UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

COMPORTAMIENTO ALIMENTARIO DE UN REBAÑO DE HEMBRAS BOVINAS LECHEREAS EN CONDICIONES DE PRODUCCIÓN EN LA PROVINCIA DE EL ORO

BARREZUETA TACURI SANDY ANGELICA
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

MACHALA
2019

UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

COMPORTAMIENTO ALIMENTARIO DE UN REBAÑO DE HEMBRAS BOVINAS LECHEREAS EN CONDICIONES DE PRODUCCIÓN EN LA PROVINCIA DE EL ORO

BARREZUETA TACURI SANDY ANGELICA
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

MACHALA
2019

UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TRABAJO TITULACIÓN
TRABAJO EXPERIMENTAL

COMPORTAMIENTO ALIMENTARIO DE UN REBAÑO DE HEMBRAS BOVINAS LECHEREAS EN CONDICIONES DE PRODUCCIÓN EN LA PROVINCIA DE EL ORO

BARREZUETA TACURI SANDY ANGELICA
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

ALVAREZ DIAZ CARLOS ARMANDO

MACHALA, 18 DE SEPTIEMBRE DE 2019

MACHALA
2019

Nota de aceptación:

Quienes suscriben, en nuestra condición de evaluadores del trabajo de titulación denominado COMPORTAMIENTO ALIMENTARIO DE UN REBAÑO DE HEMBRAS BOVINAS LECHEREAS EN CONDICIONES DE PRODUCCIÓN 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.

ALVAREZ DIAZ CARLOS ARMANDO
0706734597
TUTOR - ESPECIALISTA 1

SANCHEZ QUINCHE ANGEL ROBERTO
0703345504
ESPECIALISTA 2

VARGAS GONZALEZ OLIVERIO NAPOLEON
1101446894
ESPECIALISTA 3

Machala, 18 de septiembre de 2019

URKUND

Urkund Analysis Result

Analysed Document: URKUND SANDY BARREZUETA.docx (D55115625)
Submitted: 8/29/2019 7:54:00 PM
Submitted By: caalvarez@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, BARREZUETA TACURI SANDY ANGELICA, en calidad de autora del siguiente trabajo escrito titulado COMPORTAMIENTO ALIMENTARIO DE UN REBAÑO DE HEMBRAS BOVINAS LECHEREAS EN CONDICIONES DE PRODUCCIÓN 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 dispociones 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, 18 de septiembre de 2019

BARREZUETA TACURI SANDY ANGELICA
0705434660

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo en primer lugar a Dios porque ha sido quien me ha dado el privilegio de contar con vida y salud para culminar mi investigación, a mis padres por ser mis pilares fundamentales durante todo el proceso y realización de mis metas, a mi esposo e hija por ser el impulso para continuar y alcanzar mis sueños, sin importar las circunstancias, a mis sobrinos, tías y primos por todo el apoyo brindado tanto moral como económicamente, para permitir que todo el proceso de mi formación profesional se cumpliera exitosamente.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por todo lo que me ha brindado hasta hoy, salud, perseverancia y fortaleza para culminar con mi carrera, por la inmensa fortuna de tener a mi familia impulsándome y apoyándome a seguir adelante.

A mis padres: Nancy Tacuri y Ángel Barrezueta, que han sido las personas más imprescindibles en mi vida para la realización de mis metas, ya que gracias a su amor, consejos, paciencia y apoyo económico han sido el eje fundamental para la culminación de mi carrera.

A mi esposo Darío Gaspar, ya que gracias a su apoyo incondicional durante este trayecto de mi carrera me ha sido de impulso para no rendirme y perseverar, por su paciencia, amor, consejos y sobre todo el tiempo dedicado a estar presente ayudándome.

A mis hermanas Cinthya, Belén, mis sobrinos Sebastián y James, a mi tía Rosa Barrezueta y sus hijos, que, aunque no estuvieron presentes en cada etapa de mi carrera, siempre se mantuvieron apoyándome, animándome para continuar y no desistir, y ver todo lo que me propongo.

A mis pastores: Miguel Mora y Carmen Ruiz, por ser personas humildes y de grandes sentimientos, que siempre estuvieron aconsejándome que la preparación profesional es un instrumento útil y necesario en la vida, que debo seguir adelante y perseverar en mis metas trazadas.

Al Dr. Francisco Mena, dueño de la hacienda, ya que gracias a su apertura se pudo desarrollar esta investigación; mis queridas y grandes amigas Johanna, Alejandra, Gabriela, Michelle y Marilyn que siempre estaban animándome para no rendirme.

A todos mis docentes ya que, gracias a sus conocimientos y experiencias impartidas, fueron de grande ayuda en el transcurso de mi carrera.

A mi tutor Dr. Armando Alvarez Díaz, que, con su ayuda y apoyo pude culminar mi trabajo.

RESUMEN

La producción de leche basada en la alimentación con pastos, en sistemas silvopastoriles y rotativos de pastoreo directo, determinan importantes ajustes conductuales que influyen sobre el bienestar animal. El objetivo del presente trabajo fue describir el comportamiento alimentario de un rebaño de hembras bovinas lecheras en condiciones de producción durante la etapa diurna del período circadiano mediante la observación cronológica del accionar conductual para valorar las buenas prácticas de manejo. La investigación, de tipo no experimental, observacional, descriptivo y longitudinal, desarrollada en una Hacienda Ganadera en el sitio San Antonio parroquia Bellavista, Cantón Santa Rosa, provincia de El Oro, se basó en el método de observación visual cronológica, intervalos de 10 min, durante dos días seguidos entre las 08.00 y las 16.00 horas, 4 veces con intervalos de 15 días en los meses de junio y julio. Las variables estudiadas se relacionan con las conductas alimentaria, excretora, higiénica, lúdica, de locomoción y postura y termorreguladora del rebaño. Los resultados, organizados y tabulados en Microsoft. Excel, se presentan en etogramas porcentuales del accionar conductual mediante histogramas de frecuencia. Los resultados muestran el pastoreo del rebaño en las primeras horas del día y al caer la tarde, la ingestión de agua en picos circadianos, 9.00-11.00 (21-32%) y 14.00-15.00 horas (36%) mientras la rumia se incrementó hacia el mediodía, del 47 al 61% de los animales entre 11.00-14.00 horas y el reposo, en decúbito sin preferencia sobre el lado, en dos momentos picos, 10.00-11.00 y 14.00-15.00. La conducta excretora muestra el 11% promedio de hembras defecando por hora con incremento hacia el mediodía, el 18% de los animales entre las 12.00 y 13.00 mientras la micción se produjo durante el día, no sobrepasando el 14% del rebaño. El comportamiento higiénico y lúdico, desarrollado como efecto de interrelación social, se produjo en un intervalo del 11 al 14% de los animales, con mayor preferencia en horas del mediodía, relacionándola con la actividad de reposo, agrupándose bajo la sombra por arboles encontrados en los potreros. La conducta locomotora, desplazamiento o in situs, mostró que los animales, con la llegada al cuartón, iniciaban de inmediato la ingestión trashumante para posteriormente desplazarse a beber agua, 80% del rebaño, y seguidamente buscar y mantenerse en las áreas sombreadas, como respuesta ante la agresión climática, en donde desarrollan principalmente actividades de rumia y reposo, en su conjunto, el 50% en pie, el 25% en decúbito derecho y el 19% en decúbito izquierdo; es interesante destacar que una parte del rebaño se mantuvo pastoreando (4%) o rumiando (2%) en el potrero donde no existía protección de sombra. El movimiento del rebaño en los cuartones se caracterizó por un recorrido disparejo al comparar los dos días de ocupación ya que los animales seleccionaban diferentes sitios de alimentación, así como en el segundo día recorrían mayor área selectiva como influencia de las condiciones del pasto. Se concluye que la actividad conductual del rebaño lechero se corresponde con un positivo sistema de manejo, tenencia y alimentación que garantizan una adecuada adaptación al ambiente.

PALABRAS CLAVE: conducta excretora, conducta higiénica, conducta lúdica, movimiento, termorregulación

ABSTRACT

Milk production based on pasture feeding, in silvopastoral and rotary systems of direct grazing, determine important behavioral adjustments that influence animal welfare. The objective of this work was to describe the feeding behavior of a herd of dairy bovine females in production conditions during the diurnal phase of the circadian period by chronologically observing behavioral actions to assess good management practices. The non-experimental, observational, descriptive and longitudinal research conducted in a livestock farm at San Antonio parish, Bellavista site, Santa Rosa Canton, El Oro province, was base in the method of chronological visual observation, 10 min intervals, for two days in a row between 08.00 and 16.00, 4 times with 15-day intervals in the months of June and July. The variables studied are relate to feeding, excretory, hygienic, playful, locomotion, posture, and thermoregulatory behaviors of the herd. The results, organized and tabulated in Microsoft. Excel, are presented in percentage ethograms of behavioral actions by frequency histograms. The results show the grazing of the herd in early and late hours of the day, drinking water in circadian peaks, 9.00-11.00 (21-32%) and 14.00-15.00 hours (36%) while rumination increased towards noon, 47 to 61% of animals between 11.00-14.00 hours and rest, in decumbency without preference on the side, in two peak moments, 10.00-11.00 and 14.00-15.00. The excretory behavior shows as average of 11% of animal defecating per hour with increase towards midday, 18% of them between 12.00 and 13.00 while micturition occurred along the day, not exceeding 14% of the herd. The hygienic and playful behavior, as an effect of social interrelation, occurred in 11 to 14% of animals, more preferably in the midday hours, relating to the rest activity, and grouping under the shade by trees found in the paddocks. The locomotor behavior, displacement or in situs, showed that animals, upon arrival at the paddocks, immediately initiate the transhumant intake to subsequently move to drink water, 80% of the herd, and then, search and stay in the shadow areas, in response to climatic aggression, where they develop rumination and rest activities, 50% standing, 25% in the right position and 19% in left position; it is interesting to note that a part of the flock was kept grazing (4%) or ruminating (2%) in the pasture without shade protection. The movement of the flock in the paddocks was characterize by an uneven route when comparing the two days of occupation since the animals selected different feeding sites, as well as on the second day they traveled more selective area as an influence of the grass conditions. It is conclude that behavioral activity of the dairy herd corresponds to a positive management, possession and feeding system that guarantees adequate adaptation to the environment.

KEY WORDS: excretory behavior, hygienic behavior, playful behavior, movements, thermoregulation

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 9

1.1. Objetivos 9

1.1.1. General 9

1.1.2. Específicos 9

2. MARCO REFERENCIAL 10

2.1. La etología animal 10

2.1.1. Conceptos. 10

2.1.2. Condiciones de bienestar animal. 10

2.2. Bases del comportamiento bovino 11

2.2.1. Comportamiento alimentario. 11

2.2.2. Comportamientos social, higiénico y excretor 15

2.2.3. Reactividad 19

2.2.4. Comportamiento sexual y maternal. 21

2.2.5. El estrés y su repercusión sobre el confort animal 22

3. MATERIALES Y METODOS 26

3.1. Localización de la zona de estudio 26

3.1.1. Descripción de la finca y el rebaño. 27

3.2. Materiales 27

3.3. Población y muestra 27

3.3.1. Población de estudio. 27

3.3.2. Unidad experimental. 28

3.4. Metodología 28

3.4.1. Diseño de la investigación. 28

3.5. Variables 29

3.6. Análisis estadístico 29

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 30

4.1. Conducta alimentaria 30

4.2. Conducta excretora 33

4.3. Conducta lúdica 35

4.4. Conducta higienica 36

4.5. Actividad de locomoción y postura de los animales en el pastoreo 37

4.6. Conducta termorreguladora según la hora del día 39

5. CONCLUSIONES 40

6. RECOMENDACIONES 42

7. BIBLIOGRAFÍA 43

8. ANEXOS 53

ÍNDICE DE FIGURAS

Nombre	Descripción	Página
Figura 1	Respuesta al estrés: estructuras anatómicas involucradas en la activación del eje hipotálamo-hipófisis adrenal.	24
Figura 2	Situaciones inductoras de estrés	24
Figura 3	Efecto del estrés calórico en la reproducción	26
Figura 4	Localización de la zona de estudio	27
Figura 5	Salida de la unidad experimental desde el corral de ordeño hasta el potrero.	29
Figura 6	Comportamiento alimentario en la fase diurna del periodo circadiano	31
Figura 7	Ingestión de agua en la fase diurna del periodo circadiano	32
Figura 8	Actitud para la rumia en la fase diurna del periodo circadiano	33
Figura 9	Reposo en la fase diurna del periodo circadiano	34
Figura 10	Conducta excretora en la fase diurna del periodo circadiano	35
Figura 11	Aptitud para la defecación en la fase diurna del periodo circadiano	36
Figura 12	Conducta lúdica en la fase diurna del periodo circadiano	37
Figura 13	Conducta higiénica en la fase diurna del periodo circadiano	39
Figura 14	Distribución del desplazamiento de los animales en el potrero	40

ÍNDICE DE ANEXOS

Nombre	Descripción	Página
Anexo 1	Ingestión de los animales dentro del potrero	54
Anexo 2	Canal de agua y bovinos tomando agua	54
Anexo 3	Hembras bovinas rumiando	54
Anexo 4	Hembras bovinas en sombra, realizando actividades reposo	55
Anexo 5	Conducta excretora, postura de la hembra para miccion	55
Anexo 6	Conducta lúdica, reflejo de Flehmen	55
Anexo 7	Conducta higienica	56
Anexo 8	Conducta ingestora de los animales, una vez llegados al potrero	56
Anexo 9	Picos maximos de ingestion de agua	56

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad dentro del ámbito ganadero, el profundizar en los estudios y aplicaciones de las bases conductuales del ganado bovino se ha ido constituyendo en un paso esencial y prioritario para mejorar notablemente todo el desarrollo que involucra la crianza y producción de este animal, además de permitirnos un mejor uso de las materias primas y recursos disponibles en nuestro entorno y así poder, en condiciones de bienestar, conducir a los animales a su mejor rendimiento productivo.

La producción de leche, que tiene como base la alimentación de los animales con pasto, se desarrolla a partir del pastoreo directo en sistemas rotativos y mejor aún, en nuestras condiciones ambientales, en sistemas silvopastoriles que influyen en las actividades desarrolladas por los animales en la búsqueda, selección e ingestión de los nutrientes necesarios para su mantenimiento y productividad (1) de manera que ajustan su conducta frente a estímulos ambientales, bióticos y abióticos, relativos, entre otros, a los cambios en el ambiente, en las áreas de pastizales y en la disponibilidad y calidad del pasto.

Los estudios de conducta animal permiten conocer el nivel de estabilidad-reactividad de los animales ante un sistema de manejo, tenencia y alimentación proyectado, en principio, para garantizar la producción de manera que sus resultados permiten valorar las condiciones de bienestar animal que garantizan la estabilidad productiva de los animales en condiciones de disconfort o estrés minimizados o eliminadas.

1.1. Objetivos

1.1.1. General

- Describir el comportamiento alimentario de un rebaño de hembras bovinas lecheras en condiciones de producción durante la etapa diurna del período circadiano mediante la observación cronológica del accionar conductual para valorar las buenas prácticas de manejo.

1.1.2. Específicos

- Determinar la conducta alimentaria del rebaño de hembras lecheras durante la fase diurna del período circadiano.
- Caracterizar, desde el accionar conductual alimentario en el pastoreo, las conductas excretora, higiénica, termorreguladora, de locomoción-postura y lúdica.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1. La etología animal

Los inicios de la etología se fundamentan en el estudio de diversas disciplinas, siendo así que individuos capacitados en el estudio del reino animal desarrollaron principios básicos para que estas disciplinas estén fundamentadas en su mayoría por tecnologías y destrezas especializadas dentro de las diferentes ciencias biológicas lo que implica el análisis conductual del animal desde el punto de vista la teoría neo-Darwinista que involucra la adaptación, sobrevivencia, relaciones genéticas y sociales, que permiten explicar la conducta del mismo por encima del fundamento de su evolución (1, 2, 3) .

2.1.1. *Conceptos.* La etologia comprende el estudio cientifico del comportamiento del animal, ya sea dentro o fuera de su entorno cotidiano, además de establecerse de forma amplia que el entorno en el cual se desarrollan los animales entabla afectaciones muy expresivas sobre caracteres que son facilmente observables (4).

Ahora bien, en cuanto a etología bovina se refiere, se puede mencionar que es la ciencia encargada del estudio de la conducta del vacuno, tanto dentro de su hábitat natural como en modificaciones que presente la misma para así comprender su rutina adecuando de mejor forma los programas de manejo, nutrición e higiene sin olvidar el cuidado que abarca el estudio de su conducta, para evitar cometer un desliz de que estos animales discurren y proceden como las personas (5, 6).

2.1.2. *Condiciones de bienestar animal.* El bienestar animal está considerado como la ciencia que brinda los parámetros necesarios e ideales para enriquecer las condiciones vitales del animal, además se encuentra ligado dentro lo que es una producción estable, sostenible y competitiva con buenas practicas ganaderas, para así poder valorar las reacciones del mismo ante situaciones en las cuales tengan que verse expuestos a cambios

climáticos o alteraciones en su entorno natural que puedan generar repercusiones negativas en su condición fisiológica y física (5, 6, 7).

Dentro de las libertades que se involucran en el bienestar animal (7), las cinco condiciones que debemos garantizar en la relación ética con ellos, es que estén libres de:

1. Hambre y sed, garantizándoles un camino fácil y seguro al agua la misma que debe ser fresca, potable, limpia y a voluntad al igual que una dieta balanceada para asegurar su estado nutricional.
2. De toda incomodidad o estrés físico, brindándoles un entorno correcto que involucre áreas cómodas para su descanso.
3. De dolor, enfermedades, heridas o lesiones, garantizando acciones preventivas, un rápido diagnóstico y tratamiento.
4. De temor, angustias y malestar, manteniéndolos en condiciones adecuadas y cuidados responsables.
5. Que en función a las "libertades" mencionadas, puedan manifestar su comportamiento habitual o innato de especie, creándoles un espacio e instalaciones adecuadas en lo relativo a la relación entre congéneres según las necesidades de la especie.

2.2. Bases del comportamiento bovino

Para describir las bases conductuales del animal, resulta imprescindible comprender sus destacadas ventajas y desventajas, tanto fisiológica como anatómicas para así tomar en consideración sus hábitos; son animales gregarios, con una elevada predisposición a la imitación, al establecimiento de jerarquías, una longevidad de hasta 25 años y tareas cotidianas que se dividen en lapsos de tiempo para pastar, rumiar, descansar y efectuar otros tipos de conducta (9).

2.2.1. *Comportamiento alimentario.* Los parámetros primordiales que componen la conducta ingestiva del bovino son: tiempo que realiza pastoreo, rumia, consumo de agua, reposo, y masa del bocado; destacandose esta ultima porque resulta ser una de las

primeras en afectarse cuando el animal sufre cambios en el momento que se le brinda el alimento; por otro lado el tiempo de pastoreo se ha establecido en horarios que van desde cuatro hasta catorce horas siendo este tiempo variable, señalandose que por la mañana el ganado es mas activo en el consumo de pasto (10). Los bovinos dentro de un nuevo entorno o habitad, manifiestan una alteración en su temperamento en un plazo corto, evidenciandose producciones de leche baja y conductas fuera de lo normal (11).

El comportamiento y buen manejo alimentario del ganado lechero es uno de los parámetros que cuenta con mayor relevancia en la producción láctea, ya que su finalidad es abastecer a los animales de sus requerimientos nutricionales, asegurandoles su salud y funcionalidad digestiva (12), por ello es indispensable conocer y valorar las demandas nutritivas del animal, basados en su peso vivo, nivel de produccion lactea, dominar la composicion de cada alimento y los aportes nutricionales del mismo, para asi poder generar un equilibrio y garantizar que se desarrollen adecuadamente sus funciones, esto se convierte en un factor importante ya que el costo en la alimentacion del animal influye en un cincuenta porciento del valor total del litro de leche (10, 11, 12).

2.2.1.1. *Conducta y pautas de la ingestión.* Los factores que afectan el comportamiento y tiempo de ingestión de alimento están relacionados con varios indicadores como factores climaticos, tipo de pasturas, disponibilidad del alimento, propiedades fisicas y quimicas de la dieta y la salud del animal que pueden generar efectos de importancia al momento de masticar e ingerir los alimentos (12, 13) (19).

2.2.1.2. *Conducta y pautas de la rumia*. En lo que respecta a la rumia del animal, se han detectado que los bovinos adultos dedican un aproximado de ocho horas rumiando con diferencias que oscilan entre cuatro y nueve horas, repartidas entre quince y veinte espacios de tiempo, donde se engloban todos los aspectos tales como tiempo de regurgitar, remasticar, reinsalivar, redeglutir y la pausa entre bolos; el tiempo empleado por el animal para rumiar está influenciado por la condición del alimento proporcionado y el número de capas celulares que contiene; cabe señalar también que la postura idónea para rumiar es en decúbito esternal y que en áreas en las cuales hay muy poca o casi nada de sombra; un estudio realizado en tres ganaderías, reporta que los tiempos que los animales

emplearon en rumiar fueron más altos y consecutivos asumiéndose que la elevada radiación solar influyó sobre la calidad del pasto sobre todo incrementando los porcentajes de fibra en el mismo, lo que generó un retardo en la fermentación ruminal del alimento con el lógico incremento en los periodos de rumia (14, 12).

2.2.1.3. *Consumo de agua.* El agua, elemento vital para el organismo y su supervivencia, protagoniza el mayor porcentaje del peso del animal vivo constituyéndose en el nutriente esencial del ganado de leche, ya que su composición corporal tiene de 55 a 65% de agua (21), siendo así la responsable en el desarrollo y desencadenamiento de todo tipo de reacción química por lo que sustancialmente es el nutriente que resulta imprescindible para un correcto proceso de transformación, metabolización, asimilación y absorción de todos los nutrientes, así como para la expulsión de los residuos o deshechos celulares, ahí radica su importancia en cuanto a calidad y disponibilidad, aunque se establece que este nutriente está condicionado a los requerimientos del organismo con relación a la actividad del animal, tipo de sistema manejado (estabulado o en pastoreo), condiciones climáticas, condición fisiológica y nivel de producción entre otros (15, 16, 20).

En los rumiantes, el agua metabólica resulta poco significativa debido a que es mucho más importante el consumo del agua de bebida o la producida por el proceso fermentativo del alimento por los microorganismos ruminales, por ello se menciona que los vacunos necesitan cantidades exorbitantes de agua siendo así que si se limita su disponibilidad se ve afectada la productividad de los animales (20) por esto se menciona que dentro de las causas más importantes que influyen en la demanda de este elemento en los bovinos están:

- Ingestión de materia seca
- Condición reproductiva
- Niveles de producción láctea
- Porcentaje de materia seca en la dieta ofertada
- Incremento del peso
- Factores climáticos

Se menciona que el promedio de agua consumida de un bovino es de tres a cinco litros por cada Kg de materia seca (MS) ingerida, en tanto que las vacas en lactancia necesitan un mayor aporte de agua ya que alcanzan consumos adicionales promedios de 1,3 l/l de leche producida; los animales que se encuentran en sistemas de pastoreo optan por un consumo de agua que involucra varios momentos en el día, combinándolos con tiempos de ingestión de pastos aunque todo esto se encuentra limitado al trayecto donde se halla el agua en relación al potrero de manera que si esta se encuentra lejana se produce disminución en el consumo debido al gasto de energía que demanda llegar hasta el bebedero (20).

Usualmente los animales tienden a agruparse delante del bebedero, por lo que resulta importante aumentar la disposición del "espacio bebedero" y que los mismos se encuentren a la sombra lo que en el caso de los potreros, estos deben estar protegidos del sol bajo cercas vivas que brinden sombra con la finalidad de garantizar que el agua se mantenga en la temperatura preferencial de los animales (20).

2.2.1.4. *Pastoreo.* Los animales criados en pastoreo se hallan comúnmente expuestos a temperaturas ambientales que superan la estabilidad térmica, es decir sobrepasan la zona de termo neutralidad, produce una reducción en la capacidad de adaptación; por esto las áreas sombreadas resultan completamente efectivas en la disminución de la transmisión de calor ocasionadas por las radiaciones solares que incrementan la temperatura constituyéndose en una de las causas más importantes de estrés; para evitar esto, se emplean árboles dentro de las áreas cubiertas de los pastizales, potreros, de forma diversificada como bosques, cercas vivas, hileras, cortavientos, corredores de forraje, etc. al tiempo que se destaca mayormente su uso como cercas vivas cumpliendo así el propósito de brindarle sombra al ganado, durante el tiempo que se encuentra pastando (10, 20).

En los bovinos se estima que el tiempo promedio de pastoreo comprende de seis a once horas regularmente, actividad que se desarrolla preferentemente en horas alrededor del

amanecer y del atardecer disminuyendo al caer la noche, es decir, son animales de ingestión diurna (14, 17).

Los bovinos dedican al pastoreo un aproximado de tiempo de unas 8 horas al dia, que pueden aumentar, hasta 12 horas, o disminuir hasta 7 horas, dependiendo de la oferta de alimento y los estímulos del ambiente; pero tambien hay influencias positivas cuando el tamaño del pasto oscila entre diez a trece centimetros de alto ya que se obtiene una alta ingestion de alimento cerca de 68 Kg lo que destaca una elevacion en la producción con un tanto de 23 litros de leche por día, pero cuando el alto del pastizal sobrepasa los 20 centímetros hay una disminución de 32 Kg en la ingestión por tanto hay una baja productividad del animal (15).

La estimacion en cuanto al tiempo de pastoreo en el rumiante se ve condicionada a factores como: velocidad y temperatura del aire, nivel de humedad e intensidad de rayos solares en los cuales al existir un incremento en estos factores se ha señalado que se produce una reduccion en tiempo establecido para el pastoreo y una elevacion en los peridos de rumia, por su lado en toretes sometidos a sistemas de gran extension y con un solo tipo de especie forrajera, hubo una ingestion de alimento mayor entre las horas seis a nueve de la mañana asi como tambien por la tarde entre las dos y siete de la noche, presentandose una disminucion entre las once y una de la madrugada; tambien se destaca que la rumia fue mayor entre las once del dia y una de la tarde, asi como en horas de la noche entre las 20:00 a 23:00 y 01:00 a 06:00 de la mañana (18, 19).

2.2.2. *Comportamientos social, higiénico y excretor*

2.2.2.1. *Comportamiento social y su relación con las personas*. Las especies domesticas tales como los bovinos, son animales de conductas sociales con una gran predisposición a crear y andar en grupos o también llamados rebaños; por ello se ha hecho gran hincapié en temas como la confinación y los métodos de alimentar artificialmente a los terneros que recién nacen ya que esto repercute sobre la capacidad para relacionarse con otros

animales a medida que va creciendo, así como también establecerse dentro de jerarquías y su desenvolvimiento a futuro en etapas reproductivas y conducta maternal (18).

A todo esto, se le suma las diferentes formas en que los animales interactúan con su habitad, higiene, capacidades de captación, su estado de ánimo y muchos más factores que influyen sobre aspectos psíquicos del individuo, lo que también pasa a formar parte de su bienestar; muy aparte del tipo de especie, cualquier animal que este siendo usado en el campo de la producción requiere de un guardián que vele por su bienestar, reconociéndose que una acción rutinaria de contacto entre el ser humano y el bovino desde una edad muy joven genera resultados favorables entre persona-animal (7, 20), entre las cuales se toman a consideración como favorables las siguientes:

- Correcta alimentación
- Arreo calmado a la zona de ordeño
- Caricias y hablarles tranquilamente

Por otro lado, si se produce un factor social aislante, tratamientos curativos que generen grados de dolor y cuadros de estrés no solo se está generando una mala interacción hombre-animal sino también afectaciones en las condiciones fisiológicas del bovino, además de contraer niveles bajos de su sistema inmunológico y ámbito productivo, por esta razón se ha señalado que cuadros de mastitis están vinculados con la relación o interacción del animal con la persona (23).

2.2.2.2. *Orden de dominancia.* Se menciona que el ganado vacuno al igual que otros animales entablan conductas sociales de control-sometimiento dentro de su propio grupo o rebaño, tomando en consideración que, de acuerdo al tamaño del mismo, ciertos problemas de rivalidad y poder pueden incrementarse con la finalidad de establecer un orden jerárquico, como por ejemplo el desplazar una vaca por otra sin tener ningún tipo de contacto; ya una vez listo todo, el orden de rango no varía y se mantiene firme; aunque es inexcusable que se ocasionen reacciones agresivas si se juntan individuos que no han tenido contacto ni relaciones entre ellos mismos (8, 12).

- Jerarquía lineal, bidireccional y compleja

Dentro de los diferentes grupos se han presentado diversas jerarquías, como lo es la lineal dentro del ambito de dominancia tanto de machos como hembras, aunque en la vaca ésta siempre se encontrara bajo la dominancia de la hembra mas antigua; en cambio la jerarquía bidireccional es aquella en la cual existe una interacción o más conformada cada una por tres animales, en la cual el individuo 1 ordena al 2 y este a su vez domina al individuo 3 que termina dominando al primero; por otro lado encontramos lo que es la jerarquía compleja que esta direccionada a exhibir a un conjunto de jerarquías basando su principio en la bidireccional en la cual no existe una secuencia ya establecida (15).

- Liderazgo

Ante las diferentes pautas de organización en los animales y en especial en el rumiador éste como líder procede a marcar su área o espacio, es pasivo y no pasa compitiendo, sabe guiar al grupo hacia el lugar (potrero) de pastoreo, se destaca en su intervención por apaciguar ciertas peleas en el grupo; por otro caso, los animales que dominan suelen ser los principales en alimentarse hasta llenarse, teniendo completa libertad hacia el bebedero y las zonas con más alto confort, resultan ser animales con mayor grado de adaptación, buena condición física, son muy vigilantes pero así mismo competitivos y desencadenantes de acciones; por otro lado aquellos individuos que están bajo dominancia o subordinación sacian sus necesidades nutricionales limitadamente, ya que se encuentran frenados hacia la aproximación o entrada del bebedero o comedero, son animales más subyugados, golpeados, atrasados, de muy poca competencia y con bajo rendimiento productivo (15).

Para establecer un orden dominancial, en el caso de los machos, estos se enfrentan entre ellos mismos hasta que alguno logra salir vencedor, lo mismo ocurre en las hembras, destacandose estas riñas con menor intensidad y peligrosidad; la imponencia del macho bovino sobre la hembra la desarrolla sin mucha embestida; para esto el lider del grupo es el que cuenta con mayor habilidad para influenciar en los movimientos del rebaño en el

desplazamiento de un sitio a otro, asi mismo debe ser adulto, completamente fuerte y con gran experiencia, a esta organización se la conoce como patriarcal, la cual se diferencia de la matriarcal porque en esta organizacion la lider es una hembra (15).

2.2.2.3. *Conducta agonística.* Dentro de lo que se refiere a la conducta agonística se entiende que son las riñas o peleas establecidas o condicionadas por dos animales, aunque también se presenta sin necesidad de haber contacto físico todo esto con la finalidad de ganar el liderazgo y adquirir una posición de mayor dominio o ya sea por ganarse a la hembra en celo, la cual está influenciada además por los sitios de alimentación y depósitos de agua que desencadenan el orden de dominio y comportamiento agonístico(30), dentro de este comportamiento agonista encontramos etapas como (15):

- **Amenaza:** en esta etapa se desarrolla el movimiento de actividades como peleas y termina en el escape o enfrentamiento del rival.
- **Lucha:** aquí se concluye con el escape, sometimiento o en muchos casos muerte de unos de los adversarios.

2.2.2.4. *Conducta higiénica.* La higiene dentro de los animales se encuentra vinculada con lo que es el bienestar y confort del individuo lo cual refleja una mejor conducta más aun cuando se acarician o como en el caso de los bovinos lo que es la acción de lamerse a sí mismo o uno a otro con la finalidad de favorecer su higiene, este tipo de conducta se la ve atribuida a la sal existente en el pelaje del animal, lo que implica que se tome muy en cuenta la cantidad de sal que se le está administrando al bovino (12, 13).

2.2.2.5. *Defecación y micción.* Dentro de lo que involucran las defecaciones y micciones del bovino este las realiza mediante repleción del recto y vejiga consecutivamente; en la mayoría de ocasiones la expulsión de sus deposiciones la ejecutan caminando, manteniéndose en pie, inmovilizados o muchas veces echados, aunque se destaca que optan por realizarlo en pie e inmóviles, por otro lado, la evacuación de micciones, la hembra bovina prefiere realizarla en pie, completamente inmóviles y encorvando el dorso de forma ligera completamente distinto a como lo hacen los machos ya que ellos la realizan en marcha o dentro de la misma estación, sin tomar alguna forma típica; todo

esto involucra una cantidad de 12 a 18 defecaciones y un aproximado de 8 a 10 micciones durante el día que estarán relacionadas con la dieta brindada y factores de su entorno (26).

2.2.3. *Reactividad*

2.2.3.1. *Reacción al ruido.* En la reactividad por parte del bovino hacia el ruido nos encontramos que existen individuos que fijan su interés al sonido presente en el ambiente y ciertos desplazamientos bruscos, produciendo gran sensibilidad en el animal, lo que ocasiona susto y agitación luego del ruido producido o presente en el área (31).

2.2.3.2. *Reacción ante los factores ambientales*

- Temperatura

Los rumiantes frente a ciertos tipos de factores ambientales, tales como las épocas calurosas suelen pastar en horas tempranas que son usualmente las más frescas y que están enlazadas con la elevación de la temperatura, por ello se indica que las horas en las cuales el bovino opta por estar bajo sombra es entre las 12h00 y 14h00 del día donde también suele buscar agua y viento para contrarrestar el calor (9).

- Comportamiento en praderas enriquecidas

Dentro de lo que corresponde a sistemas silvopastoriles, la forma de comportarse el bovino en la fase diurna varia en comparación con aquellos potreros o espacios que no poseen cercas vivas a su alrededor ya que se observa un decremento en varios aspectos fisiológicos, productivos, así como también conductuales del animal, vinculadas además a la época del año ya que se ha observado que en temporadas de verano existe menor cantidad de consumo de alimento en comparación a la temporada de primavera donde se produjo mayor ingestión (9)(32).

2.2.3.3. *Cinesis o movimiento.* Los bovinos son animales que por naturaleza siempre andan en grupos o rebaños, pero jamás solos, por ello es importante que durante su manejo se lo haga de forma calmada, pasiva y sin maltratos o gritos, ya que esto solo desencadenas reacciones de defensa que podrían resultar agresivas, por esto los movimientos que realizan los bovinos con su cuerpo a más de ser una manifestación de alguna emoción que tengan, también forman parte de sus diferentes estadios de ánimo (27).

2.2.3.4. *Descanso y sueño.* El ganado lechero descansa de 10 a 12 horas aproximadamente durante el día considerando a este tipo de conducta como la más sobresaliente de todas incluso mas que la conducta de alimentacion y lúdica, debido a que el tiempo que estos individuos invierten en descansar incrementa favorablemente la producción, bienestar asi como tambien un mejor desarrollo de rumia evitando problemas de acidosis ruminal ya que al estar echada incrementa la produccion de saliva, se indica además que durante el acto de la rumia el cerebro desarrolla una accion cortical que permite que fisiologicamente el rumiar se lo haga en un lugar seguro y calmado permitiendo asi que disminuyan los niveles de vigilia para que asi pasen a una condicion de sueño sensible, para lo cual optan por efectuar posiciones tal como decubito esternal que es simplemente descansar el cuerpo por encima del miembro trasero derecho o izquierda doblado, lo que asegura una mayor compresion mecanica por encima del reticulo ruminal lo que les da facilidad en la accion motora de este fragmento para su trayecto alimenticio y de rumia, indicandose ademas que una falta en el descanso y sueño de las hembras bovinas afecta su bienestar y homeostasis (30,21, 22).

Las superficies humedas perjudican el bienestar de las hembras bovinas lecheras, ya que afectan la calidad y cantidad del descanso requerido por el animal, debido a que no se desarrolla de forma adecuada(35).

2.2.3.5. *Memoria al dolor y al miedo.* El vínculo de la memoria con las emociones del animal se halla íntimamente relacionado, por tanto, cuando el temor, la amenaza y hasta el mismo dolor o sufrimiento aparecen éstas resultan tener consecuencias a futuro sobre todo lo que involucra el óptimo cuidado y bienestar del animal, siendo así que se

recomienda evitar toda situación de maltrato mientras se desarrollan las diferentes actividades del animal; aunque también dentro de lo que se habla como memoria al dolor encontramos que aspectos como cojeras, mastitis y hasta lo que es el estrés calórico influyen en el bienestar del animal, su interacción con el medio y productividad (36).

Resulta de gran importancia mencionar que los vacunos tienden a recordar episodios tanto positivos como negativos, y especialmente en edades más tempranas, por tanto, una mayor cercanía y contacto con la persona y esto a su vez acompañado de buenos tratos, mejorará y beneficiará a tener un manejo más sencillo y eficaz (9).

2.2.4. *Comportamiento sexual y maternal.* En la conducta sexual del animal se ven involucrados varios factores que son de gran importancia e influencian sobre el dinamismo reproductivo, tales como: fotoperiodo, la fase de lactancia, nutrición y el interactuar entre animales; se menciona que el fotoperiodo actúa por encima de un gran número de especies domesticas que muestran un ciclo cada periódico, en el cual la acción ovárica cíclica se halla sujetada, y también cuenta con otro ciclo o fase donde hay un anestro que significa ausencia en la acción ovárica; cabe señalar que durante la lactancia también se puede desencadenar una ausencia de celo que es completamente fisiológica debido a la afectación inhibitoria de la acción ovárica, ya que durante el tiempo en que se amamanta al ternero hay una estimulación por parte del eje hipotalámico-hipofisiario debido a que se produce prolactina lo que cohíbe la liberación de péptidos como la dopamina que es la que se encuentra estrechamente relacionada con la producción de la hormona GnRH y con esto la incitación ovárica; además la nutrición también juega un rol importante dentro de este tema, ya que si hay una alimentación pobre se va a generar una nula actividad ovárica (15).

La conducta al momento del parto en la hembra bovina va desde el instante en que la madre se aparta del rebaño, para posteriormente pasar al acto de alumbramiento que usualmente se desarrolla en decúbito, para estos momentos la madre atraviesa gran hambre lo que motiva a que se coma la placenta y posterior a esto lame a su cría lo que actúa como masajes aparte de secarlos (26).

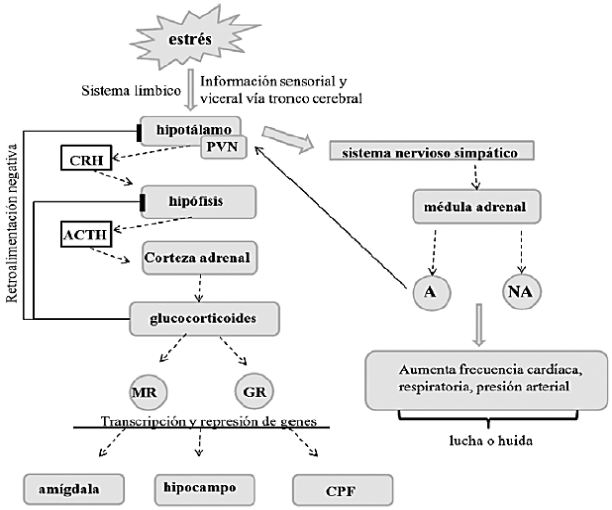
El comportamiento maternal abarca no solo el cuidar sino además amamantar y proteger a la cría con la finalidad de garantizar su vida, por esta razón la hembra bovina siempre denota una protección rápida y eficiente frente a circunstancias que representan algún peligro para la vida de su cría mediante actos conductuales agresivos, que en muchas ocasiones pueden generar un peligro para el operario (29).

La postura adecuada, tiempo de alimentación y reposo controlan la producción del animal y la conducta maternal influye sobre la relación vaca-ternero, todos estos modelos de comportamiento alimentario, maternal y sexual se encuentran influenciados por lo que son metabolitos sanguíneos, hormonales y feromonas; demás se menciona que existen olfateos y lamidos de la vulva, como parte del comportamiento sexual y que en periodos de transición, cerca del tiempo del parto, las vacas atraviesan una serie de sucesos que desencadenan estrés, generando reagrupación, alteración en la dieta, parto e inicio del periodo de lactancia, señalándose que estos cambios son de mayor complejidad en vacas primíparas (35,32, 33).

2.2.5. *El estrés y su repercusión sobre el confort animal*

2.2.5.1. *Concepto.* Se entiende por estrés al conjunto de situaciones o eventos extralimitados y traumaticos en el que un ser vivo se encuentra expuesto, ya sea dentro del ambito conductual, inmunologico, neuroendocrino y autonomas (40), que desencadena un alto riesgo de enfermedad, por el mismo hecho de que el organismo atraviesa un desequilibrio homeostatico (1, 5, 24); En los bovinos, el acto de rumiar se identifica con el tipo de alimentacion, generando un calor endógeno y su proceso metabilico en el rumen (42). La respuesta ante el estrés (Figura 1) involucra un complejo mecanismo neurohumoral (8)**,** el estrés calórico tambien influye tanto en su metabolismo fisiológico relacionándose con el medio ambiente de la zona, afectando el bienestar y producción de los animales (33, 34).

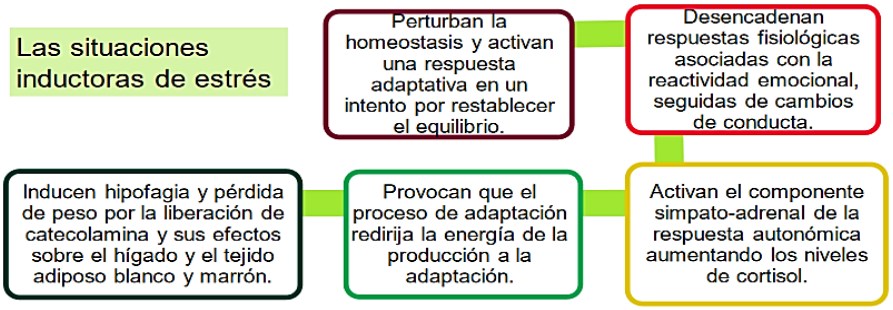
Figura 1. Respuesta al estrés: estructuras anatómicas involucradas en la activación del eje hipotálamo-hipófisisadrenal. A: adrenalina, NA: nor-adrenalina, PVN: núcleo para ventricular, MR: receptor de mineral o corticoides, GR: receptor de glucocorticoides, CPF: corteza prefrontal.



Fuente:(8)

2.2.5.2. *Causas.* Dentro de las causas que desencadenan un cuadro de estrés en el animal, encontramos los cambios bruscos del medio ambiente, la insuficiente disponibilidad de agua dentro del área, el exceso de trabajo muscular en epocas calurosas, la poca o nula presencia de cercas vivas dentro del potrero, las limitacion en la zona de confort por manejo, los problemas podales, los problemas de inflamacion en las ubres (mastitis), etc (7, 8, 25). El estrés influye negativamente sobre la condicón corporal y productividad de los animales (Figura 2) al descompesar la homeostasia del medio interno (46)**.**

Figura 2. Situaciones inductoras de estrés



Fuente:(46)

2.2.5.3. *Disminuir en lo posible las situaciones de estrés.* Es muy conocido que un animal, frente a situaciones que lo ponen en un estado de nerviosismo éste no podrá llegar a rendir su maximo nivel de rendimiento, resultando importante observar las reacciones del mismo frente al medio ambiente, ya que ésto permitirá mejorar las estrategias en cuanto al manejo brindado (7, 3), y evitar así:

- Disminucion en la ganancia de peso diario
- Baja producción láctea
- Ausencia parcial o total de celo
- Baja habilidad materna
- Incremento de peleas entre el rebaño

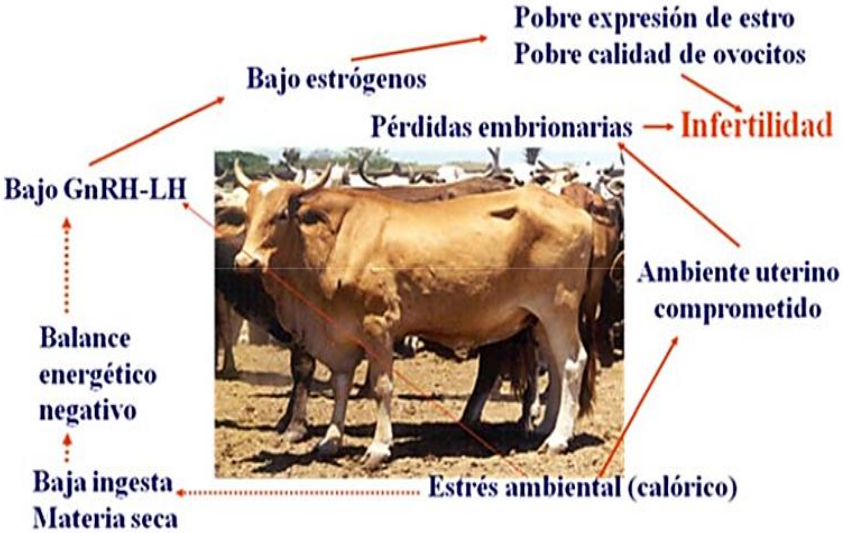
2.2.5.4. *Diagnosticar las enfermedades desde su inicio*. Si dentro de los parámetros conductules normales se presenta alguna alteración, esto puede estar producido por problemas higiénico-sanitarios lo que se debería prontamente analizar la persona encargada, en este caso el veterinario de planta, para así posteriormente dar soluciones eficaces y rápidas (6).

2.2.5.5. *Facilitar el manejo*. Los vacunos suelen estimularse rápidamente, pero necesitan un aproximado de tiempo entre veinte y treinta minutos para que se estabilice su ritmo cardiaco luego de haberse excitado bruscamente; resulta importante señalar que dentro de los rebaños prevalece el efecto sujeción, a más de que cuando empiezan a movilizarse requieren de una zona a donde llegar, cabe mencionar que mientras el líder se movilice el resto del grupo lo seguirá (5).

2.2.5.6. *Aumento en la producción*. En lo que respecta a la producción láctea desarrollada bajo procedimientos intensivos en grupos que van desde treinta hasta noventa vacas, se genera un cierto grado de estrés ya que se ve limitado el uso de monta natural, existiendo así poca socialización entre machos y hembras, que sumado a la aplicación del destete precoz, producen afectaciones dentro de la sensibilidad del animal; además de que el estrés producidos dentro de estos sistemas afectan también la regularización conductual del rebaño debido a la elevación de comportamientos agresivos, así como también su rango en la conducta de mantenimiento (47).

Entre los aspectos estresantes que repercuten negativamente sobre la vida del animal están las condiciones térmicas calientes ambientales que disminuyen la productividad de los animales, específicamente entre un 30 al 50% de la producción láctea así como tiene un efecto negativo sobre la actividad reproductiva (Figura 3); a los efectos evolutivos, los individuos han adquirido adaptaciones morfo-funcionales como conductas que les permiten disipar y regular su temperatura al reposar en las áreas sombreadas, alimentarse en las primeras horas de la mañana o de preferencia en la noche y mantenerse distanciados uno de otros así como han incrementado el largo de sus extremidades (30, 31).

Figura 3. Efecto del estrés calórico en la reproducción



Fuente:(48).

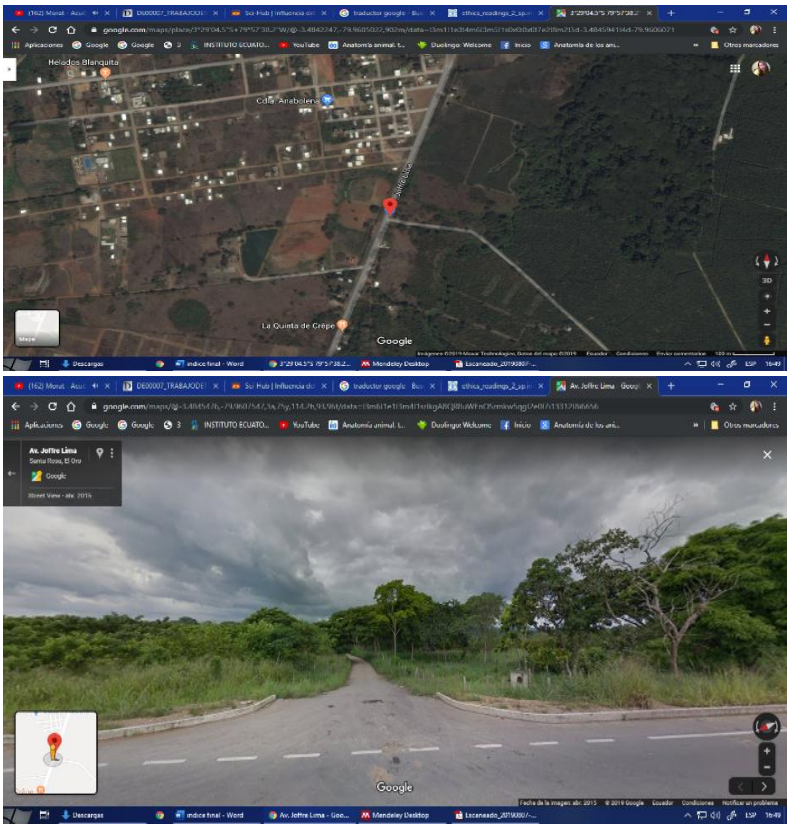
3. MATERIALES Y METODOS

3.1. Localización de la zona de estudio

La presente investigación se llevó a cabo 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 geográficamente en las siguientes coordenadas:

- **Latitud Sur:** 3-3.428222°25'41
- **Longitud Oeste:** -79.987917
- **Altitud:** 10 m s. n. m
- **Humedad Relativa:** 75 - 90%
- **Temperatura:** 28-35°C

Figura 4. Localización de la zona de estudio



Fuente: Google Maps

3.1.1. *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; también consta de potreros arbolados con un diámetro de 1,5 a 3 hectáreas, divididos entre ellos con cercas vivas entre las que destacan algarrobos (*Ceratonia siliqua*), guachapeles (*Albizia guachapele*), samán (*Samanea saman*), palo de vaca (*Bourreria succulenta*), y palo de ajo (*Coussapoa pittieri*), 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% Girholando 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 .

Los animales recibieron durante el ordeño, una ración balanceada elaborada en la finca, para seguidamente, en el transcurso del día, mantenerse en condiciones de pastoreo hasta las cuatro de la tarde, hora en que eran regresadas al corral de espera en donde se les ofertaba ensilaje para finalmente como manejo, ser conducidas a las 17.00, a un potrero cercano a la nave de espera, en donde pernoctaban la noche.

3.2. Materiales

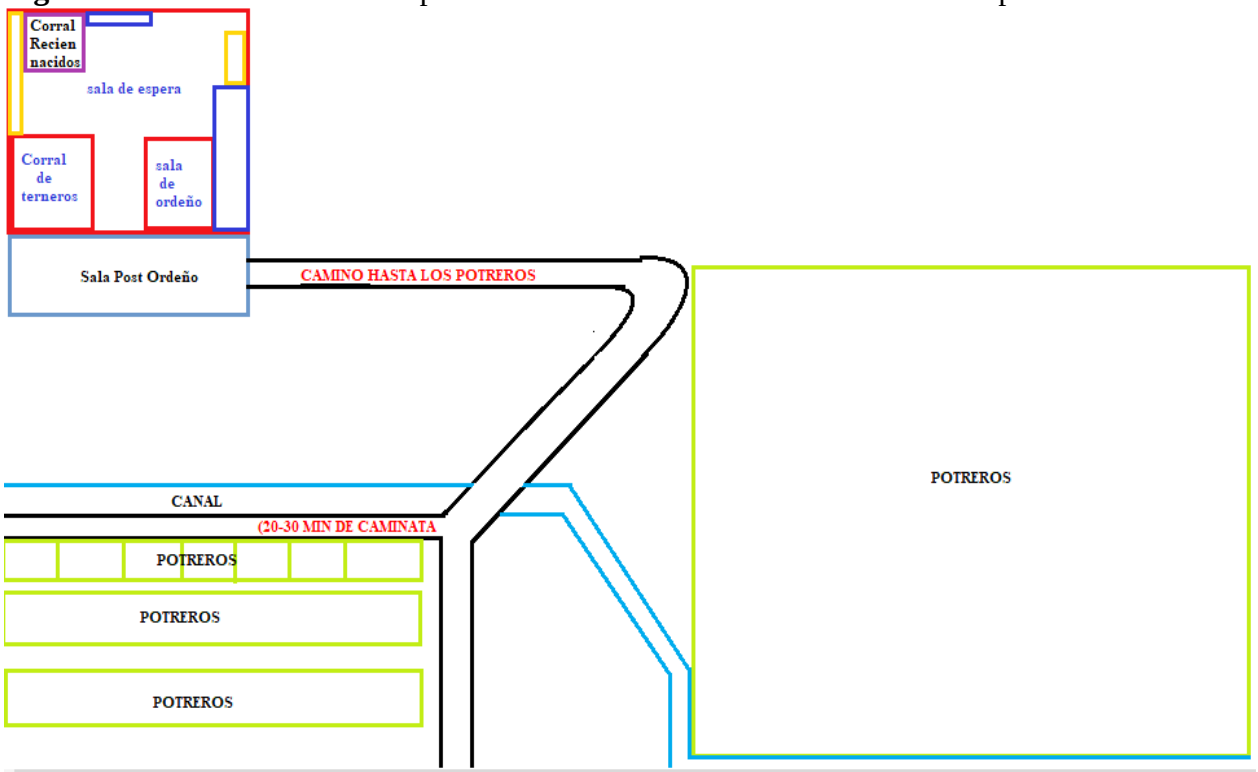
- Overol
- Botas
- Guantes
- Cámara fotográfica
- Rebaño de hembras en producción
- Computadora
- Ficha de datos

3.3. Población y muestra

3.3.1. *Población de estudio.* El tamaño de la muestra comprendió un total promedio de 28 hembras que conformaron el rebaño de ordeño en condiciones de pastoreo durante el período de estudio.

3.3.2. *Unidad experimental.* El estudio conductual observacional se llevó a cabo en el rebaño de vacas lecheras en producción de la hacienda.

Figura 5. Salida de la unidad experimental desde el corral de ordeño hasta el potrero.



Fuente: Autor

3.4. Metodología

3.4.1. *Diseño de la investigación.* El presente trabajo, no experimental, observacional, descriptivo y longitudinal, se desarrolló con el empleo del método de la observación visual cronológica, comprendida en intervalos de 10 minutos, para establecer el accionar conductual de los animales en el sistema de alimentación, manejo y tenencia establecido en la hacienda, es decir, no se violentaron las condiciones de vida habituales de los animales respetándose su estabilidad conductual evitándoles situaciones sorpresivas que pudieran cambiar los hábitos conductuales. Las observaciones se realizaron durante dos días seguidos entre las 08.00 y las 16.00 horas, 4 veces con intervalos de 15 días en los meses correspondientes a junio y julio del presente año.

3.5. Variables

- Comportamiento alimentario, excretor, higiénico y lúdico.
- Actividad de locomoción y postura de los animales en el pastoreo.
- Conducta termorreguladora según la hora del día.

3.6. Análisis estadístico

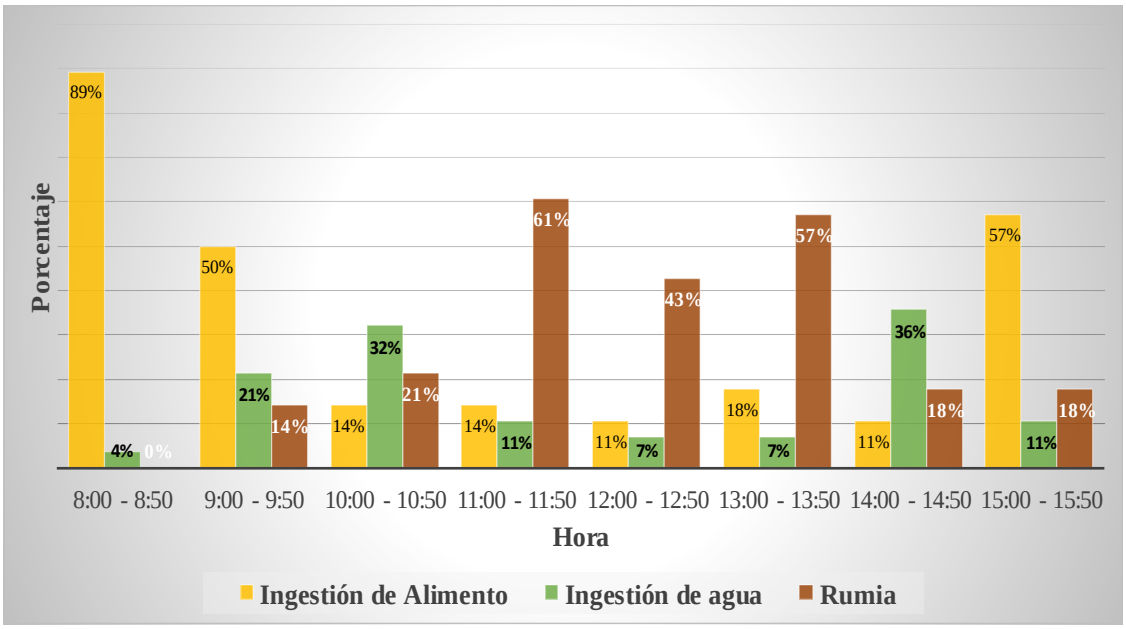
Los resultados, organizados y tabulados en Microsoft. Excel, se presentan en etogramas porcentuales del accionar conductual mediante histogramas de frecuencia.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Conducta alimentaria

Conducta circadiana: La actividad conductual alimentaria en la fase diurna del período circadiano (Figura 6) permite valorar cómo se distribuyeron sus componentes; con la llegada de los animales al pastoreo (8.20), el 89% de los animales inició la ingestión de alimentos (Anexo 1) que fue decreciendo paulatinamente, el 50% de los animales en ingestión a las 9.00 para alcanzar valores del 14% del rebaño en ingestión entre las 10.00 y las 12.00 pm; en horas del mediodía la actividad ingestora se mantuvo deprimida, 11 al 18% con un incremento del 57% a partir de las 15.00. Los animales se dedicaron a pastorear prontamente ingresados al potrero favorecidos por las condiciones climáticas ambientales observándose que, en días nublados o con temperaturas bajas, el rebaño de hembras bovinas dedicó más tiempo a pastorear.

Figura 6. Comportamiento alimentario en la fase diurna del periodo circadiano

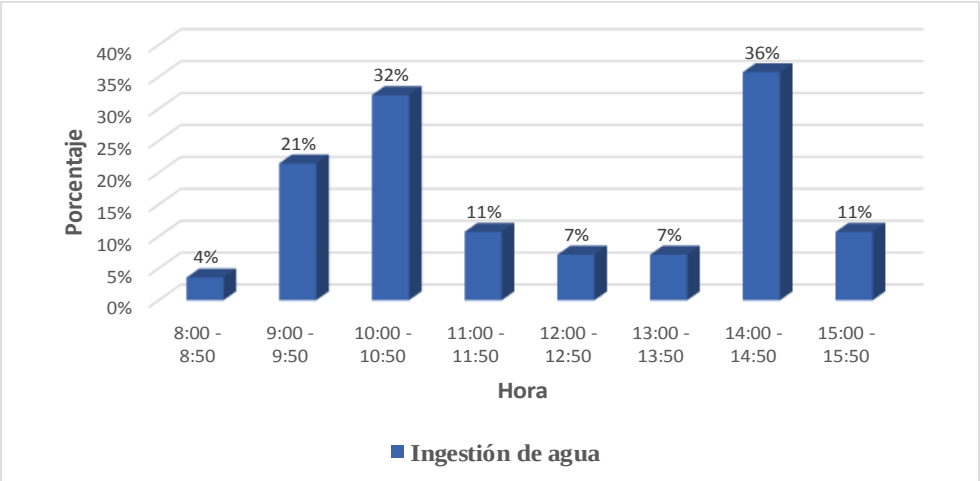


Estos resultados concuerdan con Núñez (50), que refiere que las primeras horas de la mañana, cuando las condiciones ambientales resultan ser más frescas, las vacas proceden a pastorear inmediatamente después de ser ingresadas al potrero y con Orjuela et al (51) que manifiestan que bovinos en condiciones de diferentes niveles de cobertura tienen

picos más altos de pastoreo en las primeras y últimas horas de la fase diurna del periodo circadiano ya que el pico ingestivo decae en horas del mediodía donde la temperatura aumenta debido a factores climáticos, además también se mencionan que en potreros con escasa cobertura la tendencia a pastorear se ve afectada en horas de la tarde aunque Solórzano et al (52) indica que la actividad de pastoreo es significativamente superior al 50% con independencia de que dentro del área exista sombra o no, ya que los animales de igual manera dedican más de la mitad de su tiempo a pastorear, no obstante, Gutiérrez (53) menciona que el comportamiento ingestivo del bovino en pastoreo depende en gran parte a las reacciones del animal frente a las interacciones con la planta, esto abarca la capacidad del rebaño en horas de pastoreo para ir modificando su comportamiento ingestivo de acuerdo a sus requerimientos.

El porciento de animales en ingestión de agua (Figura 7), alcanza dos momentos picos circadianos, uno entre 9.00 y 11.00 (21-32%) y otro entre 14.00 y 15.00 horas (36%); en el resto del tiempo diurno, son pocos los animales que beben agua (7-11%) (Anexo 2); el tiempo promedio por acción de beber fue de 3 a 8 min al día, con un mínimo de dos y máximo de siete visitas al bebedero o fuente de agua. Estos resultados pueden relacionarse, el primer pico con la casi culminación del periodo ingestivo matutino y el segundo con la culminación de un importante tiempo de rumia e inicio de la actividad ingestora vespertina, resultados concuerdan con lo expresado por Alvarez Díaz et al (15) referente a la influencia de las condiciones ambientales y la característica del alimento sobre la cantidad y frecuencia de ingestión de agua.

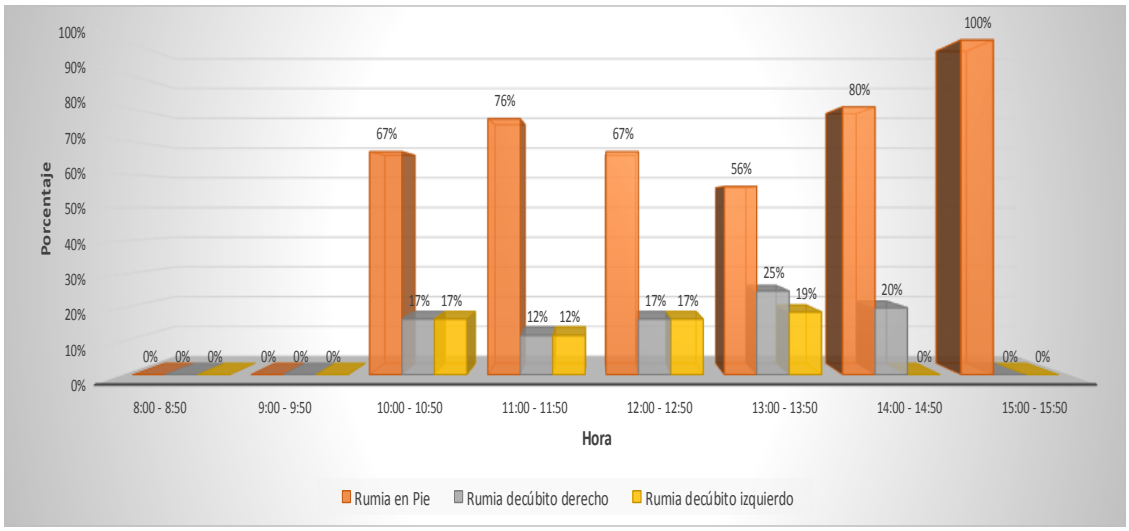
Figura 7. Ingestión de agua en la fase diurna del periodo circadiano



La rumia durante la fase diurna (Figura 6), fue incrementandose hacia el mediodía, del 14% entre 9.00 y 10.00 hasta el 61% de los animales entre 11.00 y 12.00, manteniendose en valores elevados, 43-57% de los animales entre 12.00 y 14.00 horas para, a partir de este momento, declinar la cantidad de animales rumiando y así entre las 14.00 y 16.00 horas disminuir al 18% del rebaño; nuestros resultados están acorde a lo infierido por Vitela et al (54), que menciona que la proporcion del tiempo dedicado a rumiar por parte del rebaño es del 29%, al tiempo que indica que el 94% de las vacas efectuan la actividad de rumiar durante el periodo de descanso.

Actitud para la rumia: Como muestra la Figura 8, la postura en pie para la rumia fue tendencia superior que la postura en decúbito (Anexo 3), al menos, según la hora del día, el 56% de los animales rumiaron en pie mientras la postura en decúbito derecho fue ligeramente superior a la postura en decúbito izquierdo, resultados que discrepan con lo planteado por Roca et al (55) que subrayan que el acto de rumiar fue en mayor proporción (50%) cuando los animales se encontraban echados que cuando estaban en pie.

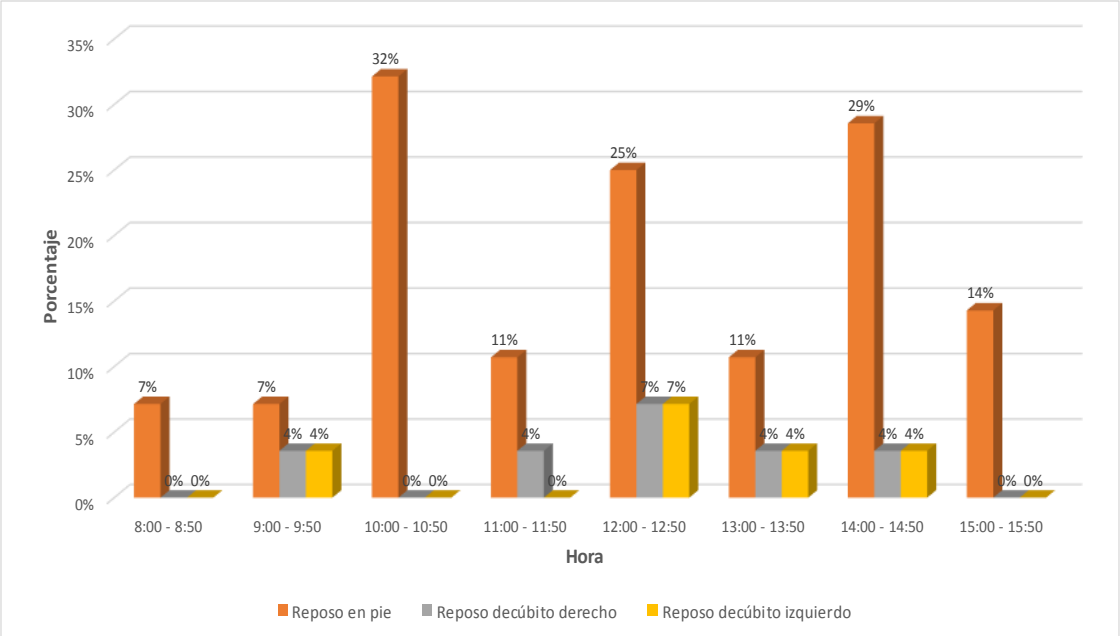
Figura 8. Actitud para la rumia en la fase diurna del periodo circadiano



Reposo alimentario: El reposo alimentario (Figura 9) que traduce los períodos en que los animales no comen ni rumian, se caracterizó porque nunca fue superior al 32% de los animales del rebaño observándose dos momentos picos, a las 10.00-11.00 horas y a las 14.00-15.00; en relación con la postura de decúbito para el reposo, los animales no tuvieron preferencia sobre el lado, derecho o izquierdo, para reposar (Anexo 4). Nuestros

resultados, obtenidos en potreros sombreados, concuerdan con lo señalado por García (56), que expresa que la menor presencia de sombra resulta en un mayor estrés calórico para los animales, lo cual los obliga a que estos tiendan a permanecer mayor tiempo acostados aunque como expresa Blackshaw (57), el tiempo que el ganado pasa descansando no sólo depende de las condiciones ambientales, sino también del tiempo dedicado a otras actividades como son la rumia y el pastoreo.

Figura 9. Reposo en la fase diurna del periodo circadiano

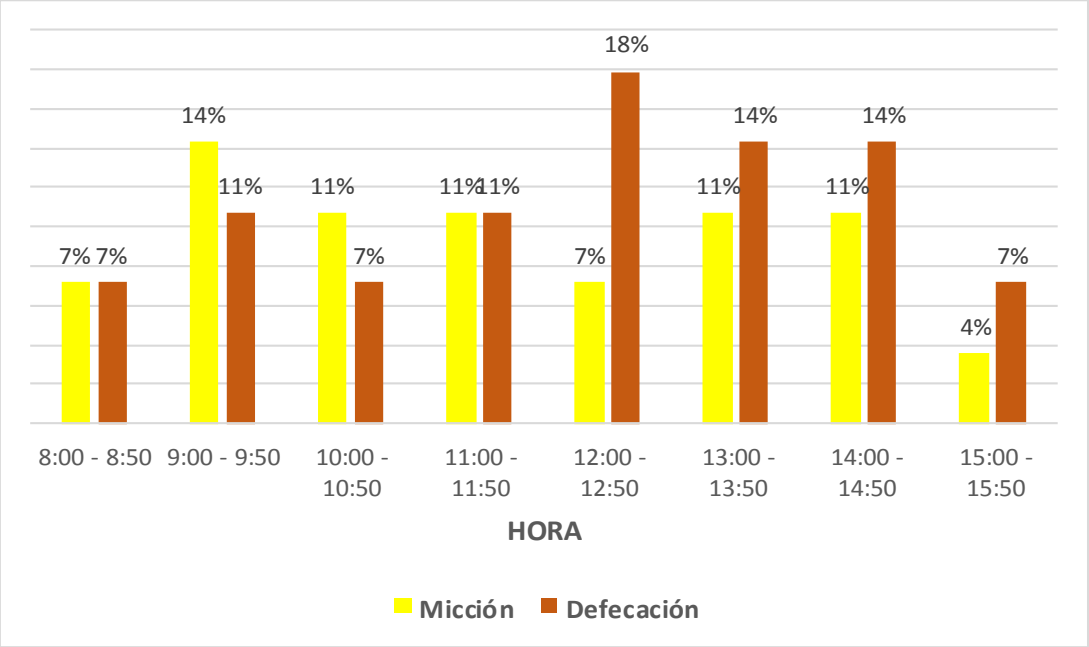


4.2. Conducta excretora

La conducta excretora durante la fase diurna manifestada por el rebaño de hembras bovinas en pastoreo (Figura 10), reveló, que el acto fisiológico de la defecación fue incrementándose hacia el mediodía, del 7% entre las 8.00 y 9.00 hasta el 18% de los animales entre las 12.00 y 13.00, decreciendo paulatina y uniformemente a valores del 14% entre las 13.00-15.00 horas, para a partir de este momento, declinar la cantidad de animales que defecaron, un 7% al final del mediodía, 15.00-16.00 horas. La conducta excretora de micción se realizó durante el día, no sobrepasando el 14% del rebaño; se destaca que las hembras para realizar este acto fisiológico, redujeron la base de sustentación adoptando una posición encorvada, cifosis, sin tener preferencias por determinada área del potrero; nuestros resultados están acorde a lo expresado por

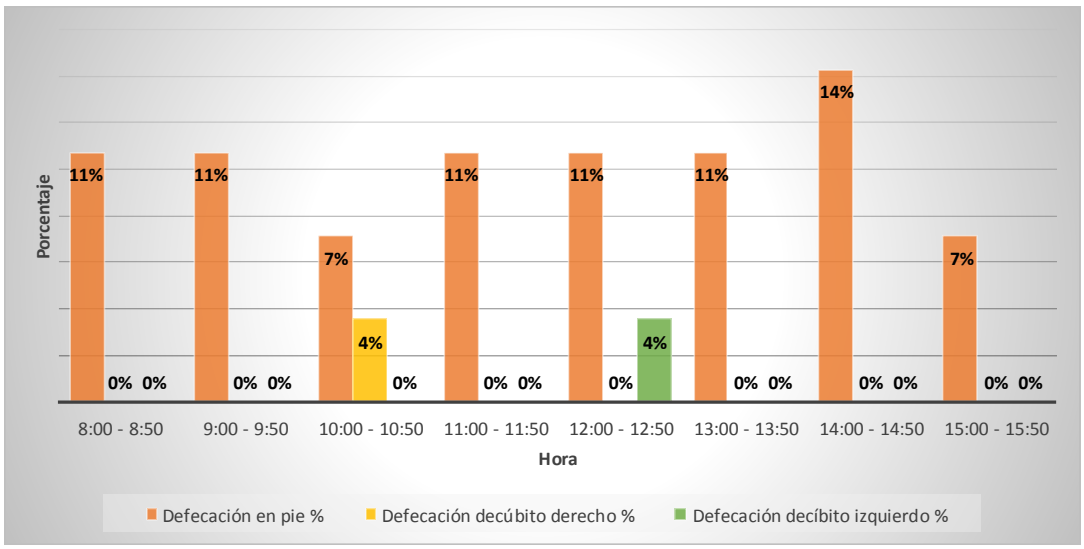
Draganova et al (58), que el 85% de los animales realizan la micción en el potrero, información que coincide con Alvarez (59) relativo a que la periodicidad de excreción en los bovinos durante un periodo circadiano comprende un máximo de 12 a 18 veces de defecaciones y unas 8 a 10 veces para la micción al tiempo que señala que estos animales no reconocen áreas específicas para desarrollar su conducta excretora, ejecutándolo en cualquier área de potrero por lo que clasifican como animales de excreción difusa.

Figura 10. Conducta excretora en la fase diurna del periodo circadiano



Actitud para la defecación: Como muestra la Figura 11, la postura en pie, tanto detenidas como deambulando, para el acto fisiológico de la defecación es la predominante, en comparación con la postura en decúbito desarrollada por un número reducido de animales, 4%, en dos momentos circadianos, de 10.00 a 11.00 y de 12.00 a 13.00, sin preferencia del lado de decúbito mientras que la micción siempre fue en posición en pie y detenida (Anexo 5); los animales mostraron un accionar excretor prácticamente homogéneo por hora, durante la fase diurna, al observarse una estabilidad alrededor del 14% de los animales del rebaño que defecaron resultados que se relacionan con lo expresado por Alvarez (59) que señala que los bovinos ejecutan la defecación en diferentes posiciones, ya sea, en pie, tanto en movimiento como detenido y en decúbito.

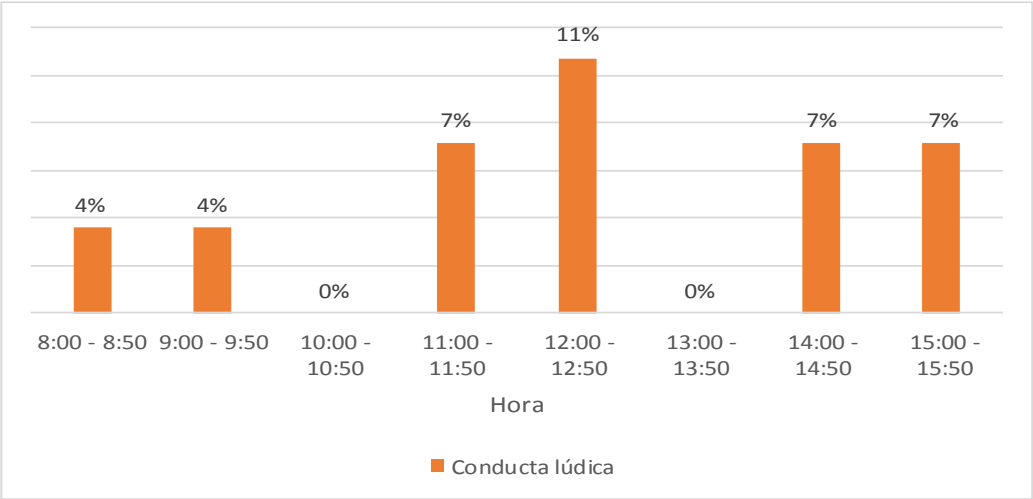
Figura 11. Aptitud para la defecación en la fase diurna del periodo circadiano



4.3. Conducta lúdica

La conducta de juego (Figura 12), que traduce los tiempos en que los animales se dedican a interactuar unos con otros, destacándose actos de monta, cabeceos y reflejo de Flehmen (Anexo 6), no superando el 11% de los animales del grupo, observándose un momento pico, entre las 12.00-13.00 horas, tiempo relacionado con la actividad de reposo, donde los animales se agruparon bajo la sombra de los árboles presentes en los potreros. Nuestros resultados obtenidos, en potreros con sistemas silvopastoriles, concuerdan con lo señalado por Anónimo (60), que expresa que es muy frecuente observar conductas de monta lúdica, tanto en animales jóvenes como adultos, ya que regularmente se desarrollan explosiones de juegos cuando se saca a los animales de su lugar de alojamiento o cuando se produce un cambio en su habitad siendo normal observar estas conductas en animales que mantiene buena salud y bienestar; Alvarez Díaz et al (15) señalan diferencias entre sexos y la forma de manifestar su conducta lúdica ya que los machos normalmente montan, cabecean, empujan y realizan el reflejo de Flehmen, aunque en la hembra también suele observarse este tipo de reflejo, pero con menos frecuencia.

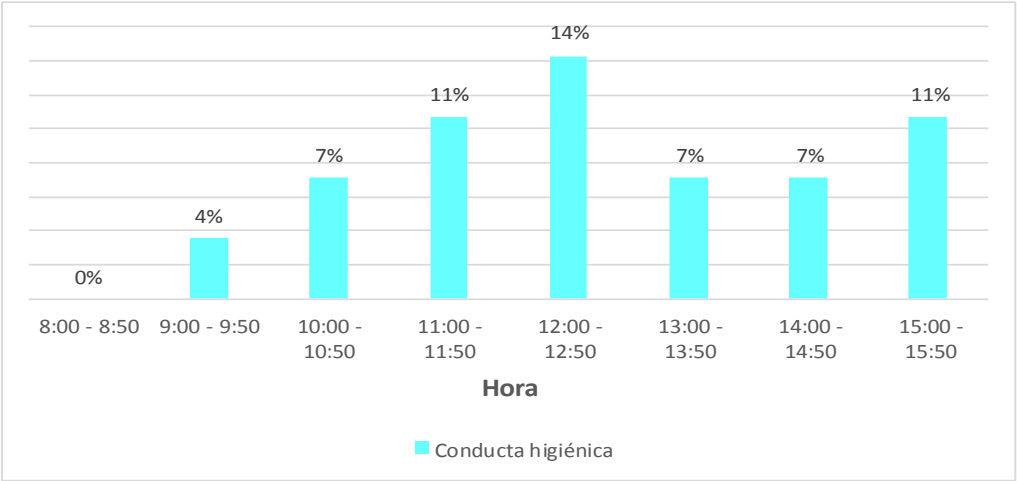
Figura 12. Conducta lúdica en la fase diurna del periodo circadiano



4.4. Conducta higienica

El comportamiento higiénico del rebaño (Figura 13), fue incrementándose paulatinamente, de un 4% entre las 9.00-10.00, hasta llegar a un pico máximo del 14% de animales que manifestaron conductas de limpieza en horas del mediodía (Anexo 7), deprimiéndose a un 7% entre las 13.00-15.00 horas, con un aumento del 11% a partir de las 15.00 horas; información que se relaciona con lo manifestado por Alvarez (59), donde se describe que la limpieza puede ejecutarse por el mismo animal o entre dos individuos del mismo grupo, utilizando órganos prensiles ya sea lengua, pico, dientes, etc., permitiendo así que los animales refuercen la conducta social, además de hacerlo como parte del cortejo social.

Figura 13. Conducta higiénica en la fase diurna del periodo circadiano



4.5. Actividad de locomoción y postura de los animales en el pastoreo

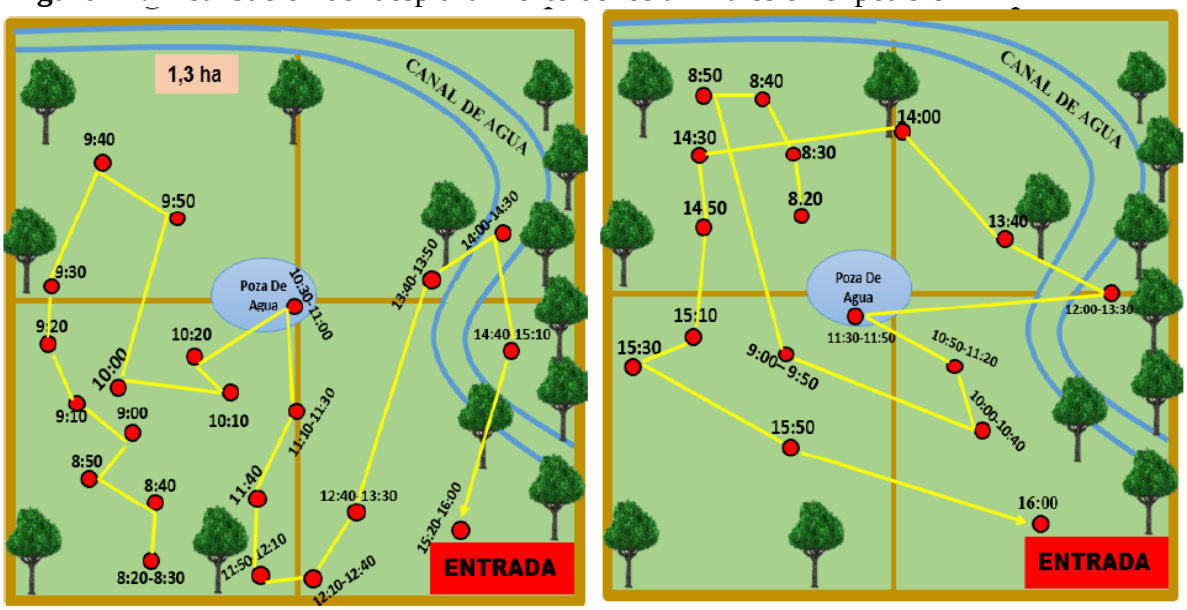
La conducta locomotora durante la fase diurna del periodo circadiano permite valorar cómo deambularon los animales en los cuartones. Los animales, una vez ingresados al potrero, comienza la actividad ingestora (Anexo 8)trashumante deteniéndose por tiempos breves en los "sitios de alimentación" donde seleccionan la mejor pastura, observándose una actividad ingestora incrementada en las primeras horas de la mañana, momento en que se dedican exclusivamente a pastorear, observándose una variación condicionada a los factores climáticos presentes en el área, luego de este tiempo el rebaño se desplazó hasta las distintas fuentes de agua, constatándose los picos máximos de ingestión de agua entre las 10.00 y 11.00 horas y entre las 14.00 y 15.00 horas (Anexo 9).

Es interesante destacar, Figura 14 (Observaciones 1 a 4), que el movimiento del rebaño en los cuartones se caracterizó por un recorrido diferente al comparar los dos días de ocupación ya que los animales seleccionaban diferentes sitios de alimentación al tiempo que en el segundo día recorrían mayor área selectiva lo que reafirma lo expresado por Alvarez Díaz et al (15) que plantean que los bovinos rechazan ingerir el pasto por donde han caminado, echado o contaminado con sus excretas.

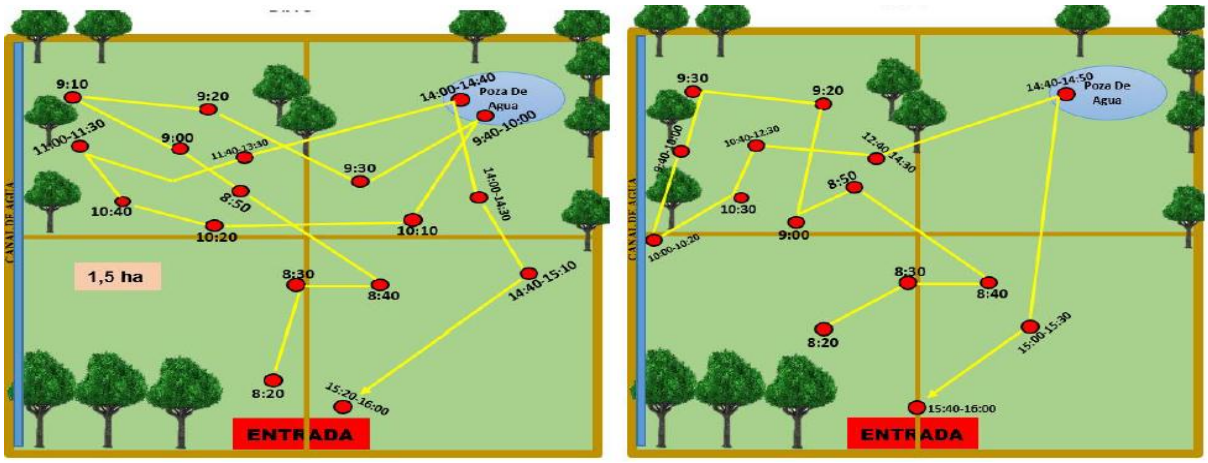
En horas del mediodía, el rebaño se protegió de la elevada temperatura ambiental, promedio (24°C) en la sombra de los árboles presentes en los cuartones lo que concuerda con Scarlato (61) en que temperaturas del ambiente que superan la zona termo-neutral pueden determinar la reducción en la actividad de pastoreo durante los momentos de mayor radiación solar (mediodía) por lo que algunos animales pastoreando durante el día en zonas cercanas a las fuentes de agua y sombra.

Menciona Polonia et al (64), que los bovinos pertenecientes a la raza Brahman presentan un mayor grado de adaptación a condiciones de trópico seco al dedicar mayor tiempo de actividad al pastoreo y desplazamiento en búsqueda del alimento, reflejando ventajas frente a los cruces con razas europeas en el momento de explorar las diferentes zonas del potrero.

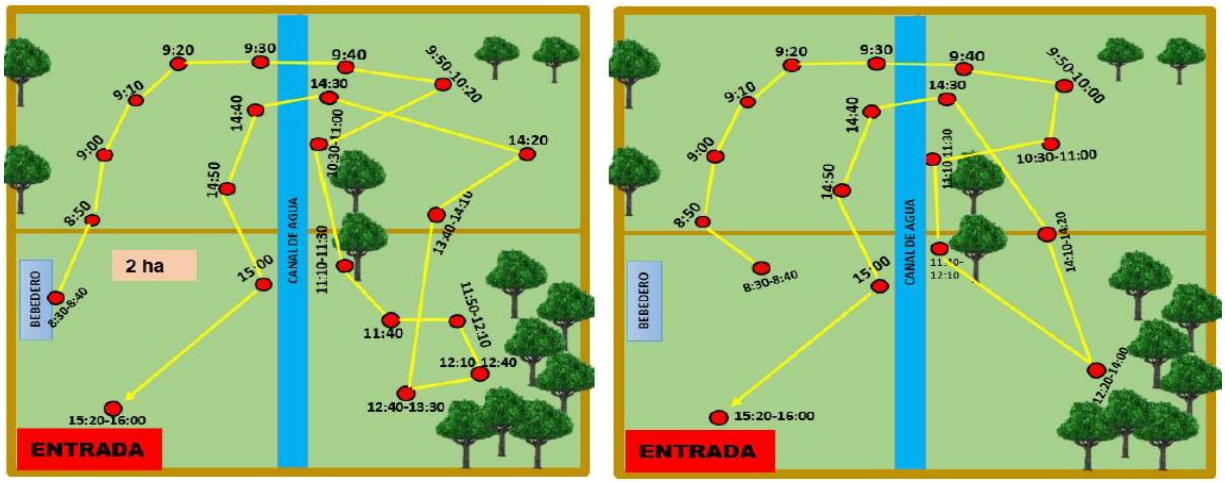
Figura 14. Distribución del desplazamiento de los animales en el potrero



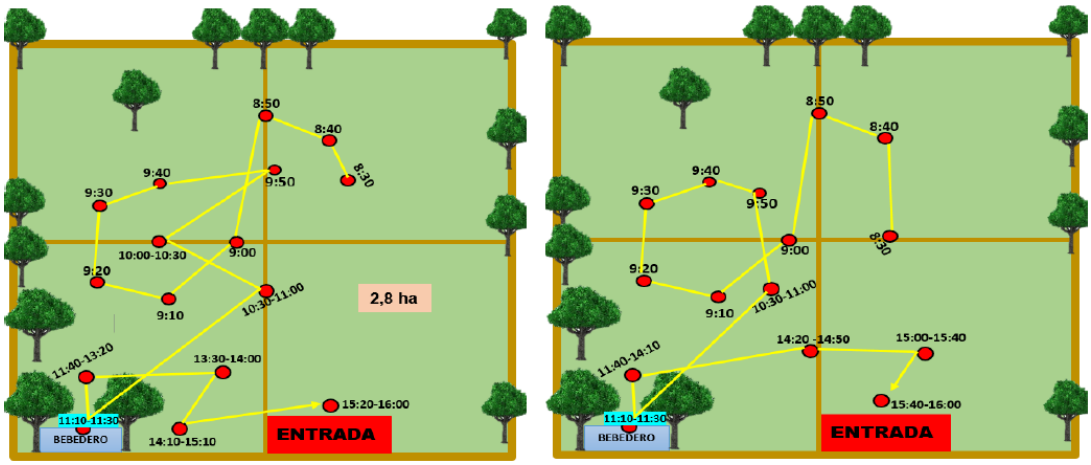
OBSERVACION 1



OBSERVACION 2



OBSERVACION 3



OBSERVACION 4

4.6. Conducta termorreguladora según la hora del día

Los animales para regular su temperatura corporal, aprovecharon las áreas sombreadas existentes dentro del potrero, donde se mantuvieron en pie un 50% del rebaño (Anexo) los primeros minutos (±20min), favoreciendo así la disipación del calor para regular su temperatura corporal mediante la extensión de sus extremidades, como respuesta ante la agresión climática, las hembras del rebaño luego de este lapso de tiempo procedieron a echarse, el 25% en decúbito derecho y el 19% en decúbito izquierdo; aunque es interesante destacar que una parte del rebaño se mantuvo pastoreando (4%) o rumiando (2%) en el potrero donde no existía protección de sombra, destacándose con una tendencia mayor sobre esta actividad a las hembras de raza Brown swiss; relacionado a lo expresado por Polonia et al (64), que debido al estrés calórico y sensibilidad a la radiación solar derivada del color del pelaje que hace que animales con componente genético de Bos taurus disminuyan la actividad de pastoreo en horas calurosas, siendo más notable en animales con capa negra; concordando también con lo expresado por Suarez, et al (2012) (62), que incrementos en la temperatura ambiental y la humedad, más las radiaciones solares, causan perdidas en el confort y bienestar del animal, repercutiendo sobre la conducta ingestiva y producción del animal, pero generando un efecto positivo sobre el tiempo de rumia; concordando con lo relacionado a lo expresado por Navas (63), de que potreros manejados bajo sistemas silvopastoriles representan múltiples beneficios para el ganado, ya que contribuyen a una reducción del estrés calórico, donde se ha comprobado que los animales en la sombra reducen hasta 9°C su temperatura corporal.

5. CONCLUSIONES

El estudio del accionar conductual de los animales en condiciones de pastoreo en un sistema silvopastoriles y rotacional, muestra que:

La conducta alimentaria se distribuyó en la ingestión de alimentos, consumo de agua y la actividad de rumia. El pastoreo por el rebaño (100%), se constató durante las primeras horas del dia y al caer la tarde, mientras la ingestión de agua la efectuaron en dos momentos picos circadianos, entre 9.00 y 11.00 (21-32%) y entre las 14.00 y 15.00 horas (36%). La actividad de rumia fue incrementándose hacia el mediodía, del 14% entre 9.00 y 10.00 hasta el 61% de los animales entre 11.00 y 12.00, manteniendose en valores elevados, 43-57% de los animales entre 12.00 y 14.00 horas para, a partir de este momento, declinar la cantidad de animales rumiando con una mayor preferencia en pie y así entre las 14.00 y 16.00 horas disminuir al 18% del rebaño al tiempo que el reposo se observó también en dos momentos picos, entre las 10.00 y 11.00 horas y las 14.00-15.00, principalmente en decúbito sin preferencia sobre el lado, derecho o izquierdo.

La conducta excretora durante la fase diurna mostró que la defecación, detenida en pie, que es la preferida, o en decúbito, solo el 4%, se incrementó hacia el mediodía, del 7% entre las 8.00 y 9.00 hasta el 18% de los animales entre las 12.00 y 13.00, para decrecer a un 7% al final del mediodía, 15.00-16.00 horas, mientras la conducta de micción, siempre en posición detenida, se realizó durante el día, no sobrepasando el 14% del rebaño en los diferentes horarios.

Los comportamientos higiénico y lúdico, desarrollados como efecto de interrelación social, se observó en un 11 al 14% del rebaño, de preferencia en horas del mediodía, relacionándose con la actividad de reposo y el agrupamiento de los animales bajo la sombra de los arboles presentes en los potreros.

La conducta locomotora, desplazamiento o in situs, mostró que los animales caminaban un aproximado de 20 min para llegar al potrero destinado para su alimentación donde iniciaban de inmediato a la ingestión trashumante para posteriormente desplazarse, en un

80% del rebaño a beber agua y seguidamente buscar y mantenerse en las áreas sombreadas, como respuesta ante la agresión climática, en donde desarrollan principalmente actividades de rumia y reposo, en su conjunto, el 50% en pie, el 25% en decúbito derecho y el 19% en decúbito izquierdo; es interesante destacar que una parte del rebaño se mantuvo pastoreando (4%) o rumiando (2%) en el potrero donde no existía protección de sombra.

El movimiento del rebaño en los cuartones se caracterizó por un recorrido disparejo al comparar los dos días de ocupación ya que los animales seleccionaban diferentes sitios de alimentación, así como en el segundo día recorrían mayor área selectiva como influencia de las condiciones del pasto.

Se concluye que la actividad conductual del rebaño lechero se corresponde con un positivo sistema de manejo, tenencia y alimentación que garantiza una adecuada adaptación al ambiente.

6. RECOMENDACIONES

- Mantener el sistema silvopastoriles-rotacional.

- Ubicar bebederos y mejorar la calidad del agua en todos los potreros para facilitar un mejor acceso, disponibilidad y satisfacción de necesidades para los animales, más aún en condiciones de clima caliente.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Clavijo, O. Manejo eficiente de la alimentación en bovinos mediante la determinación del comportamiento ingestivo diurno en pastoreo en la Plata (Huila), Colombia. Rev. Nov [Internet]. 2018;4(1):81–90. Available from: http://revistas.sena.edu.co/index.php/rnova/article/view/2029

2. Sánchez, S; Asensio, N; Call, J; Caperos, J; Colell, M; Colmenares, F; Delgado, J; Fidalgo de las Heras, A; Gil, C; González, A; Losada, J; Martín, B; Peláez, F; Quera, V; Redolar, D. Etología. La ciencia del comportamiento animal. Primera Ed. Publishing S editor. Barcelona; 2014. 19 p.

3. Fierro, Y; Andrade, E. El papel del comportamiento animal en la evolución. Reflexión desde la teoría de sistemas en desarrollo y la biosemiótica. Rev. Colombiana Filosofía de la ciencia. [Internet]. 2015;15(30):145–72. Available from: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41449294007

4. Castro, A. Ganadería de leche: Enfoque empresarial. [Internet]. Editorial. In: Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica: Editorial Universidad Estatal a Distancia; 2002. 77–83 p. Available from: https://books.google.com.ec/books?id=vrlcl2E7rD0C

5. Villa, J. Etología Animal. 2006; 1:115–29. Available from: http://www.avpa.ula.ve/docuPDFs/jornada_leche_III/comportamiento_animal_villa.pdf

6. de Elía, M. Etología y comportamiento del bovino. Sitio Argentino Producción Animal. [Internet]. 2002;1(1):3–6. Available from: http://www.produccion-animal.com.ar/etologia_y_bienestar/etologia_bovinos/45-etologia_y_comportamiento.pdf

7. Hernández, L. Importancia de implementar el bienestar animal durante embarque y desembarque de bovinos. Rev. Investigación Agraria y Ambiental [Internet]. 2016;7(2):1. Available from:

http://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/riaa/article/view/1625/1952

8. Odeón, M; Romera, S. Estrés en ganado: causas y consecuencias. Rev. Vet Sitio Argentino Producción Animal. [Internet]. 2017;28(1):69–77. Available from: http://www.produccion-animal.com.ar/etologia_y_bienestar/bienestar_en_general/91-estres_en_ganado.pdf

9. Herrera, J; Rojas, M; Estrada, E; Tous, 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

10. Suárez, E; Reza, G; Pastrana, I; Patiño, R; García, F; Cuadrado, H; et al. Comportamiento ingestivo diurno de bovinos de ceba en Brachiaria híbrido Mulato II. Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria. [Internet]. 2014;15(1):15–23. Available from: http://revista.corpoica.org.co/index.php/revista/article/view/393/310

11. Pavlenko, A; Lidfors, L; Arney, D; Kaart, T; Aland, A. Behaviour and Performance of Dairy Cows After Transfer from Tied to Cubicle Housing. J Appl Anim Welf Sci [Internet]. 2018;21(1):82–92. Available from: https://doi.org/10.1080/10888705.2017.1376204

12. Alpízar, C; Romero, J. Revisión de los aspectos para la evaluación de la nutrición y alimentación en programas de salud de hato de ganado lechero I: evaluación del hato. Rev. Ciencias Vet [Internet]. 2017;35(1):7–31. Available from: http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/veterinaria/article/view/9434/11357

13. Ferreira, L; Machado, L; Hotzel, M; Amaral, A; Barcellos, A. Respostas fisiológicas e comportamentais de bovinos submetidos a diferentes ofertas de sombra. Cad Agroecol [Internet]. 2014;9(2):1–14. Available from: http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/cad/article/view/15843/10019

14. Lomillos-Pérez, J; Alonso-de la Varga, M; García-García J. Study of Lidia cattle social behavior using technology GPS-GPRS. Rev. Abanico Vet [Internet].

2016;6(3):35–46. Available from: https://www.researchgate.net/publication/317446583_Study_of_Lidia_cattle_social_behavior_using_technology_GPS-GPRS

15. Alvarez Díaz, Armando; Pérez, Héctor; Martín, Tania; Quincosa, Jorge; Sánchez A. Fisiología animal aplicada. Antioquia U de, editor. Medellín-Colombia. Enero 2009; 2009. 380 p.

16. Hazard, S. Alimentación en vacas lecheras. Investigación y Programa Agrícola Carillanca. [Internet]. 1990;9(4):38–41. Available from: http://infolactea.com/wp-content/uploads/2017/02/AD3.pdf

17. Pérez, E; Soca, M; Díaz, L; Corzo, M. Comportamiento etológico de bovinos en sistemas silvopastoriles en Chiapas, México. Red Rev. Científicas América Lat. [Internet]. 2008;31(2):161–71. Available from: https://www.redalyc.org/pdf/2691/269119699006.pdf

18. Torres, M; Alejos, J; Galindo, F; Meza, M. Tiempo de separación madre-cría y comportamiento social de becerras Holstein recién destetadas. Multidiscip. Sci. J [Internet]. 2018;28(1):38–45. Available from: http://www.scielo.org.mx/pdf/au/v28n1/2007-9621-au-28-01-38.pdf

19. 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: https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(18)30302-3/pdf

20. Vidaurreta, I. Calidad y disponibilidad de agua para los bovinos en producción. Vetifarma Expert En Nutr Y Sanid Anim [Internet]. 2012;1(1):1–13. Available from: https://ganaderiasos.com/wp-content/uploads/2016/11/calidad-y-disponibilidad-de-agua-para-los-bovinos-en-produccic3b3n-1.pdf

21. Lagger, J; Mata, H; Pechin, G; Larrea, A; Otrosky, R; Cesan, R; et al. La importancia de la calidad del agua en producción lechera. Rev. Vet Argentina [Internet]. 2000;17(165):346–54. Available from: www.produccion-animal.com.ar

22. Koscinczuk, P. Ambiente, adaptación y estrés. Rev. Vet [Internet]. 2014;25(1):67–76. Available from: http://revistas.unne.edu.ar/index.php/vet/article/view/555

23. Martínez, G. Impacto de la relación humano-animal en la productividad y el bienestar animal de los rodeos lecheros. Rev. Argentina Producción Animal. [Internet]. 2017;36(2):75–82. Available from: https://www.researchgate.net/publication/314151432_impacto_de_la_relacion_humano-animal_en_la_productividad_y_el_bienestar_animal_de_los_rodeos_lecheros

24. Monge-Rojas, C. La importancia del agua en la crianza de remplazos de lechería. Nutrición Animal Tropical [Internet]. 2016;10(1):1–9. Available from: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5476482

25. González, K. Factores que afectan el comportamiento ingestivo de los bovinos. Rev. Vet Argentina [Internet]. 2017; Volumen XX (N° 374):3474–7. Available from: https://www.veterinariargentina.com/revista/2017/09/factores-que-afectan-el-comportamiento-ingestivo-de-los-bovinos/

26. Cordero, L; Salas, J. Enfermedades de los animales domésticos [Internet]. Universidad. EUNED, editor. Costa Rica; 2004. 75–78 p. Available from: https://books.google.com.ec/books?id=C8jN5jYlZzUC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

27. González V, Tapia M. Manual bovino de carne. Instituto Investigación Agropecuaria. (INIA) [Internet]. 2017;1(N°4):173. Available from: http://www.inia.cl/wp-content/uploads/ManualesdeProduccion/04 Manual Bovino.pdf

28. 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;1(15):1–2. Available from: http://www.aapa.org.ar/39capa/39_congreso_trabajos/FAWEC15.pdf

29. Pérez, L; Particularidades del comportamiento materno y neonatal de ovinos y bovinos en el trópico. Univ. Autónoma del Estado Morelos [Internet]. 2019 Mar

11 [cited 2019 Jul 22];0(0):144. Available from: http://riaa.uaem.mx/xmlui/bitstream/handle/20.500.12055/594/PETLRB01T.pdf?sequence=1&isAllowed=y

30. Foris, B; Thompson, A; Keyserlingk, M; Melzer, N; Weary, D. Automatic detection of feeding and drinking related agonistic behavior and dominance in dairy cows. J Dairy Sci [Internet]. 2019; Available from: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030219306873

31. Lanier, J; Grandin, T; Green, D. El temperamento y los estímulos. J Anim Sci [Internet]. 2008;30(57):90–4. Available from: https://studylib.es/doc/4443272/el-temperamento-y-los-estímulos

32. Mancera, K; Zarza, H; López, L. Integrating links between tree coverage and cattle welfare in silvopastoral systems evaluation. Springer link [Internet]. 2018;38(19):1. Available from: https://link.springer.com/article/10.1007/s13593-018-0497-3

33. Ternman, E; Nilsson, E; Nielsen, P; Pastell, M; Hänninen, L; Agenäs, S. Rapid eye movement sleep time in dairy cows changes during the lactation cycle. J Dairy Sci [Internet]. 2019;102(6):5458–65. Available from: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030219303145

34. Martínez, M; Suárez, V; Ghezzi, M. Bienestar animal en bovinos de leche: Selección de indicadores vinculados a la salud y producción. Rev. Investigación Agropecuaria. [Internet]. 2016;42(2):7–160. Available from: http://ria.inta.gob.ar/sites/default/files/revisiones/martinez1-castellano-2_0.pdf

35. Schütz, K; Tucker, C. Effects of 3 surface types on dairy cattle behavior, preference, and hygiene. Sci Direct [Internet]. 2019;102(2):1530–41. Available from: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030218311159

36. Glauber, C; Ghezzi, M. Bienestar animal en rodeos bovinos lecheros: Reflexiones y producción lechera. Revista Vet Argentina [Internet]. 2015;32(328):1–20. Available from: http://www.produccion-

animal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/produccion_bovina_leche/272-bienestar-animal.pdf

37. Neave, H; Lomb, J; Keyserlingk, M; Behnam-Shabahang, A; Weary, D. Parity differences in the behavior of transition dairy cows. J Dairy Sci [Internet]. 2017;100(1):548–61. Available from: http://dx.doi.org/10.3168/jds.2016-10987

38. Rao, T; Chauhan, I; Kumar, P; Gamit, K. Elements of behavior in cattle-an overview. Vet Res [Internet]. 2015;3(4):71–80. Available from: http://jakraya.com/journal/pdf/1001-vriArticle_1.pdf

39. Dobson, H; Williams, J; Routly, D; Jones, J; Cameron, A; Holman-Coates, R. Short communication: Chronology of different sexual behaviors and motion activity during estrus in dairy cows. Sci Direct [Internet]. 2018;101(9):8291–5. Available from: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030218306076

40. Chebel, R; Silva, P; Endres, M; Ballou, M; Luchterhand, K. Social stressors and their effects on immunity and health of periparturient dairy cows1. J Dairy Sci [Internet]. 2016;99(4):3217–28. Available from: http://dx.doi.org/10.3168/jds.2015-10369

41. Boskis, B; Estrés y enfermedad cardiovascular. 1er Congr virtual Cardiol [Internet]. 2000;1. Available from: http://www.fac.org.ar/cvirtual/cvirtesp/cientesp/gaesp/gac6602c/cboskis.htm#estress

42. Ferreira, J; Serafim, M; Diógenes, G; Silveira, R; Antas, S; Costa, M. Simultaneity between nutrition and thermoregulatory responses in ruminants. Biol Rhythm Res [Internet]. 2019;00(00):1–11. Available from: https://doi.org/10.1080/09291016.2019.1629166

43. Fonseca, W; Azevedo, D; Campelo, J; Luz, C; Oliveria, M; Evangelista, A; Borges, L; Sousa, J. Effect of heat stress on milk production of goats from Alpine and Saanen breeds in Brazil. Arch Zootec [Internet]. 2016;55(252):127–38. Available from:

https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1055680/1/ARCHIVOSDEZOOTECNIA.pdf

44. Belhadj, I; Najar, T; Ghram, A; Abdrrabba, M. Heat stress effects on livestock: Molecular, cellular and metabolic aspects, a review. J Anim Physiol Anim Nutr (Berl) [Internet]. 2016;100(3):401–12. Available from: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/jpn.12379

45. Carangui, A; Faicán, R; Guevara, R; Narváez, J; Torres, C; Ortuño, C; Guevara, G. 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 Animal. [Internet]. 2018;2(3):16–24. Available from: http://www.revistaecuatorianadecienciaanimal.com/index.php/RECA/article/view/88

46. Losada, N; Morris, G; Genaro M. Indicadores de bienestar del ganado antes del sacrificio para uso en mataderos comerciales con sistemas voluntarios de monitoreo: una revisión sistemática. Metropolitana UA, editor. Conf Interdiscip Av en Investig [Internet]. 2018; 138:1. Available from: http://xogi.ler.uam.mx:10080/bitstream/20.500.12222/106/6/000135.pdf

47. Miranda-de la Lama, G. Comportamiento y bienestar en la producción animal: Hacia una interpretación integral. Revista electrónica Vet [Internet]. 2008; IX (10):1–8. Available from: http://www.redalyc.org/pdf/636/63617111003.pdf

48. Córdova, A; Iglesias, A; Ruiz, L; Guerra, L; Inzunza, J; Villa, E; et al. Consecuencias del estrés calórico sobre la reproducción del ganado vacuno. Rev. Complut Ciencias Vet [Internet]. 2016;10(1):89–101. Available from: https://revistas.ucm.es/index.php/RCCV/article/view/52555/48320

49. Xercavins, A; Varvaró, D; Fábrega, E; Velarde, A. Retos presentes y futuros del bienestar del vacuno lechero. Portal Vet [Internet]. 2017;4(211):8–10. Available from: https://www.portalveterinaria.com/rumiantes/articulos/14136/retos-presentes-y-futuros-del-bienestar-del-vacuno-lechero.html

50. Núñez, J. Perfil alimentario y plan de pastoreo para la producción con pasturas Panicum maximum. Univ Nac Agrar La Molina [Internet]. 2017;112. Available from: http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2911/L02-N85-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y

51. Orjuela-Chaves, J; Marcos, J; Omar, C. Evaluación del comportamiento de los bovinos de doble propósito bajo diferentes niveles de cobertura arbórea en el departamento de Caquetá- Colombia. Fagropec [Internet]. 2015;7(2):60–4. Available from: https://www.udla.edu.co/revistas/index.php/ciencias-agropecuarias/article/view/446

52. Solórzano-Montilla, J; Pinto-Santini, L; Camacaro-Calvete, S; Vargas-Guzmán, D; Ríos, L. Effect of the presence of shade in sheep grazing areas. Pastos y Forrajes [Internet]. 2018;41(1):41–9. Available from: http://scielo.sld.cu/pdf/pyf/v41n1/pyf06118.pdf

53. Gutiérrez, F. Efecto de la condición de una pastura sobre el patrón de ingestión en vacas Holstein. ECOSCIENTIA [Internet]. 2016;1(1):35–45. Available from: http://scielo.sld.cu/pdf/pyf/v41n1/pyf06118.pdf

54. Vitela, I.; Cruz, C; Solano, J. Comportamiento de vacas Holstein mantenidas en un sistema de estabulación libre, en invierno, en zona árida, México. Rev. Scielo. [Internet]. 2005;37(1):23–7. Available from: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0301-732X2005000100004&script=sci_arttext

55. Roca, A; Ferris, C; Vance, E; González A. Comportamiento animal de vacas holstein-friesian en dos sistemas: pastoreo y estabulación. Producción Animal. [Internet]. 2010;359–64. Available from: http://ciam.gal/uploads/publicacions/842archivo.pdf

56. García, F. Efecto de la cobertura arbórea en potreros y el estado de lactancia, sobre el comportamiento diurno de ganado doble propósito manejado bajo pastoreo en el trópico sub-húmedo. 2010;115. Available from: http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/4864/Efecto_

de_la_cobertura_arborea_en_potreros.pdf;jsessionid=8BBDD7685E4C74AFC5899A8A162B37CC?sequence=1

57. Blackshaw, J. Notes on some topics in applied animal behaviour. Notes Some Top Appl Anim Behav [Internet]. 1986; Available from: http://www.animalbehaviour.net/JudithKBlackshaw/JudithKBlackshawDavidJohnAllan_NotesOnSomeTopicsInAppliedAnimalBehaviour.pdf

58. Draganova, I; Yule, I; Stevenson, M; Betteride, K. The effects of temporal and environmental factors on the urination behaviour of dairy cows using tracking and sensor technologies. Springer link [Internet]. 2016;17(4):407–20. Available from: https://link.springer.com/article/10.1007/s11119-015-9427-4#citeas

59. Alvarez Díaz, A. Fisiología comparada de la conducta animal. 2008;53. Available from: https://biblioteca.ihatuey.cu/link/libros/veterinaria/fcca.pdf

60. Anónimo. Tema 8. Ontogenia de la conducta y Etología del sueño. durante el descanso. 2004;1–32. Available from: http://www.uco.es/organiza/departamentos/prod-animal/economia/aula/img/pictorex/06_07_02_TEMA_8.pdf

61. Scarlato, S. Conducta de vacas de cría en pastoreo de campo nativo: efecto de la oferta de forraje sobre la expresión del patrón temporal y espacial de pastoreo. Univ la República [Internet]. 2011;234. Available from: https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/1826/1/0067sca.pdf

62. Suárez, P; Reza, G; Díaz, A; García, C; Pastrana, V; Cuadrado, C; et al. Effects of environmental conditions on feeding behavior in beef cattle in an intensive system in the Sinú Valley. Corpoica Cienc y Tecnol Agropecu [Internet]. 2012;13(2):207–12. Available from: http://www.scielo.org.co/pdf/ccta/v13n2/v13n2a12.pdf

63. Alexander, N. Importancia de los sistemas silvopastoriles en la reducción del estrés calórico en sistemas de producción ganadera tropical. Rev. Med. Vet (Bogotá) [Internet]. 2010;(19):113–22. Available from: http://www.scielo.org.co/pdf/rmv/n19/n19a10.pdf

64.__Polania, Y; Mora, J; Serrano, R; Piñeros, R. Movimiento de ganado en pastoreo en un sistema silvo-pastoril del valle cálido del Magdalena tolimense (Colombia). Revista Colombiana de Ciencia Animal. [Internet]. 2013; 6 (1): 9. Available from: http://revistas.ut.edu.co/index.php/ciencianimal/article/view/428

8. ANEXOS

Anexo 1: Ingestión de los animales dentro del potrero

Anexo 2: Canal de agua y bovinos tomando agua

Anexo 3: hembras bovinas rumiando

Anexo 4: hembras bovinas en sombra, realizando actividades de rumia y reposo

Anexo 5: Conducta excretora, postura de la hembra para miccion,

Anexo 6: Conducta lúdica, reflejo de Flehmen

Anexo 7: Conducta higienica

Anexo 8: Conducta ingestora de los animales a su llegada al potrero

Anexo 9: Animales en ingestión de agua