. [Online].; 2022. Available From: [http://www1.clermont.inra.fr/wq/index.php?id=simul\\_res&simul\\_level=Measures](http://www1.clermont.inra.fr/wq/index.php?id=simul_res&simul_level=Measures).
86. Estrada L, Avilés F, Estrada J, Pedraza P, Yong G, Castelan O. ESTIMACIÓN DEL CONSUMO DE PASTO ESTRELLA (*Cynodon plectostachyus* K. Schum.) POR VACAS LECHERAS EN PASTOREO MEDIANTE LAS TÉCNICAS DE N-ALCANOS, DIFERENCIA EN MASA FORRAJERA Y COMPORTAMIENTO AL PASTOREO. Tropical and Subtropical Agroecosystems. 2014; 17(3): 463-477. Available From: <https://www.redalyc.org/pdf/939/93935728006.pdf>
87. Milera M, Machado R, Amaro O, Hernández M, Sánchez S. Pastoreo racional intensivo como alternativa para una ganadería baja en emisiones. Pastos y Forrajes. 2019; 42(1): 3-12. Available From: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03942019000100003](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942019000100003)
88. Ruiz L, Sandoval R, Montengero M, Delgado A. Desempeño reproductivo de vacas lecheras con involución uterina retardada bajo tratamiento hormonal con Cipionato de Estradiol y Benzoato de Estradiol. Revistas de Investigaciones Veterinarias del Perú. 2017; 28(1): 110-119. Available From: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1609-91172017000100012](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172017000100012)
89. Roque C, Montaldo H, Gutiérrez C, Hernández J. Efecto de una inyección única de progesterona, cinco días después de la inseminación, en la fertilidad de vacas lecheras. Agrociencia. 2016; 50(3): 287-295. Available From: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-31952016000300287](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-31952016000300287)
90. Rodríguez J. INDUCCIÓN DE LACTANCIA CON HORMONAS EN VACAS HOLSTEIN. Tesis de Grado. San Luis Potosí: Universidad Autónoma de San Luis Potosí. 2012. Available From:

<https://repositorioinstitucional.uaslp.mx/xmlui/bitstream/handle/i/3433/IAZ1IND01201.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

91. Andresen H. Vacas secas y en Transición. *Revistas de Investigaciones Veterinarias del Perú*. 2001; 12(2): 36-48. Available From: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1609-91172001000200008](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172001000200008)
92. Rosales C, Chamba H, Chávez R, Pesántez M, Benítez E. Niveles de insulina y glucosa como indicadores de eficiencia reproductiva y productiva en vacas posparto. *Revista Electrónica de Veterinaria*. 2017; 18(3): 1-10. Available From: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63651263009.pdf>
93. Sucasaca E. RESPUESTA A LA INDUCCIÓN POR OXITOCINA EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE VACUNOS BROWN SWISS DE ALTURA. Tesis de Grado. Puno: Universidad Nacional del Antiplano. 2017. Available From: [http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/5259/Sucasaca\\_Surco\\_Evila.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/5259/Sucasaca_Surco_Evila.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
94. Guapi R, Masaquiza D, Curbelo L. Caracterización de Sistemas Productivos Lecheros en Condiciones de Montaña, Parroquia Químiag, Provincia Chimborazo, Ecuador. *Revista de Producción Animal*. 2017; 29(2): 14-24. Available From: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2224-79202017000200003](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-79202017000200003)
95. Asensio F, Blanco I, Orellana J. El papel de la veterinaria en la investigación: Garantizando el bienestar animal. *COLVEMA*. 2021. Sept. 34-42. Available From: <https://secal.es/descargar/articulo-en-la-revista-de-colvema-el-papel-de-la-veterinaria-en-la-investigacion-garantizando-el-bienestar-animal/>
96. Piedra T, Maridueña M. La incidencia de los registros en la producción de ganado bovino y su importancia para conocer su rentabilidad a lo largo de un ciclo productivo. *Revista Ciencia & Tecnología*. 2019; 19(23): 41-44. Available From: <http://cienciaytecnologia.uteg.edu.ec/revista/index.php/cienciaytecnologia/article/view/257>

## 7. ANEXOS

ANEXO I: Tabla de cálculo de la muestra según WQ<sup>71</sup>

<b>Tamaño del rebaño</b>	<b>Número de animales que se van a evaluar (sugerencia A)</b>	<b>Si la sugerencia A no es factible</b>
30	30	30
40	30	30
50	33	30
60	37	32
70	41	35
80	44	37
90	47	39
100	49	40
110	52	42
120	54	43
130	55	45
140	57	46
150	59	47
160	60	48





método de secado	
Gradual	<input checked="" type="checkbox"/>
Brusco	<input type="checkbox"/>

Tratamiento de mastitis		Si	No
Registro de vacas afectadas		<input checked="" type="checkbox"/>	
Intramamarios		<input checked="" type="checkbox"/>	
Pomadas			
Otros			

Otros Tratamiento realizados		Si	No
Miasis		<input checked="" type="checkbox"/>	
Problemas podales			
Indigestiones			
Otros			

Producción y ordeño			
Litros de leche producidos			
Cantidad de ordeñadores	2		
sistema de produccion	Estabulada	Semiestabulada	<input checked="" type="checkbox"/>
Tipo de ordeño	Mecánico		

Capacidad de contenedores: 50L(2) 40L(2) litros 180L

Tipo de contenedores		v/x
plastico		
acero		<input checked="" type="checkbox"/>
aluminio		

Frecuencia del desarmado y lavado del equipo de ordeño  
45min

Chequean el funcionamiento del equipo de ordeño		Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No
Fecha ultimo chequeo		junio 2021		

higiene General del Equipo de ordeño		Si	No
Pezoneras		<input checked="" type="checkbox"/>	
colector		<input checked="" type="checkbox"/>	
paredes internas y externas		<input checked="" type="checkbox"/>	
tubo colector al tanque de frio		<input checked="" type="checkbox"/>	

[31 NO se usa]



Control en el ordeño	Si	No
CMT		
Prueba de fondo oscuro	✓	
Otros	✓	

Manejo de leche mastítica	Si	No
Es desechada		.
Es suministrada en terneros	✓	
Otros	✓	

Alimentación	v/x	Tipo de pasto	
Pasto	✓		Tórner, Chilerza
Pasto de corte	x		
Balanceados	Artesanal		
Ensilaje	x		
Heno	x		
Otros	bonano	Raquis Pongca	

Alimento de los animales durante el ordeño	Concentrado artesanal Fasfato mineralizada
--	---

Pastoreo	✓
Tiempo de pastoreo	5-6h
Distancia al portero más lejos	- 2 km

Obtención del agua	Si	No
pozo	✓	
Rio		
Potable	✓	
Tratamiento de Efluentes		--
Bebederos	✓	
Frecuencia de limpieza	Móvil (F)	Fijo (No)

P.O.

Instalación	
Tamaño de la ganadería	
tamaño de las nave	
tamaño de los potreros	
Tamaño de los corrales	
Tamaño sala de ordeño	
material usado en la construcción	Metal (Hierro) Concreto

ANEXO III: Datos Observados

Datos observados

Fecha de la visita

Presencia de arboles en los potreros  Sí  No

Número de arboles por potrero y ubicación 13-4 Interior - Periferia

Distancia del potrero más lejano: -1 km 7-hac

Condición corporal		Animal	
%	10 vacas	# de vacas	
33.3	2 flaca	10 = 10	250 <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
63.4	3 buena	19 = 19	215 <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
3.3	4 gorda	1 = 1	
	5 obesa		

Nivel de reactividad del grupo

Agresiva		
Dócil	30	100%

Comportamiento durante el ordeño	Sí	No
Tranquilo	<input checked="" type="checkbox"/>	
Alterado		
Deprimido		

Suciedad en las vacas	Ausencia S	Suciedad E	Suc. Muy Evi
Ubres y Pezones	r	hoo	111
Miembros	r		11
Vientre		hoo	111
N° de vacas evaluadas	30	4 (13.3%)	24 (80%)
		2 (6.7%)	

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

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

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

Tiempo de descanso y Pastoreo de los animales

t. 14 = 5-6 h  
08:00 - 08:30  
13:00 - 14:00

## Manejo

Movimiento de los animales

Flujo de animales dentro de instalación

	Si	No
Se desplazan de manera Facil	✓	

Presencia de obstáculos	Si	No
Ángulos rectos		•
Angostamiento		X
Escalones		X
Pendientes		•

Amplitud de escalon	
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 un 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	✓	

Ordeño

Rutina de ordeño	v	x
Utilizan guantes		X
Utilizan gorros		X
Utilizan Mascarillas	✓	
Lavado de pezones	✓	
Despunte	✓	
Prueba de fondo oscuro	✓	
CMT		X
Colocacion de alimento	✓	
Lavado de pezones	✓	
Secado de Pezones	✓	
Colocacion de pezoneras	✓	

Ordeño	V	X
Completo		
Imcompleto	✓	
Sobreordeño		
Retiro adecuado de pezoneras		
Sellado de pezones	✓	

Arreo durante el ordeño	Si	No
Con gritos		
Utilizan palos y mangueras	✓	

No con todo animal

Se resbalan	Si	No
		X

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

Tiempo de duración del ordeño colectivo

7-8 min  $\frac{7.5 \cdot 11}{8.5} = 30$

Salud

Cantidad de vacas que presentan:	Presenta	No presenta	%
Descarga nasal	9		6.7
Descarga Ocular		X	
Disnea		X	
FR aumentada		X	
Diarrea		X	
Problemas dérmicos	1		3.3

90  
3.3. Meabts ①

Ectoparásitos	Mucho	Poco	Muy poco
Total de vacas evaluadas		60	

Calificación de la locomoción	1	2	3	4	5
	28	1	1		

- 1 es para vacas sanas
- 2 vacas con cojera leve
- 3 vacas con cojera moderada
- 4 vacas con cojera severa
- 5 vacas con cojera crónica

Condición de los pezones/ Test Scorer	1	2	3	4
Extremo del pezón	12	8	1	
Color del pezón	1	3-20	1	

Extremo del pezón 15 { 1 Normal 24  
2 Suave 5  
3 Áspero 1  
4 Muy áspero

Color del pezón 17/15 { 1 Normal 11  
2 Rojo 3  
3 Azul 1

80  
133  
67

Score 60%

### Alimentación

Acceso a la pastura   
 Animales salen a pastorear   
 Horas de pastorear 5:30 - 6:30  
 Tipo de pasto que se les brinda Tonner  
 Tipo de alimento ofertados en la nave de sombra Banano, Pajaro, Banano, Pajaro, Melaza  
 Número de comederos la nave de sombra 32  
 Número de bebederos en la nave de sombra 1  
 Número de bebederos en los potreros 1  
 Poseen sombra los bebederos X

Limpieza de los puntos de acceso al agua	
Limpio	
Parcialmente limpio	<input checked="" type="checkbox"/>
Sucio	

### Flujo de agua

Cantidad de agua que entra en los bebederos Ccp. 100 - 50.  
 Cantidad de agua que sale en un minuto 2,5 - 3 L/min

Funcionamiento de los puntos de agua	Si (F)	No (NF)
Bebederos Funcionan correcta	<input checked="" type="checkbox"/>	

Si: si las válvulas son móviles el agua fluye al moverlas

### Infraestructura

Cuenta con:

Area de recepción de leche	<input checked="" type="checkbox"/>
Lavado de pezoneras	<input checked="" type="checkbox"/>
Baños	<input checked="" type="checkbox"/>
Vestidores	<input checked="" type="checkbox"/>
Salida de Producto terminado	<input checked="" type="checkbox"/>
Laboratorio de control de calidad	<input checked="" type="checkbox"/>

contorillas e. inmediata

	Bueno	Regular	Malo
Corral de espera	<input checked="" type="checkbox"/>		

**Bueno** cuando posee un piso antideslizante, con limites curvos;  
**Regular** para pisos antideslizantes con presencia de grietas y ángulos rectos;  
**Malo** cuando el piso no es antideslizante y con limites con ángulos rectos.

	Si	No
Asperción del piso	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sombra	<input checked="" type="checkbox"/>	
Bebederos	<input checked="" type="checkbox"/>	

**Tipo de Sala de ordeño**

Espina de pescado	<input checked="" type="checkbox"/>
Caño de post zig zag	
Tándem	
Manga o tunel	
Rotativo	

número de divisiones 4 (5 en mal)

Sala de ordeño	Bueno	Regular	Malo
	<input checked="" type="checkbox"/>		

Bueno sencilla, funcional, limpia y sin desniveles  
 Regular si es sencilla, poco funcional, poca limpieza y sin desniveles importantes  
 Malo no funcional, sin piso antideslizante, sin mantenimiento

	Si	No
Ventilación adecuada	<input checked="" type="checkbox"/>	
Iluminación adecuada	<input checked="" type="checkbox"/>	
Iluminacion protegida con cubierta de plástico		<input checked="" type="checkbox"/>

	No presenta	P. # bajo	# elevado
Presencia de insectos	<input checked="" type="checkbox"/>		

	Si	No
Presencia de otros animales		<input checked="" type="checkbox"/>

Cuales: \_\_\_\_\_









ANEXO IV: Entrevista al Gerente



ANEXO V: Resultados WQ ®<sup>85</sup>

**INRAE** Welfare Quality - Welfare Quality® scoring system

Menu ☰ Welfare Quality

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

Criterion	Value
Absence of prolonged hunger	46.5
Absence of prolonged thirst	60
Comfort around resting	63.51
Ease of movement	100
Absence of injuries	74.92
Absence of diseases	86.02
Absence of pain induced by management procedures	58
Expression of social behaviours	0
Expression of other behaviours	100
Good human-animal relationship	22.31
Positive emotional state	94.42

**Principles** ▼ ✕

Principle	Value
Good feeding	50.14
Good housing	77.01
Good health	67.77
Appropriate behaviour	24.8

**Overall** ▼ ✕

**Enhanced**