



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

CONDUCTA DE LA HEMBRA BOVINA LECHERA DURANTE EL  
ORDEÑO EN UNA FINCA PRODUCTIVA EN LA PROVINCIA DE EL  
ORO

VILLEGAS ZURITA MARILYN VALERIA  
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

MACHALA  
2019



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

CONDUCTA DE LA HEMBRA BOVINA LECHERA DURANTE EL  
ORDEÑO EN UNA FINCA PRODUCTIVA EN LA PROVINCIA DE  
EL ORO

VILLEGAS ZURITA MARILYN VALERIA  
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

MACHALA  
2019



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TRABAJO TITULACIÓN  
TRABAJO EXPERIMENTAL

CONDUCTA DE LA HEMBRA BOVINA LECHERA DURANTE EL ORDEÑO EN  
UNA FINCA PRODUCTIVA EN LA PROVINCIA DE EL ORO

VILLEGAS ZURITA MARILYN VALERIA  
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

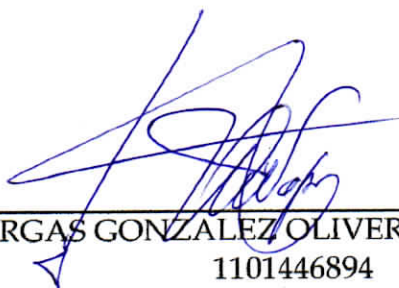
VARGAS GONZALEZ OLIVERIO NAPOLEON

MACHALA, 19 DE SEPTIEMBRE DE 2019

MACHALA  
2019

**Nota de aceptación:**

Quienes suscriben, en nuestra condición de evaluadores del trabajo de titulación denominado CONDUCTA DE LA HEMBRA BOVINA LECHERA DURANTE EL ORDEÑO EN UNA FINCA PRODUCTIVA EN LA PROVINCIA DE EL ORO, hacemos constar que luego de haber revisado el manuscrito del precitado trabajo, consideramos que reúne las condiciones académicas para continuar con la fase de evaluación correspondiente.



---

VARGAS GONZALEZ OLIVERIO NAPOLEON  
1101446894  
TUTOR - ESPECIALISTA 1



---

SANCHEZ QUINCHE ANGEL ROBERTO  
0703345504  
ESPECIALISTA 2



---

ALVAREZ DIAZ CARLOS ARMANDO  
0706734597  
ESPECIALISTA 3

Machala, 19 de septiembre de 2019

## Urkund Analysis Result

**Analysed Document:** Trabajo Marilyn-2019.docx (D55113105)  
**Submitted:** 29/08/2019 17:00:00  
**Submitted By:** ovargas@utmachala.edu.ec  
**Significance:** 0 %

Sources included in the report:

Instances where selected sources appear:

0

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

La que suscribe, VILLEGAS ZURITA MARILYN VALERIA, en calidad de autora del siguiente trabajo escrito titulado CONDUCTA DE LA HEMBRA BOVINA LECHERA DURANTE EL ORDENO EN UNA FINCA PRODUCTIVA EN LA PROVINCIA DE 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.

La autora 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.

La autora 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, 19 de septiembre de 2019



VILLEGAS ZURITA MARILYN VALERIA  
0707061289

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a una persona muy importante en vida, Mi Linda Madre Pilar Zurita quien me guió y me moldeó con sus grandes consejos en las diferentes etapas de mi vida; apoyándome incondicionalmente.

A mi Padre Jofre Villegas, por su apoyo incondicional.

A mi querida Hermana la Sra. Alexandra Villegas, que ha sido una madre, dándome su apoyo incondicional con amor y esfuerzo en los diferentes acontecimientos de mi vida.

A mis queridos hermanos Joffre Villegas y Diego Villegas, que siempre creyeron en mi impulsándome a seguir adelante con una sonrisa en mi rostro.

A mi cuñado Lic. Daniel Fernández juntos con mis sobrinos, brindándome su apoyo incondicional a lo largo de mi carrera.

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, agradezco a Dios por iluminar mi paso siendo mi guía en el camino, dándome fuerza y valentía para superar los diferentes obstáculos en mi vida para poder seguir y cumplir mi meta.

A mi familia por creer incondicionalmente en mí.

A mis Tutores Dr. Oliverio Vargas, Dr. Armando Alvarez, Dr. Angel Sánchez quienes compartieron conocimientos y guiaron mis pasos a lo largo de mi proyecto.

Al Dr. Francisco Mena, por el apoyo de haberme permitido el ingreso a su ganadería para realizar mi proyecto.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA  
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

***“CONDUCTA DE LA HEMBRA BOVINA  
LECHERA DURANTE EL ORDEÑO EN UNA  
FINCA PRODUCTIVA EN LA PROVINCIA DE  
EL ORO”***

**Autora:** Marilyn Valeria Villegas Zurita

**Tutor:** Dr. Oliverio Napoleón Vargas González

**RESUMEN**

El Ecuador por su biodiversidad y diferentes pisos climáticos, las zonas tropicales por sus condiciones de temperatura, la producción lechera no se desarrolla igual que en otros climas, en estas condiciones el manejo debe modificarse, los animales deben adaptarse a estas condiciones. La importancia del bienestar animal (BA), ha dispuesto que los ganaderos utilicen cruces de bovinos para mejorar la producción y resistencia a las condiciones ambientales de nuestra zona. El objetivo del presente trabajo fue caracterizar la conducta de la hembra lechera con manejo habitual durante el proceso del peri-ordeño. Este trabajo, observacional y no experimental, se desarrolló mediante la observación directa con apoyo fílmico y fotográfico sobre el comportamiento conductual del rebaño conformado por vacas en producción, observaciones, desarrolladas durante dos días seguidos, cada 15 días, correspondiente a los meses de junio y julio de 2019, un total de ocho observaciones sin intervención, es decir, sin modificar las condiciones habituales de la rutina del ordeño en la finca. Se valoraron variables relacionadas con: conducta alimentaria, excretora, higiénica, social, así como la actividad relacionada con movimiento, desplazamiento y postura, in situs, en los momentos del periordeño al tiempo que se valoró la condición corporal y salud del rebaño. Los resultados muestran que en el pre-ordeño un 92% del rebaño está de pie, un 3% consumió sales minerales y un 30% rumio, de estas; el 25% permanece de pie, 2% en decúbito derecho y 3% en decúbito izquierdo, constatándose un respeto al orden del ordeño al situarse los animales en fila (62%). La conducta excretora en el pre-ordeño fue efectuada por el 50% del rebaño, el cual se constató el 25% de micciones y el 25% en defecaciones, siendo esta condición superior a las otras etapas. El comportamiento higiénico se produjo un 29%. En el ordeño los animales demostraron una conducta muy tranquila y dócil ingiriendo alimento balanceado de producción local, constatando 3 animales rumiando por breve tiempo. La conducta excretora realizada por el rebaño en ordeño, un 13% miccionaron y 6% defecó, reflejándose al estímulo del amamantamiento de la cría y el ordeño, proceso que tuvo una

duración media de 7 min/vaca. En el post-ordeño las vacas se relacionó con su cría hasta la salida al potrero, manteniéndose en pie un 71% motivado por las crías y el amamantamiento; el 41% las hembras rumiaron con fase de sueño REM en 2-3 vacas; la presencia de las crías garantiza que las hembras permanezcan en pie, luego de esto comienzan a echarse después de transcurridos 28 minutos en promedio, garantizando la formación del tapón de queratina y el cierre del esfínter del pezón. La conducta excretora en esta etapa se observó micción 14% y el 19% defecó. El 85% del rebaño se mantuvo con un estado de salud sin problema aparentes. Concluyendo que el manejo otorgado a este rebaño y su estrecha relación con el ordeñador, que las maneja de forma pausada y tranquila, evitando el estrés en las etapas del periordeño, garantiza un estado de confort, destacando el bienestar animal.

**Palabras clave:** Conducta Alimenticia, Conducta Excretora, Conducta Social, Conducta de Locomoción, Bienestar Animal (BA).

## ABSTRACT

Ecuador due to its biodiversity and different climatic levels, tropical zones due to their temperature conditions, milk production does not develop in the same way as in other climates, in these conditions management must be modified, animals must adapt to these conditions. The importance of animal welfare (BA), has provided that farmers use crosses of cattle to improve production and resistance to environmental conditions in our area. The objective of the present work was to characterize the behavior of the dairy female with habitual handling during the peri-milking process. This work, observational and not experimental, was developed through direct observation with filmic and photographic support on the behavioral behavior of the herd formed by cows in production, observations, developed during two consecutive days, every 15 days, corresponding to the months of June and July 2019, a total of eight observations without intervention, that is to say, without modifying the habitual conditions of the milking routine in the farm. Variables related to: eating, excretory, hygienic, social behaviour, as well as the activity related to movement, displacement and posture, in situ, in the moments of milking at the same time as the body condition and health of the flock were assessed. The results show that in pre-milking 92% of the herd is standing, 3% consumed mineral salts and 30% rumination, of these; 25% remain standing, 2% in right decubitus and 3% in left decubitus, showing respect for the order of milking to place the animals in a row (62%). The excretory behavior in pre-milking was carried out by 50% of the herd, which was found 25% of mictions and 25% in defecations, this condition being superior to the other stages. The hygienic behavior was 29%. During milking, the animals showed a very calm and docile behavior, ingesting balanced feed from local production, with 3 animals ruminating for a short time. The excretory behavior carried out by the herd in milking, 13% mictioned and 6% defecated, reflected in the stimulation of the suckling of the breeding and milking, process that had an average duration of 7 min/cow. In the post-milking the cows were related to their offspring up to the exit to the paddock, standing 71% motivated by the offspring and the suckling; 41% of the females ruminated with REM sleep phase in 2-3 cows; the presence of the offspring guarantees that the females remain standing, after this they begin to lie down after 28 minutes on average, guaranteeing the formation of the keratin stopper and the closing of the nipple sphincter. The excretory behavior in this stage was observed urination 14% and 19% defecated. 85% of the flock remained in a state of health with no apparent problem. Concluding that the management given to this herd and its close relationship with the milker, who handles them in a slow and calm way, avoiding stress in the milking stages, guarantees a state of comfort, highlighting the animal welfare.

**Keywords:** Eating Behavior, Excretory Behavior, Social Behavior, Locomotive Behavior, Animal Welfare (BA).

## ÍNDICE GENERAL

<b>RESUMEN</b>	<b>VI</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>VIII</b>
<b>ÍNDICE GENERAL</b>	<b>IX</b>
<b>ÍNDICE DE TABLA</b>	<b>XII</b>
<b>ÍNDICE DE ANEXO</b>	<b>XIV</b>
<b>1.INTRODUCCIÓN</b>	<b>15</b>
1.1    Objetivos	16
1.1.1 Objetivo General	16
1.1.2 Objetivos Específicos	16
<b>2. MARCO TEÓRICO</b>	<b>17</b>
2.1 Etología y bienestar animal	17
2.1.1 Conceptos	17
2.1.2 Importancia	17
2.2 Comportamiento alimentario	19
2.2.1 Ingestión	19
2.2.2 Rumia	20
2.3 Dinámica del cuerpo animal	21
2.3.1 Movimiento in situ	22
2.3.2 Movimiento de desplazamiento	23
2.4 Comportamiento social	24
2.4.1 Jerarquía	24
2.5 Conducta excretora	25
2.5.1 Defecación	25
2.5.2 Micción	25
2.6 Conducta higiénica	26
2.7 Condición corporal	26
2.8 Mecanismo fisiológico de la excreción láctea	27
2.8.1 Los reflejos condicionados y los estímulos táctiles	28
2.8.2 Mecanismo neurohormonal	29

2.9 Ordeño	30
2.9.1 Duración	31
2.9.2 Cronología	31
2.9.3 Comportamiento de la hembra	32
2.9.3.2 Edad de destete	33
2.10 Mastitis	33
2.10.1 Concepto	33
2.10.2 Etiología	33
2.10.3 Sintomatología	34
2.10.4 Control	34
2.10.5 Importancia económica	34
<b>3. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>36</b>
3.1 Materiales	36
3.1.1 Localización del área de estudio	36
3.1.2 Descripción de la finca y el rebaño	37
3.1.3 Materiales físicos	37
3.2 Población y muestra	38
3.2.1 Población de estudio	38
3.2.2 Unidad experimental	38
3.3 Metodología	38
3.3.1 Diseño de la investigación .	38
3.4 Análisis estadístico	39
<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>40</b>
4.1 Valoración y comparación del accionar conductual en el periordeño	40
4.4.1 Comportamiento alimentario	41
4.4.1.1 Rumia	42
4.4.2 Comportamiento excretor	44
4.4.3 Comportamiento de movimiento	44
4.4.4 Comportamiento social	47
4.4.5 Condición corporal y salud	48
4.4.6 Comportamiento general comparativo entre el pre y post-ordeño	49
<b>5. CONCLUSIONES</b>	<b>50</b>
<b>6. RECOMENDACIONES</b>	<b>51</b>

<b>7. BIBLIOGRAFÍA</b>	52
<b>8. ANEXOS</b>	63

## ÍNDICE DE TABLA

<b>Tabla 1:</b> Tiempo de ordeño	31
<b>Tabla 2:</b> Agentes etiológicos, reservorio y su forma de contagio	34

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Altura ingestora en los rumiantes	20
<b>Figura 2:</b> Zonas de observación y palpación vista lateral	27
<b>Figura 3:</b> Escala para medir la condición corporal en ganado lechero.	27
<b>Figura 4:</b> Mecanismo de los estímulos para la eyección de la leche	29
<b>Figura 5:</b> Control hormonal de la secreción y eyección de la leche	30
<b>Figura 6:</b> Localización de la zona de estudio	36
<b>Figura 7:</b> Distribución del lugar de la unidad experimental	37
<b>Figura 8:</b> Litros obtenidos por día	41
<b>Figura 9:</b> Comportamiento Alimentario	42
<b>Figura 10:</b> Distribución de la rumia según etapa.	43
<b>Figura 11:</b> Postura para la rumia	43
<b>Figura 12:</b> Tiempo promedio de Rumia.	43
<b>Figura 13:</b> Conducta excretora según etapa	44
<b>Figura 14.</b> Promedio total del Movimiento Efectuado por el Rebaño	45
<b>Figura 15.</b> Postura corporal por etapa	45
<b>Figura 16:</b> Preferencia para la postura de decúbito	45
<b>Figura 17:</b> Relación Reposo-Locomoción	46
<b>Figura 18:</b> Tiempo de cambio de postura in situ en el post-ordeño	47
<b>Figura 19:</b> Conducta higiénica	48
<b>Figura 20:</b> Salud del rebaño	48
<b>Figura 21:</b> Comportamiento general	49



## ÍNDICE DE ANEXO

<b>Anexo 1.</b> Toma de datos	63
<b>Anexo 2.</b> Sala de espera	63
<b>Anexo 3.</b> Vaca en corral pre-ordeño (Espera)	64
<b>Anexo 4.</b> Ordenamiento para el ordeño	64
<b>Anexo 5.</b> Comportamiento de higiene pre-ordeño (actividad de rascarse, lamerse las ubres)	64
<b>Anexo 6.</b> Micción y defecación en pre-ordeño	65
<b>Anexo 7.</b> Rumia de pie pre-ordeño	65
<b>Anexo 8.</b> Reposo pre-ordeño	65
<b>Anexo 9.</b> Sala de ordeño	66
<b>Anexo 10.</b> Colocación de balanceado en la sala de ordeño	66
<b>Anexo 11.</b> Estimulación el ordeño	67
<b>Anexo 12.</b> Oxitocina comercial	67
<b>Anexo 13.</b> Vaca en proceso de ordeño	67
<b>Anexo 14.</b> Vaca con su cría en el ordeño	68
<b>Anexo 15.</b> Ingesta alimentaria en el ordeño	68
<b>Anexo 16.</b> Vaca saliendo del ordeño y la bajada al post-ordeño	69
<b>Anexo 17.</b> Sala post-ordeño	69
<b>Anexo 18.</b> Reposo post-ordeño	69
<b>Anexo 19.</b> Reposo decúbiteo post-ordeño	70
<b>Anexo 20.</b> Rumia post-ordeño	70
<b>Anexo 21.</b> Rumia de pie post-ordeño	70
<b>Anexo 22.</b> Relación madre-cría post-ordeño	71
<b>Anexo 23.</b> Limpieza post-ordeño	71
<b>Anexo 24.</b> Ganado saliendo hacia los potreros	72

## 1. INTRODUCCIÓN

La ganadería bovina productora de leche, debido a las condiciones ambientales (zona tropical), su progreso ha sido muy lento, debido al factor de adaptación de los animales de raza exclusivamente lechera, por lo cual los animales existentes en nuestra zona son ganado bovino criollo autóctono con cruces de animales mejorados (Brown Swiss, Gyr), por lo cual el ganadero, ha establecido medidas de adaptación por medio de cruces donde el bovino se desarrolla y efectúa su comportamiento normal sin niveles altos de cuadros estresantes en la zona costera de Ecuador, con la finalidad de obtener animales con mayor resistencia a las condiciones de la zona y así incrementar su producción lechera para la elaboración de productos y subproductos lácteos para el consumo humano.

Actualmente, la etología y el bienestar animal están muy relacionados al desenvolvimiento de la conducta normal en los animales, por lo que mantener a una ganadería en ambientes cambiantes, es un gran reto para los productores; por lo cual se toman medidas en: la relación madre-cría, nutrición, condiciones y salud; obteniendo el confort de animal y su rendimiento en la producción (1).

Este estudio de comportamiento Bovino en vacas de producción, facilitará información sobre los patrones de conducta que desarrolla el grupo lechero, tanto en la ingesta de alimento como en la conducta excretora en el ordeño; destacando su comportamiento y su adaptación en los respectivos corrales.

El conocimiento de entender la conducta normal de los animales, se vuelve una herramienta eficaz hacia la incorporación del manejo etológico correcto (3). Por lo tanto, el manejo dado a los animales con los factores ambientales condicionantes en la ganadería, son componentes que se interrelacionan en la obtención de un nivel de producción (1,4).

El estado nutricional, reflejando en la condición corporal del animal sus reservas de grasa y su desarrollo muscular, ya sea de producción de carne o de leche, dando pautas para determinando el tipo de dieta a destinar y su distribución en los diferentes grupos; su mal manejo se ve afectado en su condición corporal, estado de salud, en la producción y la parte reproductiva de los animales (5).

En bovinos un indicador de importancia del bienestar animal, es la conducta de descanso y el tiempo que permanece en decúbito (echada), observado su comodidad en la relación con su ambiente; estimando un impacto positivo en la producción. Temple, D. señala que el empleo de las buenas prácticas de ordeño, implica la planificación y el desempeño de actividades necesarias para que el productor cumpla los requerimientos de la industria

lechera, obteniendo un producto de calidad apta para el consumo o para los procesos industriales (6)

## **1.1 Objetivos**

### *1.1.1 Objetivo General*

- ❖ Caracterizar la conducta de la hembra bovina lechera en el manejo habitual durante el proceso del pre-ordeño, ordeño y post-ordeño.

### *1.1.2 Objetivos Específicos*

- ❖ Describir la conducta de las hembras en el pre-ordeño.
- ❖ Caracterizar la conducta de las hembras en el ordeño
- ❖ Determinar la conducta de las hembras en el post-ordeño

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Etología y bienestar animal

Los etólogos reconocidos en la antigüedad como biólogos especializados en conocimiento respectivo del reino animal, estudiando la conducta en los animales con el propósito de situarlos dentro de la cadena alimenticia; animales de presa o de depredadores, tomando como base los rasgos genéticos, fenotípicos y la conducta de la especie (7).

En el siglo XX, se dio a conocer diferentes estudios sobre aves estableciéndose que las afinidades y la relación entre especies se determina a través de las características conductuales (7,8). El término Umwelt que se traduce como “mundo asociado” busca percibir la relación específica de cada animal con su entorno; las cuales son demostradas a través de signos por estímulos para la ejecución de una determinada acción (9). Fisiológicamente la conducta es el resultado de la intervención de los genes de cada especie lo cual le permite la adaptación a los cambios ambientales y su entorno como resultado de su evolución (7).

*2.1.1 Conceptos* La Etología es la ciencia que investiga el comportamiento conductual del animal, siendo evaluado en un tiempo determinado, observando las actividades realizadas por el mismo (10); mientras el Bienestar animal, es el desenvolvimiento del individuo con el medio ambiente tomando en cuenta su sanidad, estado corporal y otros afectos tanto positivo como negativo que modifica su mecanismo físico y psíquicos (11); avalando la adaptabilidad sin sufrimiento atendiendo sus necesidades etológicas (2). En otra conceptualización es el estado de acoplamiento fisiológico con el medio que el animal se relaciona, demostrando completamente la acción conductual (12).

*2.1.2 Importancia* En la actualidad los sistemas establecidos para las ganaderías, han modificado el manejo tradicional, omitiendo el proceso de adaptación y el desarrollo de su comportamiento natural de cada especie: la importancia del bienestar animal y su conducta etológica radica en el ser humano para garantizar condiciones favorables, donde el animal no incremente los niveles de estrés y estos se reflejen en trastornos o alteraciones conductuales designado como “*Etopatías*” (2). Su apreciación del estudio, corresponde al desempeño de la conducta mediante métodos observacionales, describiendo su comportamiento natural o realización de procedimiento habituales (8).

En ganaderías de producción lechera, la alimentación por pastoreo es un factor importante tomando en cuenta la carga animal por potrero, que con un favorable manejo el bovino demuestra signos de salud, bienestar y un alto grado de producción (4), dependiendo del estado y condiciones del animal, obtenemos una respuesta fisiológica y comportamental, que al padecer de confort el ganado manifiesta estrés, siendo este un factor para determinar el bienestar (13).

El bienestar del animal permite llegar a la eficiencia productiva (14); siendo de gran importancia reconocer las necesidades del ganado, entendiendo su comportamiento de respuesta sobre un estímulo ambiental o corporal, para así cubrir todas sus necesidades y mejorar su condición de vida y la productividad (7,14).

La palabra libertad, expresa la ausencia completa de estados o experiencias negativas (15), se considera que las cinco libertades son elementales para el bienestar animal, como indicadores de una acción recta tomando en consideración los actos realizados por el ser humano y no por pensamientos ni sentimientos (16). En 1965, Brambell con su comité difundió un documento donde se rige las “cinco libertades” que son básicas a las necesidades de los animales (17); en el artículo 7.1.2 de los principios básicos del bienestar animal de la OIE (18), en el segundo literal encontramos las cinco libertades universalmente establecidas:

1. “vivir libre de hambre, de sed y desnutrición”
2. “libre de temor y angustia”
3. “libres de molestias físicas y térmicas”
4. “libre de dolor, de lesión y de enfermedad”
5. “libre de manifestar un comportamiento natural”

Tomando en cuenta estas libertades como parte de la valoración del bienestar animal, observando el reflejo de la etología conductual individual y social (2,12,19); agrupándolos por dominio (20):

- Los dominios 1, 2 y 3 son rotulado como “Nutrición, Ambiente y Salud” enfocados en una relación interna propia del animal
- El dominio 4 considerado “Comportamiento” se relaciona con las circunstancias externas (Entorno),
- El dominio 5 que es el “Estado Mental” que aglomera las experiencias afectivas.

Siendo el sufrimiento el resultado de las experiencias físicas, emocionales y mentales abarcadas por sensaciones desagradable vividas por el animal, ya sea por su experiencia vivida o por la propia naturaleza de la especie (21); considerando que “el aprendizaje animal no es acumulativo” por lo cual estas experiencias no se transmiten de padres a hijo (7). Evaluar el B.A no es fácil, requiere de muchos enfoques con varias disciplinas, aunque existan protocolos de evaluación para estimar el bienestar animal (14) considerando el buen manejo de los mismos en ambientes adecuados, instalaciones con el espacio vital y confortabilidad lo que evitaría muertes por superpoblación (17); en este

ámbito, la ética profesional tiene algunos conflictos en la toma de decisión en el medio laboral, al entrelazarse el bienestar animal, el medio ambiental y obtención de un recurso sustentable en la producción del País (14).

## **2.2 Comportamiento alimentario**

Los bovinos son animales cuadrúpedos de alimentación herbívora, poligástrico trashumante (12), de mucha importancia para el hombre porque son: capaces de digerir productos como forrajes y subproductos agrícolas que los seres humanos y otras especies no pueden, por la capacidad de producir leche y porque obtenemos subproductos como la carne, piel y el estiércol (22).

Cada especie expresa el comportamiento alimentario (23), según el tipo de alimento que consume; para analizar este comportamiento se debe tomar en cuenta la relación: animal-alimento-ambiente, sin dejar a un lado las normativas impuestas por el hombre (3). En producción, toma un gran interés la alimentación; el bovino, consume y utiliza diversidad de plantas forrajera formando un factor tecnológico para el ganadero (10).

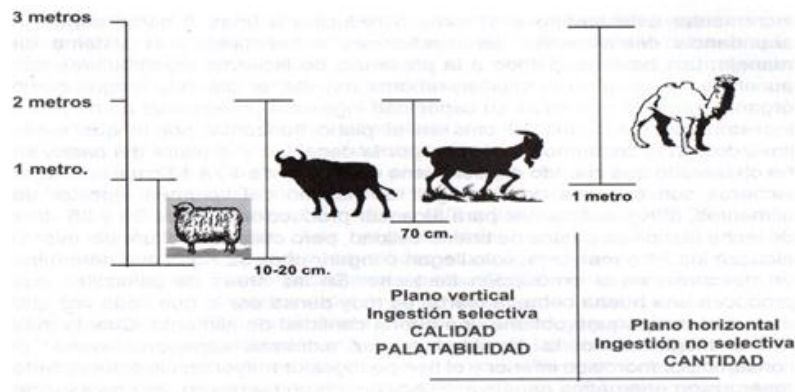
El animal pastan con una distribución homogénea en el potrero, aunque el valor nutritivo varié (24); teniendo mejor aceptación los alimento con calidad, por las cualidades que poseen: buen sabor, gran contenido de nutrientes, la digestibilidad y el tiempo de maduración al ser consumido o cosechado (25); la conformación anatómica de la cavidad oral, realza el desarrollo molar por la actividad alimentaria, donde los patrones de acción en un pastoreo son: buscar, prensar, cortar y comer (24).

*2.2.1 Ingestión* Los herbívoros por ser animales dóciles, apreciando el lugar y el tiempo de evolución han desarrollado una ingestión trashumante; por lo cual el manejo en el mantenimiento de los animales los potreros son cercar y dividir en secciones aprovechado así la zona seleccionada del pasto y retener el animal en sus tierras (23). El bovino cuando está en la etapa de ternero recién nacido, su fisiología digestiva está adaptada a la ingesta solo de leche; pasando el tiempo y aumentando su edad el organismo se va acoplado a la ingesta de forraje, desarrollando el comportamiento de enrollar el forraje con la lengua y el corte del pasto con el movimiento de cabeza, invirtiendo el porcentaje de consumo forraje y leche en su alimentación (10); en este comportamiento intervienen los sentidos de gusto, olfato al realiza la ingesta y la selección de los alimentos y con su mecanismo de retroalimentación percibe las consecuencias de la ingesta como la saciedad y el malestar del exceso de alimento (26).

La altura de pasto ofrecido en el potrero, siendo este de 10 a 13 cm estamos garantizando que el bovino obtenga una cantidad de alimento suficiente para la producción de leche en

niveles alto (Figura 1); cuando el pasto sobresale de 24 cm o más no ingiere mucho alimento, lo que afecta los niveles de leche producida (12).

**Figura 1.** Altura ingestora en los rumiantes



**Fuente:** Fisiología animal aplicada (23).

**2.2.2 Rumia** Es un proceso fisiológico en la familia de los rumiantes, por lo que el alimento ingerido al estómago es regurgitado como bolo alimenticio y este demora al menos 3 segundos en ascender a la cavidad bucal donde se realiza una segunda masticación denominada mericia (rumia), que tiene un tiempo de 50 segundos con un ritmo de una masticación por segundo con la finalidad de reducir las partículas alimentarias (23,25). Es necesario un correcto tiempo de masticación para disminuir la presencia de acidosis ruminal y que el animal realice una buena digestión de la fibra (27).

La rumia comprende tres etapas que son (12):

- ❖ **Regurgitación:** se trata de llevar desde el saco retículo-ruminal hasta la cavidad bucal el bolo ruminal realizando el estado de aspiración donde se activa las contracciones del retículo estimulando la salida del contenido hasta el esófago relajando el esfínter, participando también la glotis permaneciendo cerrada el animal realiza una inspiración profunda donde el cardias se relaja y el bolo alcanza a llegar al esófago terminal que se considera la fase expulsiva; el bolo alcanza la cavidad bucal por la formación de una onda antiperistáltica de transporte pudiendo observar este proceso cuando el animal extiende la cabeza hacia adelante.
- ❖ **Tiempo bucal:** se realiza la deglución del exceso de agua que tienen el bolo, seguido de la masticación mericica que se hace de forma lenta, cuidadosa y trabajosa; a medida que se produce la masticadura, se estimula la secreción de saliva envolviendo el bolo, actuando esta como amortiguador del rumen por el

mantenimiento del pH donde se produce la digestión microbiana, definida por la presencia de espuma en los bordes del labio.

- ❖ *Redeglución*: es una secuencia normal de deglución, se producen de 2 a 4 por bolo; demorando un segundo y medio la deglución tras la terminación de la masticación completa.

La diferencia de la masticación entre un monogástrico (caballo) y un rumiante (bovino), se da en el movimiento, el caballo establece un movimiento uniforme y fuerte similar a la rumia; en los bovinos se destaca los movimientos de una masticación muy variable en el aumento o disminución de la persistencia y amplitud (28).

En esta etapa digestiva, se produce por la acción de neuronas interrelacionadas a la rumia en forma equilibrada y completa; donde se desencadena con la respuesta hipotalámica, la actividad gástrica tomando en cuenta la fibrosidad del alimento y la acción humoral que interviene el AGV y la glucosa (12).

### **2.3 Dinámica del cuerpo animal**

Son movimientos coordinado provienen de su vida evolutiva, estos patrones de movimientos distribuidos se vinculada a las actividades y los impulsores del comportamiento animales (29); los mismos que se destacan en dos tipos de movimiento en las diferentes especies, los que son in situ y desplazamiento o locomoción (12).

Por lo general los animales se desplazan a diferentes lugares, siendo estos heterogéneos apropiado para sus necesidades alimentarias, de seguridad y de condiciones ambientales por lo cual hacen, que estos no solo dispongan de un área limitada a la que se modifica con condiciones insuficiente a las necesidades del animal con tiempo (30).

La conducta de descanso en animales, la realizan en lugares limpios y secos dando valor a la termorregulación de su cuerpo (24), influenciando el comportamiento social donde los animales conocen su nivel en el grupo ya sea líder o subordinado, teniendo un comportamiento beneficioso para el rebaño, estableciendo su propio espacio individual donde ejercen los movimientos básicos, la búsqueda de alimento y la toma de agua (17). Mientras la conducta de desplazamiento está ligada a la conducta del conflicto en la que se destaca: el huir y atacar, correr o mantenerse en el lugar y la conducta motivacional que consiste en rascarse, limpieza, tumbarse y hasta bostezar (2).



### 2.3.1 Movimiento in situ

Corresponde al movimiento del cuerpo sin haber desplazamiento; Esta conducta son pautas de espacios temporales donde se efectúa una contracción muscular destacando los movimientos temporales o de postura (7). En el ganado vacuno observamos los movimientos de masticación, cola y piel; también los movimientos de su vida diaria como son: echarse, decúbito, levantarse, encabronarse y cocear (12).

*Echarse:* este movimiento el bovino desciende la cabeza y luego van con las extremidades anterior, las flexiona una por una y después con las extremidades posteriores dejándose caer suavemente (12). Algunos autores consideran que las vacas al estar echadas tienen beneficios como: mejora de la rumia por la presencia de saliva en niveles más alto, la cantidad de llegada de sangre a las glándulas mamarias es alrededor de 5 litros/min lo cual mejora la actividad funcional de las ubres y se obtiene mayor producción de leche (31).

*Decúbito:* se le otorga al cambio de posición; esta posición la toman especialmente para descansar, dormir y realizar la rumia (12).

*Levantarse:* esta acción permite retomar su postura habitual después de un descanso, estímulo de hambre o de peligro; el bovino realiza este movimiento con el tren posterior seguidos las extremidades anteriores y por último la cabeza, llegando a tener su postura normal (12).

*Encabritarse:* es un movimiento, realizando el cambio de postura de cuadrúpedo a bípedo, sosteniendo el equilibrio del cuerpo sus extremidades posteriores dando una gran importancia en los machos en la actividad de la cópula; en las especies bovina, ovina y cerdo esta actividad es complicada, dado que los machos rápidamente descansan en el dorso de la hembra en la monta (12).

*Cocear:* todas las especies la desarrollan, pero se observa más en caballos y bovino; es un movimiento de reflejo de defensa que se conoce como la acción de patear; el movimiento del pateo con la extremidad posterior, el centro de gravedad lo desplazan del lado contrario del pateo (12).

Es un movimiento rápido donde flexionan ligeramente la extremidad e impulsar con fuerza brusca regresándola rápidamente a su estado normal; tomando en cuenta que los

bovinos este movimiento lo direcciona con una proyección lateral (12). En vacas de ordeño la acción de patadas se relaciona con estrés calórico, el tránsito al ordeño y el exceso de leche almacenada en la ubre (32).

*2.3.2 Movimiento de desplazamiento* Este movimiento es coordinado con ritmo equilibrando la marcha con el centro de gravedad del animal; es de gran interés para los animales cuadrúpedos la realización de la locomoción usando sus extremidades como soporte dando paso individuales como la caminata o en grupo como el trote, en el bovino observamos el paso, trote y galope (24,33) estos movimientos se realizan en dos periodos que son:

- La suspensión que se trata de la elevación, sostén y avance observándose desde que la extremidad deja el suelo hasta que de nuevo la misma extremidad toca el suelo, pero ganando terreno o sea la extremidad baja más delante de donde estaba
- El periodo de apoyo se desarrolla el contacto y el mismo apoyo del cuerpo de forma erguida

*Paso:* los animales cuadrúpedos que son viajeros emplean los cuatros pies apoyándose en el suelo y propulsarse, este movimiento comienza con el aterrizaje de cada extremidad; moviéndose las 4 extremidades una seguida de la otra cronológicamente, se establece que el animal ha realizado un paso cuando a dejando una longitud de espacio entre las huellas dejadas (12,33).

*Trote:* este movimiento tiene una velocidad media en dos tiempos, donde se da la suspensión y apoyo escuchado dos intervalos iguales; trabajando las extremidades en forma diagonal (12).

*Galope:* este es el movimiento más rápido donde las cuatro extremidades entran en suspensión dando un despegue en el aire hasta apoyar una extremidad y luego las otras tres en el suelo y volver a realizar el despegue estos se observa en caballos y bovinos, en pequeños rumiantes y en carnívoros se ve un galope saltador donde son impulsados por sus extremidades posteriores e incurva su columna y antes de apoyarlas elevan las extremidades anteriores quedando el tronco en flexión en el aire (12).

## 2.4 Comportamiento social

Al ser animales gregarios y de presa, el ganado opta por la agrupación; para su sobrevivencia en áreas extensas, utilizan su zona límbica del cerebro para almacenar memorias de miedo (34) caracterizando el aprendizaje por asociación en los animales, ayuda a interactuar a nueva situaciones; por lo que el primer contacto con el hombre y el manejo dado debe ser positivo, donde el animal no actúe de forma agresiva y este reciba un trato doloroso y desagradable por parte del trabajador o a su vez realice la fuga (17).

*2.4.1 Jerarquía* Esta se forma durante el tiempo convivido entre animales (34), se puede decir que es estable, aunque se puede modificar al colocar un nuevo animal ya sea por nuevo o por motivo de enfermedad; las características para determinar el rango de jerarquía son:

- Raza
- Condición corporal y tamaño
- Edad
- Presencia de cuernos
- Sexo

Lía (2002), describe los tres tipos de jerarquía que podemos establecer (34) en el comportamiento social de los animales:

- *Jerarquía lineal:* se trata en que el animal A dominante subyuga al animal B el cual domina resto de animales y el último animal que sería Z no domina a nadie siendo subordinado.
- *Jerarquía bidireccional:* dominancia triangular donde los 3 animales dominante se controlan entre sí y estos a su vez dominan al resto del rebaño.
- *Jerarquía compleja:* se observa en un mismo grupo varias jerarquías bidireccionales sin establecer orden entre ellas.

El orden de dominancia se destaca por el manejo y el agrupamiento por las diferentes etapas empleadas, en novillos posterior al destete desarrollan un orden jerárquico en pocas horas del agrupamiento, los factores para el orden en esta etapa son: experiencia vivida, peso y su edad respectivamente (35).

En la producción lechera se utiliza mucho la reagrupación ya sea por los niveles de producción, gestación o salud, provocando un desorden social en los animales; el grupo afectado construye un nuevo orden jerárquico donde aplican el aprendizaje de su orden correspondiente y al no establecer un nuevo orden puede haber agresividad por partes de algunos animales (36) aumentando los niveles de estrés y su comportamiento agonista

(37). En animales que poseen cuernos, los usan en relación al dominio en los grupos social del rebaño recién constituido dejando en segundo plano su condición corporal; en animales donde ya se establece la relación dominio-sumisión, la condición de cuernos suele tener un nivel muy bajo de amenaza (38).

Todos los seres vivos están expuesto a estrés, en vacas el estrés térmico influye en el grupo, formándose aglomeración entre los animales causando disputa en la ventilación y el lugar de descanso, desarrollando el comportamiento de empuje, haciendo cumplir el nivel jerárquico entre ellas (40, 41). En pequeños rumiantes se establece que los animales de rango de jerarquía intermedia tienen mayor producción dado que no están con tensiones como los subordinados y tampoco entran en estrés por mantener la dominancia del grupo (40).

## **2.5 Conducta excretora**

Esta conducta se observa en el comportamiento recíproco que tiene la madre a su cría, con la actividad de lamerlo estimula la circulación del ternero y su función excretora (10). Esta conducta se despliega automáticamente con la evacuación de las heces o la orina, por el estímulo de sentir la necesidad de eliminar el alto nivel de contenido vesical o rectal del cuerpo animal (12).

*2.5.1 Defecación* La defecación se refiere al proceso del movimiento intestinal, tomándolo como un signo de la salud animal (41). En bovinos se realiza tanto de pie y en decúbito estáticamente como también en desplazamiento; ya que esta especie no reconoce áreas de defecación realiza esta actividad en cualquier lugar del potrero (12).

La realización de la defecación en esta especie durante un día circadiano está en una aproximación de 12 a 18 veces; en cabras y ovejas esta eliminación de heces en un promedio de 6 a 8 veces disminuyendo a relación de los bovinos (12). Tomando en cuenta los distintos estudios se demuestra que la cantidad de heces es proporcional al tamaño corporal, con una duración constante por la capa de moco que recubre la pared intestinal (41).

*2.5.2 Micción* Esta actividad se diferencia del macho con la hebra; en machos no tienen problema en realizarla de pie y en desplazamiento ya que no adopta una postura específica; en hembras la realización de la micción tiene una postura adecuada donde ellas incurva el dorso, amplían la separan de las extremidades posteriores y alzan la cola; la frecuencia de esta actividad en bovinos es de 8 a 10 veces en el día y en pequeños rumiantes de 9 a 12 veces, siendo esta mayor a los bovinos (12).

## **2.6 Conducta higiénica**

La conducta higiénica es tanto individual como grupal; en suelos fangosos por el cambio de clima se observa que la higiene de las vacas se disminuye porque pasan mayor tiempo en con sus extremidades en el fango obteniendo ubres, piernas y parte lateral del cuerpo sucio lo cual repercute en su salud y bienestar (42). El tiempo que la vaca está echada, repercute en problemas del corvejón lo cual depende de la higiene general del rebaño y no solo de la higiene de superficie (43); en vacas lechera donde se utilizan camas, la higiene varía por la carga bacteriana de cada cama donde los extremos de los pezones abarcan las bacterias y puede ser un problema de infección (44).

Para la limpieza habitual el bovinos utilizan la lengua realizando la limpieza de una parte del cuerpo, el acto de arrojarse es una conducta de este comportamiento donde implica las patas o busca un árbol u objeto del medio y realiza esta acción; este comportamiento, amplía la relación entre animales, basándose en la organización social, cortejo sexual, relación madre-hijo y mutuamente por beneficio en los animales de distintas especies se observa la limpieza un ejemplo que se observan en las ganaderías son: las garzas garrapateras sobre la piel del bovino quitando estos las garrapatas (12).

## **2.7 Condición corporal**

La condición corporal (CC) es el reflejo de la cantidad y el tipo de alimentación que se le brinda al ganado, tomando en cuenta que la vaca necesita suplementos proteicos, pastura de calidad, minerales y vitamina (45); la condición se evalúa por la medición del tejido graso en puntos estratégicos anatómicamente del animal, siendo un indicador nutricional en vacas (46).

En el parto la condición corporal no tiene influencia en la cantidad de producción de leche, pero en animales con mejor condición dan mejor cantidad de grasas en la leche (47); pero tiene gran importancia en el requerimiento del suplemento en la lactancia ya que en vacas con buena condición corporal utiliza sus reservas y no producir problemas metabólicos ni reproductivo, mientras que en vacas flacas requiere mayor suplementación para evitar pérdida de peso y el tiempo de preñez (46).

En ganado de leche la escala de condición corporal va de 1 a 5, tomando como óptima el 3.5; para determinar CC el productor utiliza la observación en el animal desde el costado, parte posterior y su parte superior, también se realiza palpación de las siguientes áreas para determinar el grado de masa muscular y su nivel de grasa (5):

- Costillas
- Apófisis laterales de las vértebras lumbares
- Tuberosidad ilíaca
- Base de la cola

- Punta del isquion
- Anca

**Figura 2:** Zonas de observación y palpación vista lateral



**Fuente:** Clasificación de la condición corporal del ganado (5).

**Figura 3:** Escala para medir la condición corporal en ganado lechero.



CC = Condición corporal. 1 = emaciadas, 2 = delgadas, 3 = peso medio, 4 = engrasadas y 5 = obesas.

**Fuente:** Effect of body condition of holstein cows on water holding capacity (48).

## 2.8 Mecanismo fisiológico de la excreción láctea

Todos los mamíferos poseen glándula mamaria, desarrollándose en hembras durante la fase de pubertad (12), conocida como la ubre esta glándula exocrina está adaptada a las necesidades de la especie y su conducta para la alimentación de su cría (49). El crecimiento de la glándula mamaria se da por el desarrollo de la estructura lobular-alveolar, lo cual requiere la formación de hormonas en secuencia, la primera es la hormona ovárica y fetoplacentaria, la progesterona, la prolactina y la corticoides suprarrenales; este proceso se da durante el embarazo y el parto donde casi se termina de desarrollar la glándula mamaria (50).

Anatómicamente y dependiendo de la especie animal la glándula tienen sus variaciones (12):

- Las gatas poseen de 4 a 5 pares de glándulas y con 3 a 7 orificio en cada pezón, ubicada en la parte toraco abdominal

- En pequeños rumiantes se observa un par glandular entre la línea media de la parte inguinal teniendo de 1 a 2 orificio por pezón
- En vacas hay dos pares glandulares en la parte inguinal con 1 solo orificio por pezón

*Periodo de gestación:* el crecimiento mamario es acelerado, el epitelio glandular aumenta y es más rápida la proliferación; estos mecanismos van de la mano con el desarrollo fetal por las respuestas de las hormonas secretadas por el cuerpo lúteo, placentarias, de la hipófisis y la glándula adrenal donde el estrógeno tiene efecto en el sistema de ductos y con la progesterona se da el desarrollo alveolar (51)

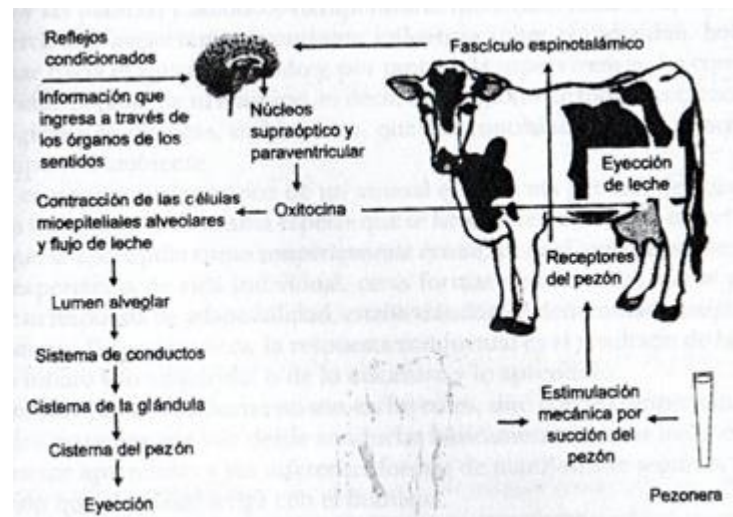
El periodo de transición en vacas lecheras, podemos observar distintos comportamientos, los cuales nos dan una pauta para establecer la variabilidad de los animales a enfermarse o que presentan dolor como la pérdida de apetito y el aumento del tiempo de permanecer echada; que se relaciona con la salud animal y la economía del productor por el veterinario, medicamento, disminución de leche y eliminación temprana de un animal (14).

*2.8.1 Los reflejos condicionados y los estímulos táctiles* Después del parto se presenta el acto de mamar por el ternero siendo un estímulo táctil (51), la hormona oxitocina durante el ordeño o amamantamiento es liberada a la circulación sanguínea desde la glándula pituitaria de la parte posterior, está liberada contracción de las células mioepiteliales del alvéolos de la glándula mamaria e impulsa la expulsión de la leche (52) lo cual se conoce como la bajada de leche; este efecto de oxitocina tienen un tiempo de 5 a 8 minutos por lo que el ordeño no debe durar más de estos minutos (53).

La lactancia y la eyección de la leche se da por distintos estímulos (Figura 4) y desencadena la acción del reflejo neuroendocrino ya sea por (12):

- Reflejos condicionados (la presencia del ordeñador, lavado, llevada al corral, el encendido de la máquina de ordeño)
- Información llegada por los órganos de sentido (la relación con la cría)

**Figura 4:** Mecanismo de los estímulos para la eyección de la leche



Fuente: Fisiología animal aplicada (12).

**2.8.2 Mecanismo neurohormonal** La secreción de leche es una actividad celular de los lactocito que se transforma en leche, cuyo proceso es controlado por sistemas hormonales y neuro-endocrinos durante la gestación y la lactación (Figura 5), después del secado esta vuelve a su forma normal (49). En camellas la extracción de la leche almacenada en la cisterna se da igual que en vacas por ordeño manual, mecánico o por amamantamiento por lo cual la leche alveolar se desplaza por una presión positiva por medio de la hormona oxitocina con la inducción de la eyección de la leche (52). Con los niveles alto de prolactina en sangre después del parto la producción de calostro aumenta notablemente, desencadenando la lactogénesis (54).

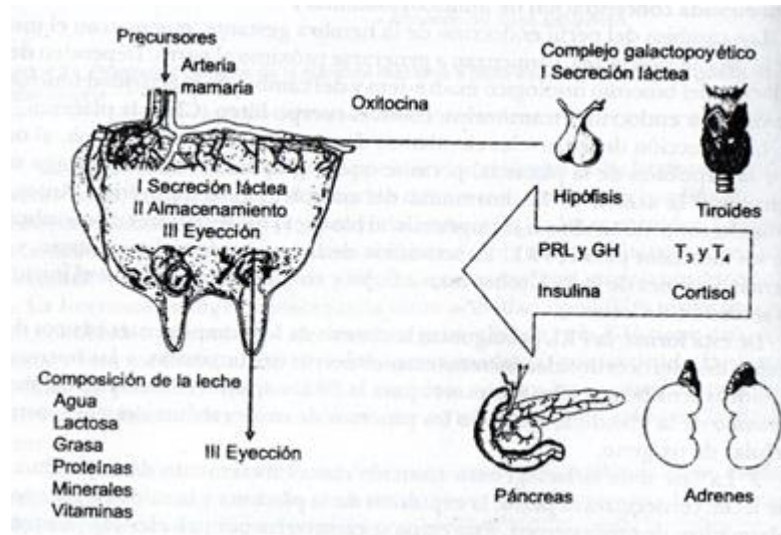
**Lactogénesis:** se considera el inicio de la síntesis y la secreción de leche en las células epiteliales, las hormonas lactogénicas son prolactina actuando cuando cae la concentración de estrógenos y también tenemos la hormona de crecimiento en este proceso (55). En esta etapa encontramos cambios en las células alveolares, pasando de una etapa no secretora a la de secretar leche dando su primera formación como es el calostro e integrar la inmunoglobulina en él (56).

- **El calostro:** es diferente a la leche en su composición como en su aspecto ya que este es de color amarillento por el caroteno que posee, densa y contienen las globulinas que hacen de este un gran alimento para el ternero (56).



*Galactopoyesis*: es el proceso de mantenimiento de la actividad secretora de leche hasta la involución de la glándula mamaria, las hormonas que intervienen en este proceso son: LTH, la STH, la ACTH y la TSH (55).

**Figura 5:** Control hormonal de la secreción y eyección de la leche



Fuente: Fisiología animal aplicada (12).

*Involución de la glándula mamaria*: es la última etapa cuando la vaca termina la fase de lactancia y esta glándula vuelve a su estado normal, este proceso se realiza con el secado inhibiendo la formación de leche comenzando la muerte del tejido alveolar, siendo este sustituido por linfocitos, células sebáceas como plasmática y fibroblasto (56).

## 2.9 Ordeño

El ordeño es el proceso de retirar la leche de la ubre (51), este con los años es considerada una actividad de gran importancia para los ganaderos, que al ser modificado el ordeño manual a uno mecánico; los procesos diferentes en la rutina del ordeño pueden afectar la salud y el bienestar animal, considerando que la glándula mamaria es un órgano sensible y los pezones es la parte más estresada por la estrecha conexión con la maquina (57).

En los sistemas de doble propósito utilizan el ternero al momento de ordeñar a la vaca por medio del estímulo del amamantamiento, utilizando los sentidos visual, olfativo y auditivo, haciendo que la vaca descargue la oxitocina por activación neurohormonal y se libere la eyección de la leche (14).

Los factores estresantes como someter al ganado aun ordeño mecánico son en niveles muy altos, realizando estrategias de rutina de ordeño tomando en cuenta el

comportamiento de aprendizaje en donde el animal se sienta en confort y sin nerviosismo (14).

**2.9.1 Duración** En el tiempo de lactancia, la leche de forma continua se secreta por lo que se almacena en los alvéolos y los conductos, obteniendo una presión interna en la cisterna que disminuyen la formación de leche; por lo cual al realizar dos veces el ordeño/día teniendo un intervalo de 12 horas, se otorga en cada ordeño la mayor producción de leche (58). En la realización de un solo ordeño al día puede haber cambios en la composición de la leche con aumentos de grasa y caseína por factores del metabolismo glandular de la mama, flujo de saturación en la cisterna u alvéolos y en la permeabilidad en la membrana de los lactocitos (12).

El lapso de tiempo desde la colocación del pezón hasta el retiro de la mismo, se evalúa en la siguiente imagen (Tabla 1) del cuatro de tiempo de ordeño (59) expresado por Mein y Reid en 1996 tomando en cuenta que a mayor tiempo de ordeño aumenta el nivel de hiperqueratosis lo que puede causar mastitis:

**Tabla 1:** Tiempo de ordeño

<b>Producción de leche (kg)</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>25</b>
<b>Tiempo de ordeño (min.)</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
Los datos más recientes proponen la siguiente ecuación:				
<b>Tiempo de ordeño (min.) = 2,4 + 0,24 Y (kg leche)</b>				

**Fuente:** Rutina de ordeño (59).

**2.9.2 Cronología** Se comienza con la llegada de los animales a la sala de espera, evitando estrés por el manejo y los malos tratos, el corral debe ser amplio donde el animal sienta confort (60). el orden categórico del ordeño difiere de la dominancia de los animales en el hato, en el primer lugar se ordeña las vacas primerizas, seguidas por las vacas con más tiempo de producción láctea y como ultimo los animales con problemas evitando contagio y propagación de mastitis (6).

Un correcto procedimiento en el ordeño da como resultado leche de calidad, niveles altos de producción y disminuye la mastitis y los daño en este órgano diana; se habla de los tres factores importante en el manejo del ordeño que son: preparación de pre-ordeño en esta etapa se realiza la entrada de las vacas al ordeño donde se prepara la ubre y pezones con la limpieza y el secado de la zona, sabiendo que en vacas limpias ocuparemos poca agua en su higiene y podemos optimizar el tiempo; la actividad del ordeño y el proceso que se realiza después del ordeño (58).

En ordeño mecánico (19,57), se enciende la máquina para establecer el nivel de vacío comprobando su correcto funcionamiento procediéndose a ordeñar con los siguientes pasos:

- Colocación de suplemento balanceado
- Entrada a la sala de ordeño
- Lavado de ubres correctamente siendo estéril usando el operador guantes
- Realización del secado de los pezones con papel desechable
- Sacada de los primeros chorros de leche por el operador en un recipiente
- Colocación de pezoneras de la máquina de ordeño
- Se retira las pezoneras con la observación de flujo de leche nulo
- Colocación de desinfectante posterior al ordeño
- Salida de la sala de ordeño a la sala post ordeño.

*2.9.3 Comportamiento de la hembra* El comportamiento de las hembras puede ser afectado por la jerarquía social en una reagrupación donde el rango de dominio se modifica entre los individuos; aumentando la agresividad y cambiando el tiempo de ordeño entre las vacas, influyendo el patrón de comportamiento (63), dado que el periodo de transición es muy susceptible los días posteriores se distingue los diversos factores entre ellos tenemos la vocalización, vigilancia y tiempo de rumia (64).

La estimulación de defecación antes de extraer la leche por estimulación de succión de la cría, induce el reflejo de expulsión de la leche en camello (52); en vacas se observa el comportamiento excretor de la micción al momento del amamantamiento de la cría estimulando la bajada de la leche (52).

El ternero en el ordeño, es muy común en ganaderías de doble propósito son utilizados para estimular el flujo de eyección de leche y el ternero aprovecha el amamantamiento por un corto tiempo; este método es aplicado en ambientes calurosos y dependiendo de las razas de bovinos por lo que existen razas que solo descargan leche con el estímulo de la cría, su consecuencia es la disminución de leche obtenida, la higiene y el mal desarrollo del ternero (65).

En ganaderías de leche el ordeño se efectúa sin empleo del ternero por lo cual al retirar las pezoneras se utiliza un sellador de pezones para la protección de este y del sistema conductor ante posible penetración de microorganismos debido a la humedad de la zona; para que sea efectivo el sellado, la vaca debe permanecer de pie un mínimo 30 minutos (6). En Pakistán, no realizan el destete por lo que la cría se mantiene amamantando directamente en la ubre lo que suelen con el tiempo y la edad de los terneros dañar los pezones (66).

*2.9.3.2 Edad de destete* El acto de amamantar, establece la unión de la cría con la madre; donde se establece parte del comportamiento natural y nutricional del animal en el momento de lactar (67). En animal como las camellas necesitan el contacto físico con la cría para la eyección de la leche, ya que se ha demostrado que cuando su cría muere después del parto la madre se seca ya que no se estimuló la glándula mamaria y el vaciado no se dio (52).

El destete, que puede ser precoz, normal o tardío, según la edad de la cría, es el momento en que los terneros son separados de la madre, cambiando la alimentación y el cuidado (68), dependiendo del nivel brusco en este proceso los becerros se ve afecta en su etapa adulta activando mecanismo de conducta que los vuelve sensibles al estrés (67); para lo cual se establecen por edad los distintos destetes (69).

Al aplicar el destete, el ganadero promueve la transición del lactante a su condición fisiológica digestiva de rumiante al estimular el desarrollo del rumen por lo cual cambian, paulatinamente, los requerimientos nutricionales en la alimentación al evitar el déficit de proteína y energía en esta etapa no afectándose la curva de crecimiento (70).

## **2.10 Mastitis**

*2.10.1 Concepto* Es una inflamación en la glándula mamaria, encontrando niveles alto de células somáticas que afecta la composición normal de la leche y hasta la pérdida de su funcionalidad (71). Tienen características tanto físicas, químicas y bacteriológicas en la leche y problemas patológicos en el tejido de la glándula mamaria; por lo cual esta leche es inadecuada para el consumo humano, por el contagio de enfermedades como “tuberculosis, leptospirosis y brucelosis” que son consideradas zoonóticas (66).

*Mastitis subclínica:* se la define por la presencia de muchas células en la leche, donde no se desarrolla el proceso de inflamación ni sistémico, pero si cambios organolépticos, microbiológico y físico químico (72).

*2.10.2 Etiología* Se determina que los causantes de la infección intramamaria corresponden a más de 100 macroorganismo, entre ellos tenemos estreptococos, estafilococos y bacterias Gram-negativas (73), estos viven en distintos ambientes (58) descrito en la siguiente tabla (Tabla 2).

**Tabla 2:** Agentes etiológicos, reservorio y su forma de contagio

Reservorios y forma de contagio de diferentes grupos etiológicos productores de mastitis.		
Grupos etiológicos	Reservorio	Forma de contagio
Staphylococcus aureus	Ubre infectada	Ordeñadora
Streptococcus agalactiae	Ubre infectada	Ordeñadora
Arcanobacterium pyogenes	Ubre infectada, camas	Moscas
Streptococcus uberis	Camas	Preparación de ubres y reposo
Pseudomonas	Agua	Reposo
Enterobacterias	Camas	Preparación de ubres y reposo
Prototheca	Agua y jeringas	Tratamientos
Serratia	Camas	Reposo y baños de pezones
Levaduras	Ambiente	Tratamientos
Bacillus cereus	Barro	Reposo
Mycoplasma	Ubre infectada	Ordeñadora
Corynebacterium bovis	Ubre infectada	Mala desinfección

**Fuente:** Mastitis bovina: definición, etiología y epidemiología de la enfermedad (74).

**2.10.3 Sintomatología** Se distingue dos tipos de mastitis la aguda que es de forma súbita y se la observa en los cuartos afectados, el proceso de inflamación que consiste en rubor, calor, tumor, dolor y dependiendo de la agresividad la pérdida de la función donde arrojan un líquido de consistencia aguada color café; la crónica afecta en periodo largos, donde los cuartos afectado se encuentran aparentemente normales (58).

**2.10.4 Control** La determinación de diagnosticar la mastitis subclínica facilita el tratamiento y el control que se basa en prácticas de higiene y saneamiento, el sellado del pezón después del ordeño y el tratamiento de la mastitis en periodo seco (66,75). Para la identificación de los patógenos se realizan procesos bacteriológicos o de diagnóstico en las vacas de producción lechera, esto requiere de un correcto manejo al momento de la toma de muestra de los cuartos cuartos mamarios con la aplicación de la prueba de CMT ayuda a detectar a tiempo el problema y una prueba de cultivo para saber el causante y estableciendo el medicamento correcto, obteniendo como resultado glándulas mamarias saludables (76).

**2.10.5 Importancia económica** La economía es afectada cuando en el rebaño tienen presencia de mastitis subclínica ya que es una fuente de contagio silencioso y aumenta la infección rápidamente y como aumenta las células somáticas no se comercializa la leche obtenida (74); dando un valor de importancia en la salud pública, por la falta de inocuidad

en el producto a consumir el ser humano causando intoxicaciones alimentaria y desencadenando enfermedades a través del consumo de leche cruda; tomando en cuenta que las misma bacterias que causan daños a la salud humana son también causante de mastitis (77); los estudios actuales de datos fenotípicos y genotípicos internacionalmente son para llegar a una selección mejorada de animales donde estos tengan desarrollado la resistencia a la mastitis lo cual conduce a una producción más saludable (78).

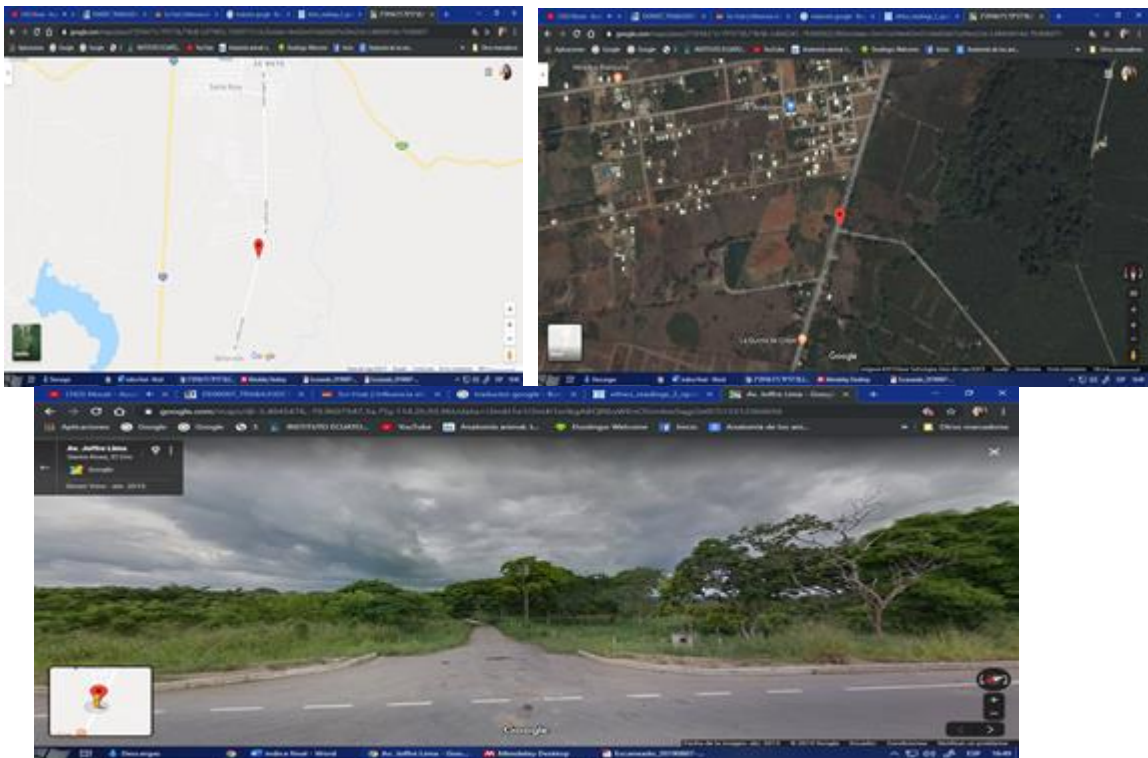
### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 Materiales

*3.1.1 Localización del área de estudio* La presente investigación se desarrolló en una Hacienda Ganadera ubicada en el sitio San Antonio, parroquia Bellavista, perteneciente al Cantón Santa Rosa, provincia de El Oro. La hacienda se encuentra ubicada (Figura No 6) geográficamente en las siguientes coordenadas geográficas:

- Latitud Sur:* -3.484594; 3°29'04.5"
- Longitud Oeste:* -79.960607; 79°57'38.2"
- Altitud:* 10 m s. n. m
- Humedad Relativa:* 75 - 90%

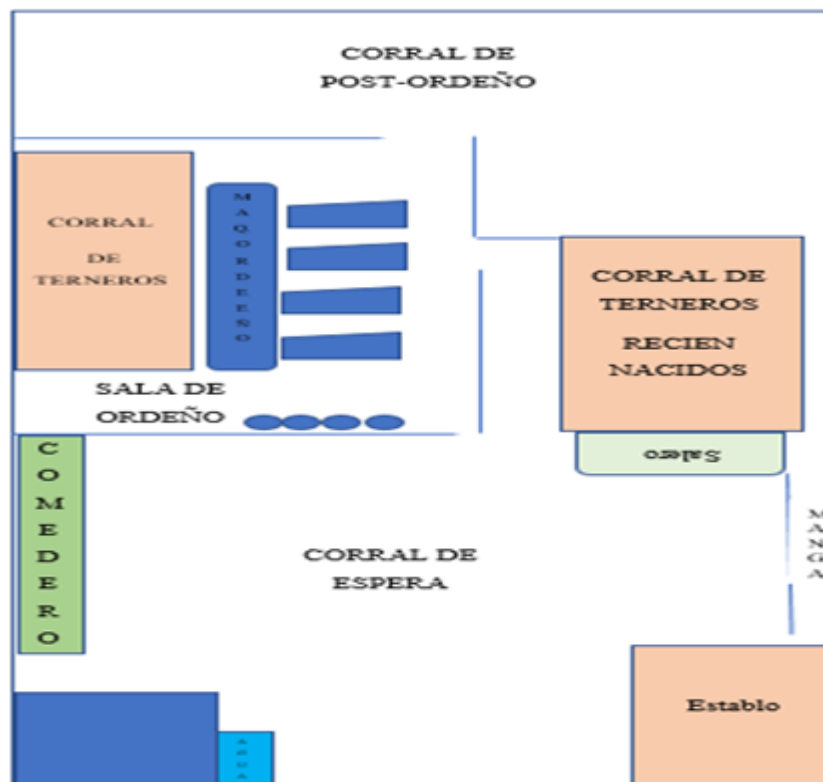
**Figura 6:** Localización de la zona de estudio



Fuente: Google Maps

3.1.2 *Descripción de la finca y el rebaño* La hacienda lechera conformada por 90 hectáreas, tiene una infraestructura compuesta por naves de sombra distribuidas en corral de espera, sala de ordeño, corral post-ordeño y corrales para terneros (Figura 7); también consta de potreros arbolados con un diámetro de 1,5 a 3 hectáreas, divididos entre ellos con cercas vivas, acordes con las condiciones ambientales de la zona donde se ubica, los animales que lo conforman son bovinos de raza Brown Swiss en un 80% y el 20% Girolando y Holstein, las hembras tienen un peso promedio de 300 y 350 Kg, con una producción de leche de 8 a 13 litros vaca/día.

**Figura 7:** Distribución del lugar de la unidad experimental



Fuente: Autora

### 3.1.3 *Materiales físicos*

- ❖ Rebaño de hembras en producción.
- ❖ Overol
- ❖ Botas
- ❖ Cámara fotográfica
- ❖ Ficha de datos
- ❖ Computadora
- ❖ Material de oficina



## **3.2 Población y muestra**

*3.2.1 Población de estudio* La población y tamaño de la muestra comprende de 33 hembras que conforman el rebaño de ordeño durante el período de estudio.

*3.2.2 Unidad experimental* Se realizó un estudio observacional, descriptivo, longitudinal y prospectivo no experimental, sobre el comportamiento del rebaño de vacas en producción durante el periordeño.

## **3.3 Metodología**

*3.3.1 Diseño de la investigación* El presente trabajo, observacional-descriptivo no experimental, se desarrolló mediante la observación directa con apoyo fílmico y fotográfico del comportamiento conductual del rebaño conformado por vacas en producción. Las observaciones conductuales en el periordeño, se desarrollaron durante dos días seguidos, cada 15 días, correspondiente a los meses de junio y julio de 2019 para un total de ocho observaciones sin intervención o manipulación de los animales, es decir, no se modificaron las condiciones habituales relacionadas con la rutina del ordeño en la finca.

### *3.3.2 Variables*

- *Conducta alimentaria*
  - Tipo y método de distribución del alimento.
  - Comportamiento de ingestión y rumia.
- *Conducta locomotora*
  - *Locomoción*: conducta de desplazamiento
  - *Descanso*: animales en pie o decúbito.
- *Conducta Excretora*: frecuencia de micción y defecación.
- *Conducta social*
- *Conducta higiénica*
- *Condición corporal y estado general de salud*

### **3.4 Análisis estadístico**

Los resultados, organizados y tabulados en Microsoft. Excel, se presentan en etogramas porcentuales del accionar conductual mediante histogramas de frecuencia

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Valoración y comparación del accionar conductual en el periordeño

Es interesante distinguir la conducta de las hembras del rebaño lechero correspondiente al momento matutino de la fase diurna del período circadiano relacionado con el pre-ordeño y el ordeño propio, realizando un solo ordeño en la mañana.

Las vacas del rebaño conciben la formación de una fila para ingresar al ordeño, van entrando en principio las tres primeras y después una por una, de acuerdo al tiempo que dura su ordeño tomando en cuenta que la sala es para 6 animales en proceso de ordeño, 3 en ordeño y otros tres en preparación, manejo adecuado como expresas Koeslag (22) que señala que el equipo de ordeño debe estar equipado con la mitad de ordeña por cada dos animales, relacionando el tiempo de preparar el animal para el ordeño y la otra en el respectivo ordeño. La hacienda emplea el ordeño mecánico, siguiendo el siguiente protocolo por los trabajadores en el ordeño que se desglosa en:

- Proceden a prender la máquina de ordeño y revisan el vacío
- Estimulan la bajada con leche con el ternero
- Manean las extremidades posteriores
- Realiza la limpieza de los pezones con agua
- Utiliza para secar una toalla de manos
- Se procede a colocar las pezoneras
- Cuando disminuye salida de leche, proceden a retirar las pezoneras.

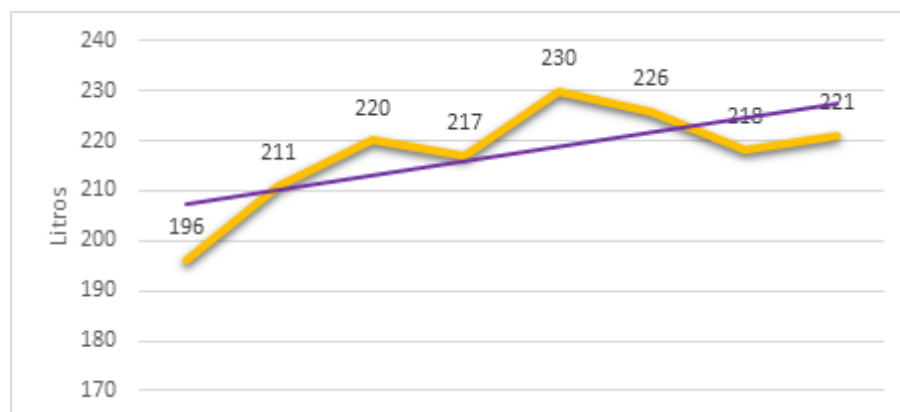
En vacas recién paridas que son ordeñadas, estas están acompañadas por la cría el tiempo de ordeño mamando un pezón o sea que en el ordeño solo extraen leche de tres pezones; en vacas con mayor tiempo sólo utilizan el ternero para la estimulación de la bajada de la leche para seguidamente separarlos durante el proceso del ordeño; este efecto positivo dado por la presencia del ternero, estimula la secreción de oxitocina para la eyección de leche como señala Lupordi (79) al plantear que la oxitocina aumenta sus niveles en circulación por succión del ternero y amamantamiento, por lo que no tendría el mismo efecto en el estímulo para el ordeño. A la falta de terneros en la ganadería, su baja de leche la estimula con la aplicación de oxitocina comercial, en vacas con un largo tiempo en producción.

El uso de los terneros no afecta la producción obtenida de leche por vacas; estos valores influyen en la cantidad de animales, la alimentación, producción y en el manejo del trabajador. El tiempo de ordeño por vaca es de 7 minutos, encontrando este valor en la literatura de Callejo (59) en el cuadro “tiempo de ordeño” el cual tienen un intervalo de 5 a 8 minutos, el cual se relaciona con la cantidad de leche producida por vaca;

coincidiendo en la literatura de la FAO (80), en el que explica que el tiempo de ordeño recomendado es de 5 a 7 minutos, pasando de ese intervalo se puede provocar una detención natural de la leche que con el tiempo esta produzca mastitis. Correlacionándose con la expresado por Davis (81) que expone que tomando en consideración el mecanismo de liberación de la leche, lo adecuado con el manejo y el grado de vacío, este proceso puede durar de 3 a 4 minutos evitando así el daño a la ubre. Con una duración total de 1,5 horas para el proceso de ordeño en el rebaño, concordando con Lara et al (82) que el valor recomendado del tiempo de ordeño completo de 2 horas, comenta también que pasar este tiempo de ordeño puede impactar negativamente sobre el bienestar animal y la atención del operario.

Davis (81) comenta que el déficit de nutriente en la alimentación, tiene una notable disminución en la cantidad de leche producida por animal y que esto dependerá del tiempo y la deficiencia que el animal esté sujeta, coincidiendo (figura 8) con los litros disminuidos, en los diferentes días donde se ofertó un pasto de poca calidad que no poseía los nutrientes necesarios por su estado de maduración.

**Figura 8:** Litros obtenidos por día



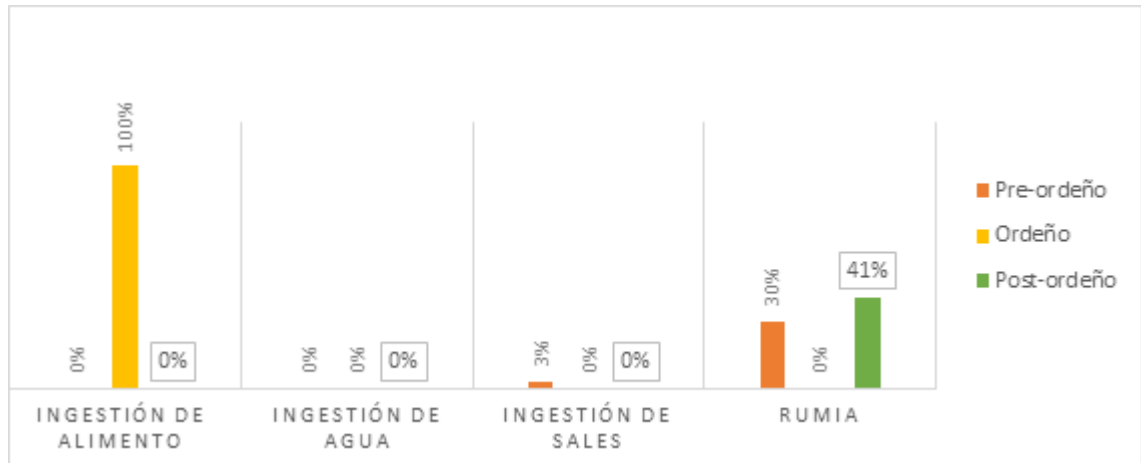
Fuente: Autora

Los animales después del ordeño se trasladan a un corral post-ordeño, siendo más pequeño que el corral de Espera (pre-ordeño) aun así, los animales no pelean por el lugar, ni tampoco se aglomeraron, donde pasan hasta la salida para el potrero, este tiene suelo de tierra con excretas de los mismos animales; existe la relación madre-cría y la actividad del amamantamiento, en esta etapa los terneros realizan una succión de la leche que aún mantiene en la ubre de la vaca, dando como resultado un vaciado completo.

**4.4.1 Comportamiento alimentario** En estos periodos, el comportamiento alimentario se desarrolla por la ingesta de sales minerales en el corral de espera (pre-ordeño), ingesta de balanceado en el ordeño y la realización de la rumia tanto pre-ordeño y post-ordeño (figura 9); el 3% el grupo efectuó la ingesta de sales minerales, el mismo que se encuentra ad libitum en el pre-ordeño o sea el animal se acerca al comedero donde está disponible

y lo consume a su gusto; su consumo está relacionado al tiempo de pastoreo y la calidad del pasto, en la literatura de Depablos, et al (82) encontramos que el déficit de los nutrientes en forrajes ocasiona problemas en la reproducción; correlacionado con lo que establece Davis (1991) (81) con la cantidad de 28 g/día en minerales para vacas en lactación, debido que algunos forrajes no contienen la cantidad necesaria de estos elementos, lo cual se debe disponer al rebaño concordando con Koeslag, et al (22).

**Figura 9:** Comportamiento Alimentario

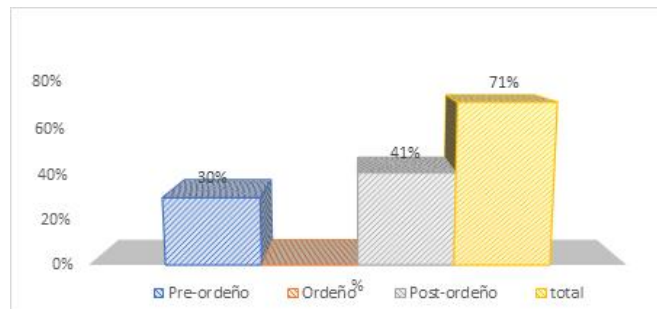


Fuente: Autora

En el procedimiento de ordeña, se ofrece al ganado una ración de balanceado; en vacas con alta producción al demorar más tiempo tiende a servir otra porción de balanceado concordando con el autor Davis (81) que la administración de alimentos concentrado en el ordeño, es el único método de una alimentación individual asegurando su consumo por animal. La ingesta de este alimento, la prensan con la lengua y la saborean muy bien, realizan de 3 a 5 prensada y descansan limpiándose la parte del morro con la propia lengua, con la administración de balanceado no se observa la realización de rumia en este período (Anexo 15).

**4.4.1.1 Rumia** Se establece la relación de las etapas del periordeño (figura 10) teniendo un 71% esta actividad en el grupo; reflejando un aumento de 11% después de haber pasado el ordeño (Anexos 7, 20, 21); se establece por Etgen, et al (25) que la suspensión de la rumia en animales puede considerarse un signo de ausencia de salud en el rebaño.

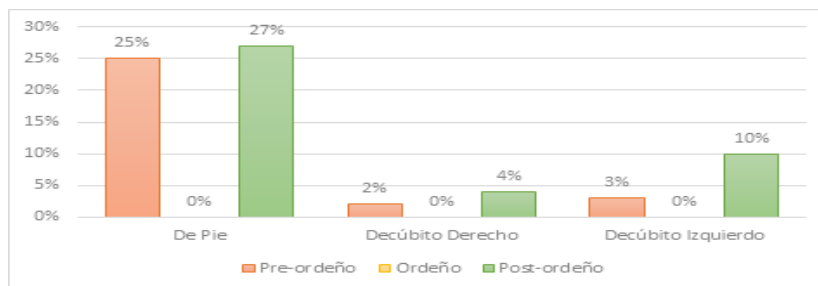
**Figura 10:** Distribución de la rumia según etapa.



Fuente: Autor

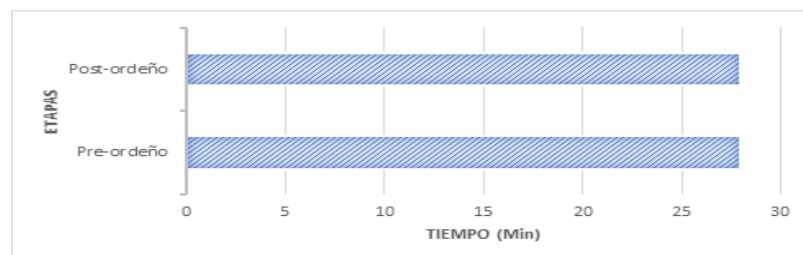
El proceso de rumia en el rebaño depende del tiempo de pastoreo, la disponibilidad del alimento y su calidad; observando que los animales no consumen agua en este proceso y la oferta de alimentación solo es en el ordeño; observando que la mayoría del grupo (52%) realiza esta actividad de pie, el 19% la realiza decúbito, con afinidad de un 14% del lado izquierdo (figura 11); detallando (figura 12) que no se afectada el tiempo de rumia en las distintas etapas teniendo como promedio 28 minutos por cada proceso del mismo.

**Figura 11:** Postura para la rumia



Fuente: Autora

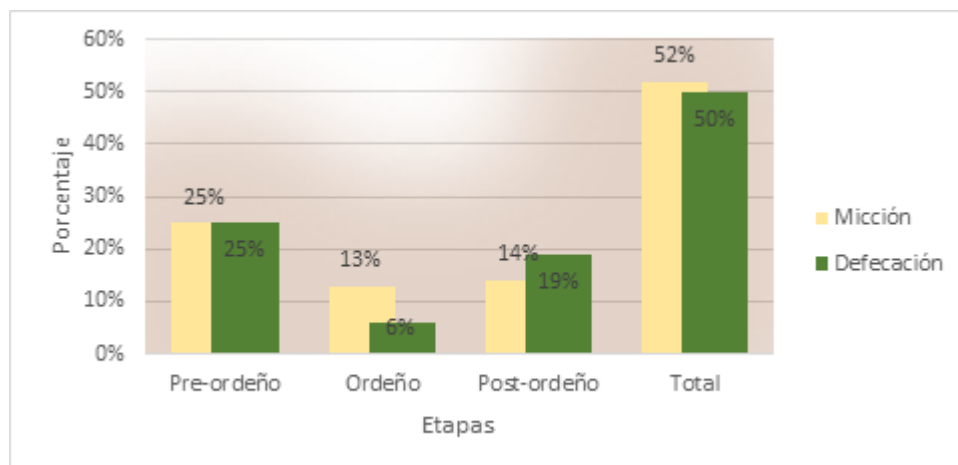
**Figura 12:** Tiempo promedio de Rumia.



Fuente: Autora

4.4.2 *Comportamiento excretor* La conducta de excreción (anexo 6), es efectuada por la micción y la defecación (figura 13); acentuando la actividad de micción (52%) que la defecación (50%) en el rebaño, teniendo un mayor incremento en el pre-ordeño con un 50% de la población, distribuyéndose 25% de micción y 25% de defecación; en la etapa del ordeño solo el 19% desarrollo esta conducta, produce por estimulación el amamantamiento del ternero. Gonçalves (61) comenta que al estresar al ganado antes del ordeño, estas tienden a incrementar la frecuencia de defecación.

**Figura 13:** Conducta excretora según etapa



Fuente: Autora

4.4.3 *Comportamiento de movimiento* El rebaño depende de la distancia del potrero, hacia el lugar donde se procede a realiza el ordeño, o sea, es trasladado en la mañana del potrero a la sala de ordeño si está cerca; y si es lejos el potrero, el rebaño lechero es trasladado a un potrero cerca de la sala de ordeño donde descansará por lo que el ordeño comienza a la 6 am.

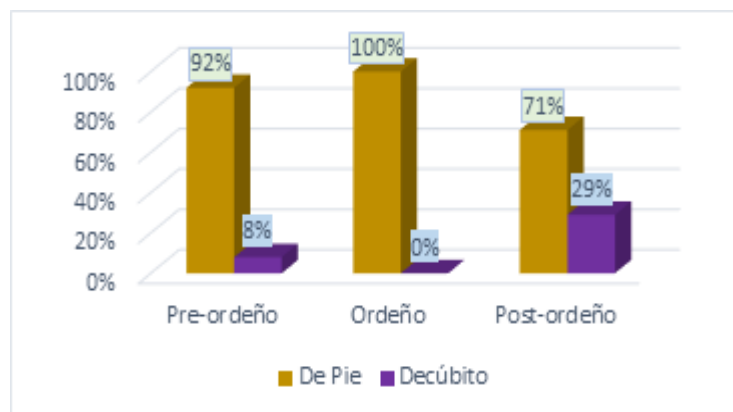
Al realizarse en la mañana el ordeño, se resume que el rebaño descanso en horas de la noche concordando con Carangui et al (84) donde comenta que el tiempo de descanso y su sueño se ve afectado por la falta de espacio para acostarse, condiciones climática y sobre todo a la hora de ordeño; los movimientos in situ como el de echarse y levantarse se efectuó en el rebaño (figura 14) con un promedio del 88% de animales en pie y el 12% permaneció en decúbito; en el pre-ordeño un 92% de animales permanece de Pie y un 8% en decúbito (Anexos 3, 8,18, 19). Para llegar los animales al corral post-ordeño, pasan un bordillo donde se observa una incomodidad al momento de bajar (Anexo 16); su relación con la cría y su amamantamiento hace que el animal esté de pie, se verifica un incremento del 21% más en estado de decúbito post-ordeño (figura 15 y 16), constatando una ligera preferencia al decúbito izquierdo.

**Figura 14.** Promedio total del Movimiento Efectuado por el Rebaño



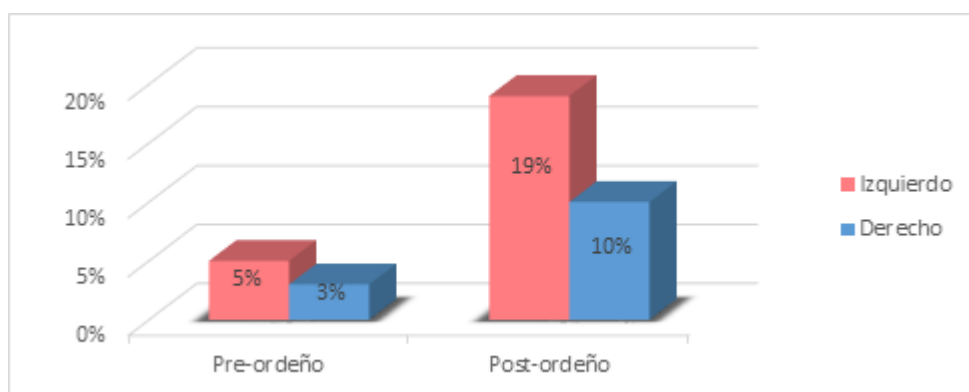
Fuente: Autora

**Figura 15.** Postura corporal por etapa



Fuente: Autora

**Figura 16:** Preferencia para la postura de decúbito

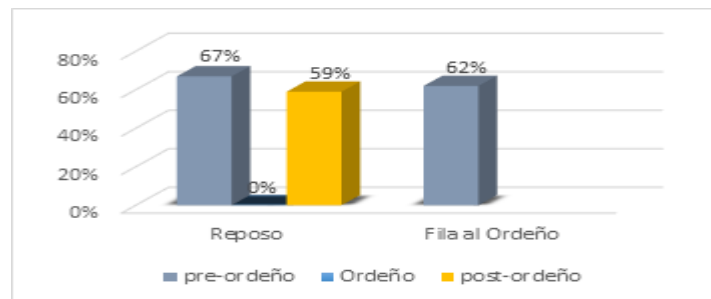


Fuente: Autora



El reposo, en el pre-ordeño al ser el corral amplio donde tranquilamente entra el grupo de producción, no existe aglomeración ni disputa por el lugar de descanso, por lo tanto los animales se desplazan libremente; se observa (figura 17), el desplazamiento del animal después del estado de reposo (67%) a la entrada al ordeño (62%) en fila (Anexo 4) de acuerdo al tiempo que corresponde a cada animal al proceso de ordeña, siendo indiferente el resto del rebaño para establecer su orden jerárquico; esto se modifica, por las vacas recién paridas que se introducen al grupo, haciendo que vacas con mayor rango no la deje seguir al ordeño antes que ellas y también se ve modificada por el manejo de los trabajadores, concordando con Oberosler, et al (83). En el Post-ordeño también se registra el reposo con una disminución del 8% en relación al pre-ordeño, destacado por Temple, et al (31) lo que indica que el reposo y su descanso tiene una gran importancia en esta especie.

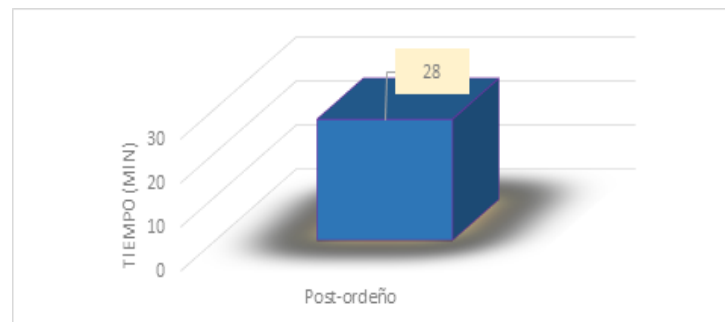
**Figura 17:** Relación Reposo-Locomoción



**Fuente:** Autora

Conociendo la anatomía y fisiología bovina, se establece que el animal después del ordeño debe permanecer de pie para evitar la entrada de patógenos por el conducto del pezón; lo cual se demuestra (figura 18) que el tiempo que demora la primera vaca al cambio de estado de pie a decúbito, después de haber pasado el ordeño, correspondiendo a un tiempo mayor a los 25 minutos; siendo suficiente para la contracción y cierre del esfínter del pezón, relacionado a lo que menciona Meléndez, et al (3) que indica que la formación del tapón de queratina la misma que evita la entrada de microorganismo a la glándula mamaria.

**Figura 18:** Tiempo de cambio de postura in situ en el post-ordeño



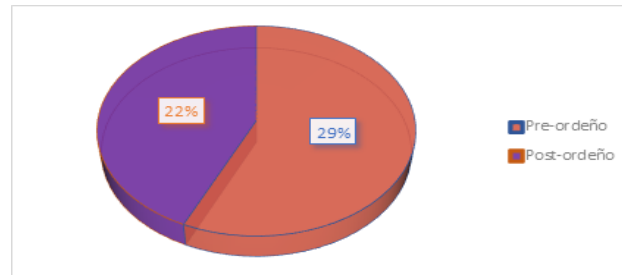
**Fuente:** Autora

**4.4.4 Comportamiento social** Es la interacción que tiene el grupo con el mismo rebaño, realizando sus actividades sin pausa, aunque haya la presencia de caninos en el corral de espera, lo cual no genera estrés en el ganado, por lo cual el rebaño no es inducido al miedo. El orden de dominancia y su jerarquía se ve afectada por la distribución del trabajador a la hora de ordeñar, siendo este orden muy variado ya que en las primeras semanas ordeñaban las que estaban con mayor producción de leche y en las últimas visitas dejaban al último a estas, con las recién paridas y con animales que presentaban cojeras, de acuerdo con Oberosler (83) la jerarquía en vacas lactantes del primer y último mes, tiene predisposición a disminuir el estatus social. Los animales con mayor rango hacen retroceder a animales que son subordinados (menor rango); el manejo ejecutados por los trabajadores al momento de que el tanque de almacenamiento le falta poco para llenarse, procedían a pasar a vacas con baja producción. En el ordeño el temperamento de las vacas es tranquilo, pues dejan efectuar el manejo dado por los trabajadores, establecida por Callejo (59) que la conducción de los bovinos a estas salas debe estar conformada por la tranquilidad y el mínimo estrés del animal.

En la conducta de limpieza, se basa en la utilización de las columnas del corral de espera (Anexo 5), para efectuar el rascado de algunas zonas de su cuerpo y la relación de beneficio entre otras especies de animales, en este caso con las garzas garrapateros que quitan las garrapatas para alimentarse de ellas; (figura 19) se reconoce que más del 20% de grupo lechero realiza esta conducta, esto influye mucho las razas que dispone la ganadería ya que algunas son susceptibles a las garrapatas y por lo tanto esta conducta es activa. Post-ordeño, se establece la relación entre madre-cría, la conducta higiénica realizada también por las crías; donde la madre utiliza su lengua cumpliendo la limpieza de la cría, en vacas recién paridas estableciendo un vínculo; en vacas con mayor tiempo también realizan la limpieza con su lengua en distintas zonas como el lomo y su ubre (Anexos 22, 23). En ternero de dos meses y más, se observó el rascado con estacas del lugar; en ellos se vio emplear la conducta lúdica entre ellos.

En vaca con presencia de celo, les molesta el amamantamiento del ternero en su ubre, reaccionando con pateos; la mayoría de los animales de este grupo aceptaba la conducta alimentaria del ternero como es el amamantamiento, aunque no sea su cría, observando más de dos terneros mamando en la misma vaca.

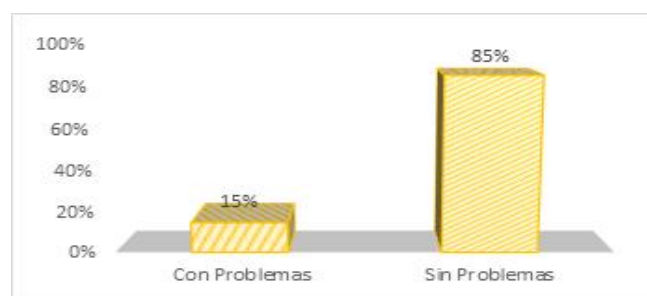
**Figura 19:** Conducta higiénica



Fuente: Autora

**4.4.5 Condición corporal y salud** La evaluación de la condición corporal, para la escala de valoración de un rebaño lechero, muestra una puntuación promedio de 3, bien, lo que se corresponde con lo reportado por Jiménez, et al (4) que en vacas productoras de leche, donde se refiere que las hembras deben estar en una condición corporal que oscile entre 3 y 3.5 lo que garantiza, la no descompensación de su cuerpo al asegurar su metabolismo de mantenimiento con la producción de leche. El bienestar del rebaño está relacionado con el estado de salud de los animales; como puede apreciarse en la Figura 20, en el 15% del rebaño se constató algún problema, de diferentes grados, de salud relacionados a cojeras, presencia de mastitis en el cuarto mamaria y laceraciones por distintos factores; es interesante destacar el manejo de los animales que presentaban cojeras los que se atendían desde el punto de vista curativo y posteriormente se dirigían a potreros cercanos y no se movilizaban con el rebaño de hembras sanas, lo que explica Weigele, et al (84) que la restricción de la movilidad de los animales con cojeras afecta el comportamiento social del rebaño.

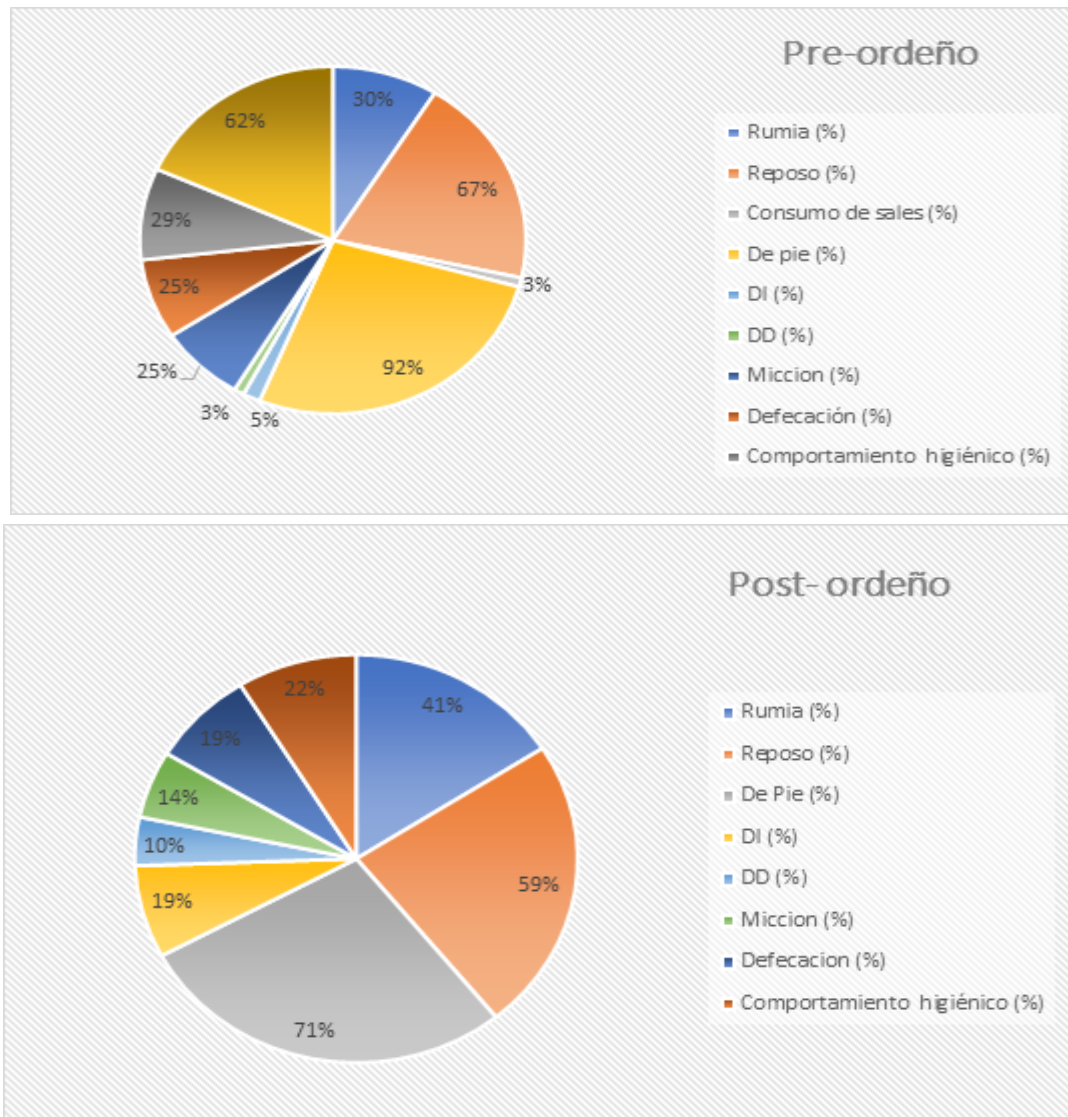
**Figura 20:** Salud del rebaño



Fuente: Autora

#### 4.4.6 Comportamiento general comparativo entre el pre y post-ordeño

**Figura 21:** Comportamiento general



Fuente: Autora

En el periodo de ordeño los animales destacaron las diferentes conductas en las cuales tenemos: conducta alimentaria, conducta excretora, conducta de movimiento, y su comportamiento higiénico; observando en la figura 21 la distribución porcentual de estas actividades antes y después del ordeño, con un nivel porcentual diferencial entre las mismas.

## 5. CONCLUSIONES

El estudio conductual del rebaño de hembras bovinas en producción en el momento del ordeño muestra:

- En el pre-ordeño se destaca la posición en pie del 92% del rebaño, la no ingestión por no oferta de alimentos, un 3% consumió sales minerales y el 30% desarrolló la actividad de rumia, de ellas, el 25% en pie, el 2% en decúbito derecho y el 3% izquierdo; se constató el respeto del orden jerárquico al situarse los animales en fila (62%) según su momento del ordeño siendo indiferentes las demás vacas que aún no les tocaba el ordeño. La conducta excretora, basada en las actividades de micción y defecación, fue desarrollada por el 50% del rebaño el cual es superior a las otras etapas del proceso de ordeño. El comportamiento higiénico, desarrollado como efecto de interrelación social, se produjo en el 29% de los animales.
  
- En el ordeño los animales tuvieron una conducta muy tranquila y dócil dedicando el tiempo a la ingestión de un balanceado de producción local al tiempo que se constataron 3 animales que rumiaron por breve tiempo. La mayoría de las hembras se vieron estimuladas por la presencia de sus crías. La conducta excretora, con un 13% micción y 6% en defecación por estímulo del amamantamiento de la cría y el ordeño, proceso que tuvo una duración media de 7 min/vaca.
  
- En el post-ordeño las vacas están con su cría hasta la salida al potrero, manteniéndose la mayoría en pie (71%) motivado por las crías y el amamantamiento que determina una extracción total de leche; las hembras rumiaron (41%) preferentemente en pie (27%) y decúbito derecho 4% e izquierdo 10% con fase de sueño REM en 2-3 vacas; la presencia de las crías garantiza que las hembras se comiencen a echar en promedio unos 28 min después del ordeño lo que garantiza la formación del tapón de queratina protector del sistema conductor mamario. La conducta excretora disminuye con referencia del pre-ordeño al observarse sólo el 14% de micción y 19% de defecación.

Se concluye que el manejo de los animales y su estrecha relación con el ordeñador, en forma pausada, muy relajada y tranquila todo el tiempo en el periordeño, es adecuado lo que garantiza un estado de confort o bienestar en los animales.

## **6. RECOMENDACIONES**

- Mantener el sistema de manejo, tenencia y alimentación de las hembras en el ordeño.
- Mejorar las condiciones higiénicas por parte del trabajador en la manipulación para la extracción de la leche.
- La rutina de ordeño debe ser estrictamente respetada impidiendo retrasos en su desarrollo lo que evita estados de ansiedad y estrés en los animales por prolongación del tiempo de pre-ordeño.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

1. Gaughan J, Sejian V, Mader T, Dunshea F. Adaptation strategies: Ruminants. *Anim Front* [Internet]. 2019;9(1):47–53. Available from: <https://academic.oup.com/af/article/9/1/47/5168810>
2. Parra J, Del Campo M, Estrada G, González M. Biomarcadores conductuales de bovinos del sistema doble propósito. *Rev MVZ Córdoba* [Internet]. 2017;22(1):5761–76. Available from: [https://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/revistamvz/article/view/936/pdf\\_1](https://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/revistamvz/article/view/936/pdf_1)
3. Meléndez P, Bartolomé J. Advances on nutrition and fertility in dairy cattle: Review. *Rev Mex Ciencias Pecu* [Internet]. 2017;8(4):407–17. Available from: <https://cienciaspecuarias.inifap.gob.mx/index.php/Pecuarias/article/view/4160/3775>
4. Jiménez R, Domínguez A, Galindo C. Clasificación de la condición corporal del ganado. *Inst Nac Investig For Agrícolas y Pecu* [Internet]. 2015;(28):32. Available from: [http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/jspui/bitstream/handle/123456789/4358/Clasificación de la condición corporal del Ganado.pdf?sequence=1](http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/jspui/bitstream/handle/123456789/4358/Clasificación%20de%20la%20condición%20corporal%20del%20Ganado.pdf?sequence=1)
5. Gonzales P. Manual de buenas prácticas de ordeño. [Internet]. Perú; 2015. Available from: [http://www.caritas.org.pe/documentos/Manual Leche Final.pdf](http://www.caritas.org.pe/documentos/Manual%20Leche%20Final.pdf)
6. Sánchez S, Asensio N, Call J, Caperos J, Montserrat C, Fernando. C, et al. *Etología: la ciencia del comportamiento animal* [Internet]. Barcelona: Editorial UOC; 2014. 592 p. Available from: <https://basesdedatos.utmachala.edu.ec:2136/lib/utmachalasp/reader.action?docID=3222813>
7. Anguera M. *Observación en etología (animal-humana): aplicaciones* [Internet]. Barcelona: Universidad de Barcelona; 1999. 221 p. Available from: [https://books.google.com.ec/books?id=hF8yd8VpHtwC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=hF8yd8VpHtwC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
8. Heredia JM. *Etología animal , ontología y biopolítica en Jakob von Uexküll. Filos e história da Biol* [Internet]. 2011;6(1):69–86. Available from:

<https://biblat.unam.mx/es/revista/filosofia-e-historia-da-biologia/articulo/etologia-animal-ontologia-y-biopolitica-en-jakob-von-uexkull>

9. Sampedro A, Cabeza K. Importancia De La Conducta Animal Para El Manejo Productivo De La Fauna Silvestre Y Doméstica. *Rev Colomb Cienc Anim* [Internet]. 2010;2(1):175–214. Available from: <https://revistas.unisucre.edu.co/index.php/recia/article/view/341>
10. Rojas H, Stuardo L, Benavides D. Políticas y prácticas de bienestar animal en los países de América: estudio preliminar. *Rev scielo* [Internet]. 2005;24(2):549–65. Available from: <http://web.oie.int/boutique/extrait/rojas549565.pdf>
11. Montero C. BIENESTAR ANIMAL, SUFRIMIENTO Y CONSCIENCIA [Internet]. Pedro Cid,. Extremadura U de, editor. Cáceres; 2003. 103 p. Available from: <http://dehesa.unex.es/handle/10662/3749>
12. Alvarez A, Pérez H, Martín T, Quincosa J, Sánchez A. Fisiología animal aplicada [Internet]. 1st ed. Colombia: Universidad de Antioquia; 2009. 380 p. Available from: <https://books.google.com.ec/books?id=vyAj6ngqa0UC&pg=PR20&dq=FISILOGÍA+COMPARADA+DE+LA+CONDUCTA+ANIMAL&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjv7ab6pLjAhUCrIkKHfxFCGIQ6AEIUjAI#v=onepage&q=FISILOGÍA+COMPARADA+DE+LA+CONDUCTA+ANIMAL&f=false>
13. Odeón MM, Romera SA. Estrés en ganado: Causas y consecuencias. *Rev Vet* [Internet]. 2017;28(1):69–77. Available from: <http://www.scielo.org.ar/pdf/revet/v28n1/v28n1a14.pdf>
14. Rojas D, Calvo A, Canén S, Cajiao M. Bienestar Animal: Una visión global en Iberoamérica [Internet]. 3rd ed. Barcelona, España: Elsevier; 2016. 608 p. Available from: [https://books.google.com.ec/books?id=AfvwCwAAQBAJ&dq=Bienestar+animal&hl=es&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.com.ec/books?id=AfvwCwAAQBAJ&dq=Bienestar+animal&hl=es&source=gbs_navlinks_s)
15. Mellor D. Updating animal welfare thinking: Moving beyond the “five freedoms” towards “A lifeworthy living”. *Animals* [Internet]. 2016;6(3). Available from: <https://www.mdpi.com/2076-2615/6/3/21>
16. Webster J. Animal welfare: Freedoms, dominions and “A life worth living”. *Animals* [Internet]. 2016;6(6):2–7. Available from: <https://www.mdpi.com/2076-2615/6/6/35>



17. Rossner M V., Aguilar NM, Koscinczuk P. Bienestar animal aplicado a la producción bovina. *Rev Vet* [Internet]. 2010;21(2):151–6. Available from: <http://revistas.unne.edu.ar/index.php/vet/article/view/1948/1696>
18. OIE. Introducción a las recomendaciones para el bienestar de los animales: Código Sanitario para los Animales Terrestres. *Organ Mund Sanid Anim* [Internet]. 2019;8–9. Available from: [http://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health\\_standards/tahc/current/cha\\_pitre\\_aw\\_introduction.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahc/current/cha_pitre_aw_introduction.pdf)
19. Gallo C, Werner M, Strappini A, Freslon I. Bienestar animal en Predios Lecheros [Internet]. Chile; 2016. Available from: <https://consorciolechero.cl/industria-lactea/wp-content/uploads/2019/03/bienestar-animal-en-predios-lecheros-y-normativa.pdf>
20. Mellor D. Operational details of the five domains model and its key applications to the assessment and management of animal welfare. *Animals* [Internet]. 2017;7(8). Available from: <https://www.mdpi.com/2076-2615/7/8/60/htm>
21. Ledger R, Mellor D. Forensic use of the five domains model for assessing suffering in cases of animal cruelty. *Animals* [Internet]. 2018;8(7):1–19. Available from: <https://www.mdpi.com/2076-2615/8/7/101/htm>
22. Koeslag J, Castellanos A, Kirchner F, Usami C, Torres N, López E, et al. *Manuales para Educación Agropecuaria: BOVINOS DE LECHE*. 5th ed. México: Trillas. S.A. de C. V.; 2015. 157 p.
23. Álvarez A. *Fisiología digestiva comparada de los animales domésticos*. 1st ed. Machala-Ecuador; 2007. 300 p.
24. Fernández J, Blas E, Cervera C, Fernández C, Jover M, Pascual J. *Datos Sobre Conducta y Bienestar de animales en granja* [Internet]. España: Universitat Politècnica de València; 2017. 650 p. Available from: [https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/14350/Datos sobre conducta y bienestar de animales en granja.pdf?sequence=7](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/14350/Datos%20sobre%20conducta%20y%20bienestar%20de%20animales%20en%20granja.pdf?sequence=7)
25. Etgen W, Reaves P. *Ganado Lechero: Alimentación y Administración*. 2nd ed. México: LIMUSA S. A.; 1996. 613 p.
26. Provenza F. Postingestive feedback as an elementary determinant of food preference and intake in ruminants. *J Range Manag* [Internet]. 1995;48(1). Available from: <https://journals.uair.arizona.edu/index.php/jrm/article/view/8983/8595>

27. Beauchemin K. Invited review: Current perspectives on eating and rumination activity in dairy cows. *J Dairy Sci* [Internet]. 2018;101(6):4762–84. Available from: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2017-13706>
28. Dittmann M, Kreuzer M, Runge U, Clauss M. Ingestive mastication in horses resembles rumination but not ingestive mastication in cattle and camels. *J Exp Zool Part A Ecol Integr Physiol* [Internet]. 2017;327(2–3):98–109. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/jez.2075>
29. Bastille G, Potts J, Yackulic C, Frair J, Hance E, Blake S. Flexible characterization of animal movement pattern using net squared displacement and a latent state model. *Mov Ecol* [Internet]. 2016;4(1):1–12. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s40462-016-0080-y>
30. Barraquand F, Benhamou S. Animal movements in heterogeneous landscapes: Identifying profitable places and homogeneous movement bouts. *Ecology* [Internet]. 2008;89(12):3336–48. Available from: <https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1890/08-0162.1>
31. Temple D, Bargo F, Mainau E, Ipharraguerre I, Manteca X. Conducta De Descanso Y Eficiencia Productiva De Las Vacas De Leche - Una Visión Práctica. *Farm Anim Welf Educ Cent* [Internet]. 2016;15:1–2. Available from: [http://www.aapa.org.ar/39capa/39\\_congreso\\_trabajos/FAWEC15.pdf](http://www.aapa.org.ar/39capa/39_congreso_trabajos/FAWEC15.pdf)
32. Cerqueira J, Araújo J, Blanco I, Cantalapiedra J, Sorensen J, Niza J. Relationship between stepping and kicking behavior and milking management in dairy cattle herds. *J Vet Behav* [Internet]. 2017;19:72–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jveb.2017.02.002>
33. Muybridge E. *Animales en movimiento* [Internet]. Brown L, editor. New York: Dover Publications; 2012. 416 p. Available from: [https://books.google.com.ec/books?id=\\_ETCAgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=true](https://books.google.com.ec/books?id=_ETCAgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=true)
34. Díaz R. *Utilización de pastizales naturales* [Internet]. Buenos Aires, Argentina: Editorial Brujas; 2010. 456 p. Available from: [https://books.google.com.ec/books?id=jpZ5RHrGYmgC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=jpZ5RHrGYmgC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
35. Stricklin W, Graves H, Wilson L, Singh R. Social organization among young beef cattle in confinement. *Appl Anim Ethol* [Internet]. 1980;6(3):211–9. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/030437628090022X>

36. Torres M, Ortega M, Alejos I, Piloni J. Social Stress Importance on Dairy Cattle Production Systems. *Rev Chapingo Ser Zo Áridas* [Internet]. 2009;8(1):81–8. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/4555/455545064012.pdf>
37. Yáñez A, Mota D, Ramírez R, González M. Restablecimiento de la jerarquía social en animales domésticos [Internet]. *BMeditores*. 2018 [cited 2019 Aug 10]. p. 10. Available from: <https://bmeditores.mx/secciones-especiales/aprendamos-juntos-del-bienestar-animal/restablecimiento-de-la-jerarquia-social-en-animales-domesticos-1082>
38. Bouissiou M. Influence of Body Weight and Presence of Horns on Social Rank in domestic cattle. *Anim Behav* [Internet]. 1972;(20):474–7. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003347272800113>
39. Pilatti J, Vieira F, Rankrape F, Vismara E. Diurnal behaviors and herd characteristics of dairy cows housed in a compost-bedded pack barn system under hot and humid conditions. *Animal* [Internet]. 2019;13(2):399–406. Available from: <https://www.cambridge.org/core/journals/animal/article/diurnal-behaviors-and-herd-characteristics-of-dairy-cows-housed-in-a-compostbedded-pack-barn-system-under-hot-and-humid-conditions/AE6D9ADD388362B0673A0FBA6AA4C55B>
40. Barroso F, Alados C, Boza J. Social hierarchy in the domestic goat: Effect on food habits and production. *Appl Anim Behav Sci* [Internet]. 2000;69(1):35–53. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0168159100001131>
41. Yang P, Lamarca M, Kaminski C, Chu D, Hu D. Hydrodynamics of defecation. *Soft Matter* [Internet]. 2017;13(29):4960–70. Available from: <http://dx.doi.org/10.1039/C6SM02795D>
42. Chen J, Stull C, Ledgerwood D, Tucker C. Muddy conditions reduce hygiene and lying time in dairy cattle and increase time spent on concrete. *J Dairy Sci* [Internet]. 2016;100(3):2090–103. Available from: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2016-11972>
43. Sadiq M, Ramanoon S, Shaik W, Mansor R, Syed S. Association between lameness and indicators of dairy cow welfare based on locomotion scoring, body and hock condition, leg hygiene and lying behavior. *Animals* [Internet]. 2017;7(11). Available from: <https://www.mdpi.com/2076-2615/7/11/79>

44. Kull J, Ingle H, Black R, Eberhart N, Krawczel P. Effects of bedding with recycled sand on lying behaviors, udder hygiene, and preference of lactating Holstein dairy cows. *J Dairy Sci* [Internet]. 2017;100(9):7379–89. Available from: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2016-12307>
  
45. Scaglia G. Importancia práctica de la escala de condición corporal. In: *Nutrición y reproducción de la vaca de cría Uso de la condición corporal* [Internet]. Uruguay: Unidad de Difusión e Información Tecnológica del INIA; 1997. p. 20. Available from: [http://www.inia.uy/Publicaciones/Documentos\\_compartidos/111219240807103034.pdf](http://www.inia.uy/Publicaciones/Documentos_compartidos/111219240807103034.pdf)
  
46. Hess H, Díaz T, Flórez H. Guía Para la Evaluación de la Condición Corporal de Vacas en Sistemas doble Propósito. [Internet]. Primera. Bogotá, Colombia: Corpoica; 1999. 13 p. Available from: [https://books.google.com.ec/books?id=jQzy-1aaQMAC&pg=PA3&dq=condicion+corporal+en+vacas&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiLt5Wr5unjAhWCv1kKHaiYCooQ6AEIKzAA#v=onepage&q=condicion corporal en vacas&f=true](https://books.google.com.ec/books?id=jQzy-1aaQMAC&pg=PA3&dq=condicion+corporal+en+vacas&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiLt5Wr5unjAhWCv1kKHaiYCooQ6AEIKzAA#v=onepage&q=condicion%20corporal%20en%20vacas&f=true)
  
47. De Freitas J, Rocha V, Palma F, Parrela M, Pinto A, Albuquerque L. Efeito da condição corporal ao parto sobre o desempenho produtivo de vacas mestiças Holandês × Zebu Effect of body condition score at calving on productive performance of crossbred Holstein-Zebu cows. *Rev Bras Zootec* [Internet]. 2008;37(1):116–21. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v37n1/v37n1a17.pdf>
  
48. Martínez S, Mendoza J, Martínez R, Díaz D, Ávila F. Effect of body condition of holstein cows on water holding capacity, insoluble collagen and shear force in Longissimus dorsi. *Rev Sabanico* [Internet]. 2015;5(2):19–27. Available from: <http://www.scielo.org.mx/pdf/av/v5n2/2448-6132-av-5-02-00019.pdf>
  
49. Caja G, Such X, Rovai M, Molina M, Fernández N, Torres A, et al. Aptitud al ordeño mecánico y morfología mamaria en ovino lechero. XXVII Jornadas Científicas y VI Jornadas Int la Soc Española Ovinotecnia [Internet]. 2002;1–30. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/236161471\\_APTITUD\\_AL\\_ORDENO\\_MECANICO\\_Y\\_MORFOLOGIA\\_MAMARIA\\_EN\\_OVINO\\_LECHERO](https://www.researchgate.net/publication/236161471_APTITUD_AL_ORDENO_MECANICO_Y_MORFOLOGIA_MAMARIA_EN_OVINO_LECHERO)
  
50. Delouis C. Physiology of colostrum production. *Ann Rech Vétérinaires* [Internet]. 1978;9(2):193–203. Available from: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00900991/document>

51. Ledic I, Drummond T. Sistema Mamario [Internet]. Engormix. 2015 [cited 2019 Aug 3]. p. 25. Available from: <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/sistema-mamario-t32436.htm>
52. Kaskous S. Physiology of lactation and machine milking in dromedary she-camel. Emirates J Food Agric [Internet]. 2018;30(4):295–303. Available from: <http://www.ejfa.me/index.php/journal/article/view/1665>
53. Martín M. La oxitocina en el ordeño. Frisona Española [Internet]. 2014;193:84–6. Available from: [http://www.revistafrisona.com/Portals/0/articulos/n193b/Oxitocina en ordeño.pdf](http://www.revistafrisona.com/Portals/0/articulos/n193b/Oxitocina%20en%20orde%C3%B1o.pdf)
54. Casado M. Fisiología de la lactancia. In: Salud Reproductiva en el Período Post-parto: Manual para el entrenamiento del personal de los servicios de salud [Internet]. Chile: Instituto Chileno de Medicina Reproductiva; 1996. Available from: [http://www.icmer.org/documentos/lactancia/fisiologia\\_de\\_la\\_lac.pdf](http://www.icmer.org/documentos/lactancia/fisiologia_de_la_lac.pdf)
55. Caravaca F, Castel J, Guzmán J, Delgado M, Mena Y, Alcalde M, et al. Bases e la producción animal [Internet]. Primera. Sevilla: Universidad de Sevilla; 2003. 512 p. Available from: [https://books.google.com.ec/books?id=YQxTe3v1GqkC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=true](https://books.google.com.ec/books?id=YQxTe3v1GqkC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=true)
56. Angulo J, Olivera M. Fisiología de la producción láctea en bovino: involución de la glándula mamaria, lactogénesis, galactopoyesis y eyección de la leche. In: Biogénesis, editor. Buenas Prácticas de producción de leche: contexto socioeconómico, morfofisiológico, sanitario y normativo [Internet]. Medellín, Colombia; 2007. p. 143–51. Available from: <https://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/biogenesis/article/view/328084/20785054>
57. Kunc P, Knížková I, Příklad M, Maloun J. Infrared thermography as a tool to study the milking process: A REVIEW. Agric Trop Subtrop [Internet]. 2007;40(1):29–33. Available from: [http://www.fabioluzi.it/wordpress/wp-content/uploads/2012/11/Termografia\\_Milk.pdf](http://www.fabioluzi.it/wordpress/wp-content/uploads/2012/11/Termografia_Milk.pdf)
58. Sanchez C. Cría y Mejoramiento del Ganado Vacuno Lechero. Lima: RIPALME; 2003. 135 p.
59. Callejo A. Rutina de ordeño. [Internet]. Engormix. 2014 [cited 2019 Aug 4]. p. 20. Available from: <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/rutina-ordeno-cuando-como-t31663.htm>

60. Castro S. Repasamos una buena rutina de ordeño. [Internet]. Engormix. 2018 [cited 2019 Aug 4]. p. 24–6. Available from: <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/repasamos-buena-rutina-ordeno-t40822.htm>
61. Gonçalves J, Tomazi T, Veiga M. Rotina de ordenha eficiente para produção de leite de alta qualidade. Rev Acadêmica Ciência Anim [Internet]. 2017;15(Suppl 2):9. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/319389822\\_Rotina\\_de\\_ordenha\\_eficiente\\_para\\_producao\\_de\\_leite\\_de\\_alta\\_qualidade](https://www.researchgate.net/publication/319389822_Rotina_de_ordenha_eficiente_para_producao_de_leite_de_alta_qualidade)
62. Padilla F. Crianza de Vacas Lecheras. Perú: Macro EIRL; 2006. 120 p.
63. Hasegawa N, Nishiwaki A, Sugawara K, Iwao I. The effects of social exchange between two groups of lactating primiparous heifers on milk production, dominance order, behavior and adrenocortical response. Appl Anim Behav Sci [Internet]. 1997;51(1–2):15–27. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0168159196010829>
64. Pavlenko A, Lidfors L, Arney D, Kaart T, Aland A. Behavior and Performance of Dairy Cows After Transfer from Tied to Cubicle Housing. J Appl Anim Welf Sci [Internet]. 2017;21(1):82–92. Available from: <https://doi.org/10.1080/10888705.2017.1376204>
65. Castro A. Ganadería de leche: enfoque empresarial. [Internet]. Primera. San José, Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia; 2002. 285 p. Available from: [https://books.google.com.ec/books?id=vrlcl2E7rD0C&pg=PA194&dq=ternero+de+vaca+lechera&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwie7c2rx\\_e\\_jAhWt1V kKHxDrAFIQ6AEIJzAA#v=onepage&q&f=true](https://books.google.com.ec/books?id=vrlcl2E7rD0C&pg=PA194&dq=ternero+de+vaca+lechera&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwie7c2rx_e_jAhWt1V kKHxDrAFIQ6AEIJzAA#v=onepage&q&f=true)
66. Sharif A, Muhammad G. Mastitis control in dairy animals. Continuing education article [Internet]. 2009;29(3):365–78. Available from: [http://www.pvj.com.pk/pdf-files/29\\_3/145-148.pdf](http://www.pvj.com.pk/pdf-files/29_3/145-148.pdf)
67. Ojea M, Fustiñana C, Argibay P. Efectos del destete temprano sobre el comportamiento adulto en un modelo animal. Arch Argent Pediatr [Internet]. 2010;108(4):350–7. Available from: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0325-00752010000400010](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-00752010000400010)
68. Ibarra F, Morebo C, Martín M, Moreno S, Debogean F, Baldenegro A, et al. El destete precoz como una herramienta para incrementar la rentabilidad en los ranchos ganaderos de Sonora, México. Rev Mex Agronegocios

- [Internet]. 2011;28(1405–9282):531–42. Available from: <http://www.redalyc.org/pdf/141/14115904008.pdf>
69. Chiesa D. El destete como herramienta para un mejor negocio ganadero [Internet]. Argentina; 2010. Available from: <http://www.ipcva.com.ar/files/ct09.pdf>
  70. Gonsolin R. Sistemas de Destete Hiperprecoz y Precoz, tecnologías de alta rentabilidad para lograr mayor número de terneros. [Internet]. Engormix. 2013 [cited 2019 Aug 6]. p. 15. Available from: <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/sistemas-destete-hiperprecoz-precoz-t30053.htm>
  71. Calderón A, Rodríguez V. Prevalencia de mastitis bovina y su etiología infecciosa en sistemas especializados en producción de leche en el altiplano cundiboyacense (Colombia). *Rev Colomb Ciencias Pecu* [Internet]. 2008;21(4):582–9. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2897973>
  72. Morales H. Mastitis bovina: Enfoque biotecnológico. [Internet]. LAVERLAM S. A., editor. Cali, Colombia: Universidad del Valle; 2011. 242 p. Available from: [https://books.google.com.ec/books?id=CEHjQKafbNIC&printsec=frontcover&dq=mastitis+bovina&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiRqcHFmu\\_jAhVPvlkKHcTwAdIQ6AEIJzAA#v=onepage&q&f=true](https://books.google.com.ec/books?id=CEHjQKafbNIC&printsec=frontcover&dq=mastitis+bovina&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiRqcHFmu_jAhVPvlkKHcTwAdIQ6AEIJzAA#v=onepage&q&f=true)
  73. Bedolla C, Ponce M. Pérdidas económicas ocasionadas por la mastitis bovina en la industria lechera. *Rev electrónica Vet* [Internet]. 2008;9(4):1–26. Available from: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63611952010%0ACómo>
  74. López J. Mamitis bovina: definición, etiología y epidemiología de la enfermedad. [Internet]. *Ciencia Veterinaria*. 2014. p. 10. Available from: <http://cienciaveterinaria.com/mamitis-definicion-etilogia-y-epidemiologia/>
  75. Sordillo L, Shafer K, De Rosa D. Immunobiology of the Mammary Gland. *J Dairy Sci* [Internet]. 2010;80(8):1851–65. Available from: [http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(97\)76121-6](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(97)76121-6)
  76. Bonifaz N, Conlago F. Prevalencia e incidencia de mastitis bovina mediante la prueba de california mastitis test con identificación del agente etiológico, en paquiestancia, Ecuador. *Rev Ciencias la Vida* [Internet]. 2016;24(2):43–52. Available from: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/13862>

77. Asfaw M, Negash A. Review on Impact of Bovine Mastitis in Dairy Production. *Adv Biol Res (Rennes)* [Internet]. 2017;11(3):126–31. Available from: <https://pdfs.semanticscholar.org/2612/916a069b24e026fb35bb578a8629c64668dd.pdf>
78. Martin P, Barkema H, Brito L, Narayana S, Miglior F. Symposium review: Novel strategies to genetically improve mastitis resistance in dairy cattle. *J Dairy Sci* [Internet]. 2018;101(3):2724–36. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030218300158>
79. Lupoli B, Johansson B, Uvnäs K, Svennersten K. Effect of suckling on the release of oxytocin, prolactin, cortisol, gastrin, cholecystokinin, somatostatin and insulin in dairy cows and their calves. *J Dairy Res* [Internet]. 2001;68(2):175–87. Available from: <https://dacemirror.sci-hub.tw/journal-article/01ee2073334501f0d2dae035c6e9c4e5/lupoli2001.pdf#view=FitH>
80. FAO (Organización de las Naciones Unidas). Buenas prácticas de ordeño [Internet]. Guatemala; 2011. Available from: [https://coin.fao.org/coin-statin/cms/media/1/13346882217260/fao\\_manual1\\_lacteos\\_rip.pdf](https://coin.fao.org/coin-statin/cms/media/1/13346882217260/fao_manual1_lacteos_rip.pdf)
81. Davis R. La vaca lechera: Su cuidado y explotación. Decimaquin. México: LIMUSA S. A.; 1991. 344 p.
82. Lara R, Lazzarini B, Baudracco J. Caracterización técnico-productiva de fincas lecheras del noreste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Chil J Agric Anim Sci* [Internet]. 2019;35(2):10. Available from: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0719-38902019005000304&script=sci\\_arttext](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0719-38902019005000304&script=sci_arttext)
83. Depablos L, Ordóñez J, Godoy S, Chicco C. Suplementación mineral proteica de novillas a pastoreo en los Llanos centrales de Venezuela. *Zootec Trop* [Internet]. 2009;27(3):249–62. Available from: <http://ve.scielo.org/pdf/zt/v27n3/art04.pdf>
84. Carangui A, Faicán R, Guevara R, Narváez J, Torres C, Ortuño C, et al. Efecto de la composición botánica de pastizales del trópico alto en la conducta de vacas en pastoreo y su producción de leche. *Rev Ecuatoriana Cienc Anim* [Internet]. 2018;2(3):16–24. Available from: <http://www.revistaecuadorianadecienciaanimal.com/index.php/RECA/article/view/88>
85. Oberosler R, Carezni C, Verga M. Dominance hierarchies of cows on Alpine pastures as related to phenotype. *Appl Anim Ethol* [Internet].



1982;8(1-2):67-77.

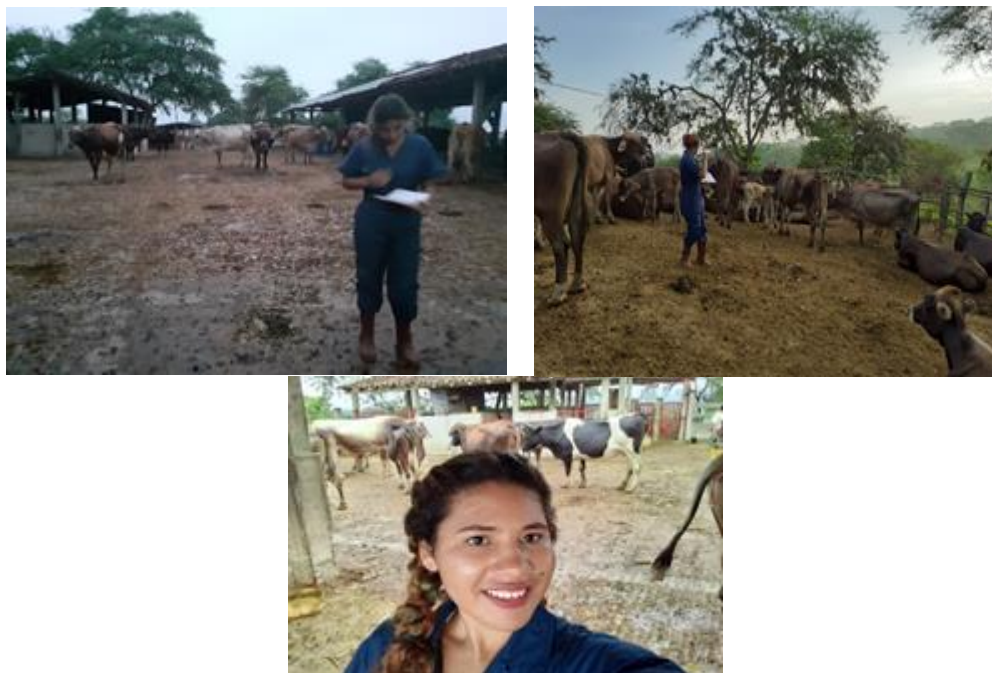
Available

from:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/030437628290133X>

86. Weigele H, Gygax L, Steiner A, Wechsler B, Burla J. Moderate lameness leads to marked behavioral changes in dairy cows. *J Dairy Sci* [Internet]. 2018;101(3):2370-82. Available from: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2017-13120>

## 8. ANEXOS



**Anexo 1.** Toma de datos



**Anexo 2.** Sala de espera



**Anexo 3.** Vaca en corral pre-ordeño (Espera)



**Anexo 4.** Ordenamiento para el ordeño



**Anexo 5.** Comportamiento de higiene pre-ordeño (actividad de rascarse, lamerse las ubres)





**Anexo 6.** Micción y defecación en pre-ordeño



**Anexo 7.** Rumia de pie pre-ordeño



**Anexo 8.** Reposo pre-ordeño



**Anexo 9.** Sala de ordeño



**Anexo 10.** Colocación de balanceado en la sala de ordeño



**Anexo 11.** Estimulación el ordeño



**Anexo 12.** Oxitocina comercial



**Anexo 13.** Vaca en proceso de ordeño





**Anexo 14.** Vaca con su cría en el ordeño



**Anexo 15.** Ingesta alimentaria en el ordeño



**Anexo 16.** Vaca saliendo del ordeño y la bajada al post-ordeño



**Anexo 17.** Sala post-ordeño



**Anexo 18.** Reposo post-ordeño





**Anexo 19.** Reposo decúbito post-ordeño



**Anexo 20.** Rumia post-ordeño



**Anexo 21.** Rumia de pie post-ordeño



**Anexo 22.** Relación madre-cría post-ordeño



**Anexo 23.** Limpieza post-ordeño



**Anexo 24.** Ganado saliendo hacia los potreros