



“Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible”

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

SEDE REGIONAL CAMOAPA

RECINTO “LORENZA MIRYAM ARAGÓN FERNÁNDEZ”

TRABAJO DE TESIS

Evaluación del efecto de la trashumancia sobre el hato bovino de la finca Linda Vista, comarca Murra, municipio de Camoapa, departamento de Boaco, en el periodo de julio 2019 a enero 2020

Autores

Br. Harold Antonio Abarca Rodríguez
Br. Lester Octavio Aragón Taleno

Asesores

M.V. Robell Raduam Masís Ríos
Ing. Enoc Guadalupe Suazo Robleto

Camoapa, Boaco, Nicaragua
Noviembre, 2020



“Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible”

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

SEDE REGIONAL CAMOAPA

RECINTO “LORENZA MIRYAM ARAGÓN FERNÁNDEZ”

TRABAJO DE TESIS

Evaluación del efecto de la trashumancia sobre el hato bovino de la finca Linda Vista, comarca Murra, municipio de Camoapa, departamento de Boaco, en el periodo de julio 2019 a enero 2020

Autores

Br. Harold Antonio Abarca Rodríguez
Br. Lester Octavio Aragón Taleno

Asesores

M.V. Robell Raduam Masís Ríos
Ing. Enoc Guadalupe Suazo Robleto

Presentado a la consideración del honorable comité evaluador como requisito para optar al título profesional de:

Médico Veterinario

Camoapa, Boaco, Nicaragua
Noviembre, 2020

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable comité evaluador designado por el director de Sede Regional Camoapa M.Sc. Luis Guillermo Hernández Malueños como requisito parcial para optar al título profesional de:

MÉDICO VETERINARIO

Miembros del Honorable Comité evaluador:

MP. Néstor Javier Espinoza Granados
Presidente

M.V. José Adán Robles Jarquín
Secretario

M.V. Otoniel Abelardo López López
Vocal

Camoapa, Boaco, Nicaragua

06 de noviembre de 2020

ÍNDICE DE CONTENIDO

SECCIÓN	PÁGINA
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE CUADROS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
ÍNDICE DE ANEXOS	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
III. MARCO DE REFERENCIA	4
3.1. Antecedentes	4
3.2. Bases teóricas	6
3.2.1 Generalidades	6
3.3. Conceptos relacionados al manejo del hato	7
3.3.1 Salud animal	7
3.3.2 Bienestar animal	8
3.3.3 Comportamiento o desempeño productivo	9
3.4. Contextualización del problema	9
3.4.1 Contexto geográfico de la práctica	9
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	12
4.1. Ubicación y fechas del estudio	12
4.2. Diseño de la investigación	14
4.3. Datos Evaluados	15
4.3.1. Estado de Salud	16
4.3.2. Bienestar Animal	17
4.3.3. Comportamiento Productivo	17
4.4. Análisis de los datos	18
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	21
5.1 Estado de salud	21
5.2 Bienestar animal	24
VI. CONCLUSIONES	35

VII. RECOMENDACIONES	36
VIII. LITERATURA CITADA	37
IX. ANEXOS	43

DEDICATORIA

A Dios por haberme permitido llegar hasta a esta etapa en mi formación profesional, por darme la oportunidad de desarrollar una investigación que servirá para nuevos estudios en el futuro.

A mi padre Lester Aragón González por su apoyo, sus consejos y confianza depositada en mí, eres parte importante en mi vida, así como mi querida madre Francis Taleno Otero ya que sin su apoyo no hubiera tenido la voluntad y la fuerza para seguir adelante.

A mis abuelos por ser parte en mi formación personal, por ser una guía valiosa en el desarrollo personal y profesional.

A mi esposa e hija que me dan su cariño y apoyo y son parte esencial en mi vida.

Lester Octavio Aragón Taleno

DEDICATORIA

A Dios altísimo por ser mi guía y protector en todos estos años de aprendizaje y por derramar la bendición de salud, voluntad y alegría en medio de las dificultades para culminar estos estudios.

A mi madre María Jesús Rodríguez Pérez, por ser la que me apoyó y la persona que más anheló verme desde mi niñez como un profesional.

A mis abuelos Santos abarca y Ángela Urbina por ser los pilares que me motivaron a diario a seguir adelante.

A todos mis tíos que me motivaron a emprender el viaje del conocimiento.

Harold Antonio Abarca Rodríguez

AGRADECIMIENTO

Primeramente, quiero agradecerle a mi DIOS del cielo por darme la dicha de estar sano, por permitirme terminar esta investigación y culminar esta carrera profesional.

A mis padres queridos por sus apoyos.

A mis hermanos por ayudarme y motivarme para seguir hacia adelante.

Al M.V Robell Raduam Masís Ríos y al Ing. Enoc Suazo Robleto por su paciencia, tiempo, motivación y dedicación a esta investigación, gracias por guiarnos por el camino correcto por compartir sus conocimientos y por la alegría que nos transmitían.

Agradezco al Dr. Lisandro Robleto por permitirnos realizar la evaluación de esta tesis en la finca Linda Vista.

Lester Octavio Aragon Taleno

AGRADECIMIENTO

Le agradezco desde lo más íntimo de mi corazón a Dios padre por haberme regalado la paciencia en esos momentos de desesperación, y todos aquellos aciertos que me motivaron cuando más perdido me hallé, pero sobre todo la vida que me presta que le hace tomar valor a lo sencillo.

A mi mamá María Jesús Rodríguez Pérez la mujer excepcional que con toda la sabiduría que Dios le ha regalado me ayudado en todo momento con su cariño, amor, consejos y apoyo económico hoy culmino esta etapa.

A mis abuelos que me dieron todo su apoyo cuando más lo necesite, consejos y cariño.

A mis tíos que siempre me aconsejaron y animaron para que yo estuviera siempre pendiente de mis estudios.

A mis tutores al Ing. Enoc Suazo y M.V Robell Raduam Masís Ríos por el tiempo dedicado y paciencia en la elaboración de este documento.

A mis maestros por haber enseñado todos estos años con dedicación que fue tan grande que me motivaron para viera de otro plano a esta hermosa profesión gracias a los pilares M.V Robell Masís y Dr. Otoniel López.

Harold Antonio Abarca Rodríguez

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO		PÁGINA
1	Número de animales en el traslado y sus categorías	14
2	Promedio de triada clínica, condición corporal y tasa de preñez	21
3	Resultados del estadístico para el test de Wilcoxon de la frecuencia respiratoria trashumancia 1	22
4	Resultados del estadístico para el test de Wilcoxon de la temperatura en trashumancia 1	23
5	Resultados del estadístico para el test de Wilcoxon de la temperatura trashumancia 2	23
6	Lista de cotejo para valoración de las libertades del bienestar animal en trashumancia de invierno y verano	25
7	Resultados del estadístico para el test de wilcoxon de la producción de leche en trashumancia 1	29
8	Análisis químico del suelo	30
9	Interpretación de los resultados de laboratorio en análisis de suelo	30
10	Resultados del estadístico para el test de Wilcoxon del peso del hato en trashumancia 1	32
11	Resultados del estadístico para el test de Wilcoxon del peso del hato en trashumancia 2	32
12	Pérdidas económicas por diferencia de pesos en trashumancia 1	33
13	Pérdidas económicas por diferencia de pesos en trashumancia 2	33
14	Resultados del estadístico para el Test de Wilcoxon del peso del hato en las dos trashumancias	34

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA		PÁGINA
1	Mapa del municipio de Camoapa, Boaco NIDE	12
2	Mapa del Departamento de Chontales (INIDE	13
3	Trayectoria recorrida en trashumancia, desde Finca “Linda Vista”, Camoapa; hasta Finca “El Bálsamo”, Cuisalá	15
4	Promedio de la producción láctea en momento 1 y momento 2.	29
5	Peso perdido durante cada traslado en trashumancia 1 y 2.	31

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO		PÁGINA
1	Ficha clínica (Variable: estado de salud)	43
2	Hoja de observación (Variable Bienestar Animal)	44
3	Matriz para datos productivos (Variable: Comportamiento Productivo)	44
4	Formato para evaluación de la condición corporal por animal (Variable: Comportamiento Productivo)	45
5	Formato para recabar las coordenadas UTM	45
6	Grados de condición corporal Edmonson <i>et al.</i> , (1985)	46
7	Análisis químico del suelo	47
8	Caidas por el estado del camino en momento de trashumancia y uso de sotras	48
9	levantado de la triada clínica, exploración de las regiones	48
10	Pesaje de los kg de leche por unidad animal.	49
11	Diagnosticando gestación para los posibles abortos por estrés de trashumancia	49
12	Pesaje en kg con bascula digital.	50
13	Momento de trashumancia camino a Cuisalá.	50

RESUMEN

Ante los presentes problemas de alimentación del ganado bovino en Nicaragua, los productores buscan alternativas que respondan a la seguridad de sus hatos y para su bienestar económico. En este sentido, a pesar de que al realizar trashumancia se piensa en mejorar la condición del hato, es importante tomar en cuenta las consecuencias que acarrea esta práctica. Los objetivos fueron: valorar el estado de salud del hato bovino en trashumancia, determinar las condiciones de bienestar animal durante el recorrido y medir el comportamiento productivo del hato antes y después de cada recorrido. Se realizó en julio 2019 y enero de 2020. Es una investigación descriptiva con enfoque mixto, en donde se trasladó un hato de 80 bovinos en trashumancia 1 (de Linda Vista al Bálsamo/invierno) y 78 bovinos en trashumancia 2 (del Bálsamo a Linda Vista/verano), se trasladaron vacas lecheras, horras y terneros, de una finca a otra, a una distancia de 49.8 km. El tiempo de traslado del hato fue de (16 horas) con una velocidad de 3.11 km/h en los dos recorridos aproximadamente. Las variables evaluadas fueron: estado de salud, bienestar animal y comportamiento productivo. El análisis estadístico descriptivo se realizó a través de porcentajes y promedios, la estadística inferencial se ejecutó a través de pruebas de normalidad (Shapiro-Wilk y Kolmogorov-Smirnov), Prueba T para muestras pareadas paramétricas y no paramétricas (test de Wilcoxon) y prueba T para muestras independientes. Las sub variables evaluadas demuestran diferencias significativas en la Frecuencia cardíaca de trashumancia 1 ($P < 0.05$), la temperatura corporal presenta diferencias en las dos trashumancias ($P < 0.05$). El bienestar animal no se cumple durante el traslado en más del 90% de los animales. El comportamiento productivo presenta diferencias significativas ($P < 0.05$) en el peso del hato en las dos trashumancias y en la producción de leche de trashumancia 1, lo que representa una pérdida de C\$ 63,370 en peso y C\$ 2,997.18 en producción láctea de los dos traslados. Se concluye que el proceso de trashumancia acarrea consecuencias negativas en el estado de salud y en el bienestar de los animales, además de cuantiosas pérdidas económicas desde el punto de vista productivo.

Palabras clave: recorrido, distancia, salud, bienestar, producción.

ABSTRACT

Faced with the current feeding problems of cattle in Nicaragua, producers are looking for alternatives that respond to the security of their herds and for their economic well-being. In this sense, despite the fact that when carrying out transhumance it is intended to improve the condition of the herd, it is important to take into account the consequences of this practice. The objectives were: to assess the health status of the transhumance bovine herd, determine the animal welfare conditions during the tour and measure the productive behavior of the herd before and after each tour. It was carried out in July 2019 and February 2020. It is a descriptive investigation with a mixed approach, where a herd of 80 cattle were transferred in transhumance 1 (from Linda Vista to Bálsamo / winter) and 78 cattle in transhumance 2 (from Bálsamo to Linda Vista / verano), dairy cows, horras and calves were moved from one farm to another, at a distance of 49.8 km. The herd transfer time was (16 hours) with a speed of 3.11 km / h on the two routes approximately. The variables evaluated were: state of health, animal welfare and productive behavior. Descriptive statistical analysis was performed through percentages and averages, inferential statistics were performed through normality tests (Shapiro-Wilk and Kolmogorov-Smirnov), T-test for parametric and non-parametric paired samples (Wilcoxon test) and test T for independent samples. The sub-variables evaluated show significant differences in the heart rate of transhumance 1 ($P < 0.05$), body temperature presents differences in the two transhumance ($P < 0.05$). Animal welfare is not met during transport in more than 90% of the animals. The productive behavior presents significant differences ($P < 0.05$) in the weight of the herd in the two transhumance and in the milk production of transhumance 1, which represents a loss of C \$ 63,370 in weight and C \$ 2,997.18 in milk production of the two transfers. It is concluded that the transhumance process has negative consequences on the health and welfare of the animals, in addition to large economic losses from the productive point of view.

Keywords: travel, distance, health, wellness, production.

I. INTRODUCCIÓN

El Ministerio Agropecuario (MAG), estima que “Nicaragua posee un hato aproximado de 5.4 millones de cabezas de ganado bovino distribuido en todo el país. Con un crecimiento normal, sólido, un hato que asegura el futuro de la ganadería, teniendo un 47% de terneros y hembras aptas para la reproducción”. (Bejarano, 2017, párr. 3)

Así mismo, la actividad económica nacional continúa registrando un ritmo favorable, mostrando incluso una aceleración respecto al año 2016 y destacándose como una de las más dinámicas en la región. Así, a julio de 2017, el Indicador Mensual de Actividad Económica (IMAE) registró un crecimiento acumulado de 5.4 por ciento (4.9% en igual período de 2016), en el cual una de las actividades de mayor contribución fueron las del sector pecuario. (BCN, 2017)

En este marco, a pesar del aumento significativo del hato nacional, las áreas de pastos cada vez se ven más reducidas y con menos calidad proteínica, por lo que la disponibilidad de los mismos se ve deteriorada con el pasar de los años. “El sobrepastoreo se refiere a un exceso de la utilización del forraje vegetal de una determinada zona o lugar, ocasionada por una sobrecarga del sistema, ya sea por un exceso de animales o por la concentración del ganado en un solo sitio”. (Espinoza, 2019, párr. 3)

Los productores, en busca de alternativas viables ante los presentes problemas de alimentación y sumado a esto los efectos palpables de la variabilidad climática, buscan alternativas que den respuestas efectivas para la seguridad de sus hatos y para su bienestar económico.

Es por esto que, los productores en Nicaragua implementan una práctica de manejo que se ha vuelto cultural: “La Trashumancia”. Esta alternativa permite que el hato ganadero pueda tener disponibilidad de pastos y agua durante todo el año, pero con la característica particular de tener que movilizar la población bovina por cortas o largas distancias en busca de mejores condiciones de alimentación.

En este sentido, a pesar de que al realizar trashumancia se piensa en mejorar la condición del hato, es importante tomar en cuenta las consecuencias que acarrea esta práctica en la salud, bienestar y comportamiento productivo del hato en cuestión.

Por lo tanto, al haber poca información descrita de esta práctica en Nicaragua y en la región central, es de vital importancia recabar y analizar la información necesaria para comprender el efecto de esta actividad en la salud, bienestar y productividad en general del hato expuesto a esta práctica.

En esta investigación, se evaluó el efecto de la trashumancia en el hato bovino de la finca Linda Vista, desde el punto de vista de la salud de los animales, las condiciones de bienestar animal del hato durante el traslado y los efectos directos en el hato relacionados al comportamiento productivo.

II. OBJETIVOS

2.1 General:

Evaluar el efecto de la trashumancia sobre el hato bovino de la finca Linda Vista, comarca Murra, municipio de Camoapa, departamento de Boaco, en el periodo de julio 2019 a enero 2020.

2.2 Específicos:

- Valorar el estado de salud del hato bovino, sometido a trashumancia durante el periodo de julio 2019 a enero de 2020.
- Determinar las condiciones de bienestar animal durante el proceso de trashumancia del hato bovino de la finca “Linda Vista”.
- Medir el comportamiento productivo del hato bovino de la finca “Linda Vista” por efecto de la trashumancia, realizada en el periodo de julio 2019 a enero de 2020.

III. MARCO DE REFERENCIA

3.1 Antecedentes

Florencia (2014), indica que:

La trashumancia es una práctica histórica que, mediante la movilidad periódica de los animales, permite la regeneración de los pastizales que permanecerán durante los ciclos de adversidad extrema. Agrega también, que hay que mirar con respeto ésta práctica que históricamente realizan las familias de pastores porque su fin principal es conservar los pastizales para convertirlos en alimentos. (p.3)

Otaola, Giardina, Fry, Neme, y Steven (2014), expresan que:

El patrón de movilidad trashumante está vinculado a la actividad de engorde del ganado, la cual prioriza el uso de los pastos tiernos de cordillera durante el verano, mientras se recuperan las pasturas de tierras bajas para ser utilizadas durante el invierno. Esta información se logró a través de Zooarqueología y tafonomía en pastores argentinos (p.2)

Gómez y Rangborv (2011), valoran que:

- Las rutas de leche y la compra de tierra en diferentes partes y zonas climáticas han permitido la práctica de trashumancia del ganado. (p. 21)
- A través de la migración ocurrida hace varias décadas hacia la nueva frontera agrícola, se han establecido relaciones de confianza y de dependencia mutua que hoy en día hacen posible la ganadería extensiva basada en la trashumancia. (p. 21)
- La trashumancia, o sea el movimiento del ganado entre diferentes zonas climatológicas para aprovechar los pastos naturales y evitar las inundaciones, juega un papel importante en la estrategia productiva de la ganadería extensiva. El tener fincas en diferentes zonas climatológicas facilita la trashumancia, y esto, además de la cantidad de tierra, contribuye con los dueños de las propiedades,

para que tengan un valor agregado. El 25% de los hogares no pobres con tierra tienen fincas tanto en la zona seca como en la zona húmeda. Este es el caso solo del 2% y del 3% de los hogares menos pobres y más pobres, respectivamente. Igual ocurre con el 28% de los hogares con residencia urbana y con tierra que tienen fincas en las dos zonas climatológicas; mientras que solo el 6% de los hogares con residencia rural tienen tierra en las dos zonas. (p. 21)

Según Chunchu (2011):

La mayor parte de los productores en Nicaragua dependen del uso de pasturas nativas de baja productividad y en estado avanzado de degradación. Pasturas como *Hyperrhenia rufa*, *Paspalum spp.* y *Axonopus sp*, representan un área significativa en las fincas. Algunos productores poseen áreas igualmente con especies nativas sembradas a distancias considerables de la propia finca en las que mantienen sus animales en la época seca, mientras que otros practican un sistema de pastoreo de trashumancia con los animales que no se encuentran produciendo leche. (p.1)

García, Pérez, y Altamirano (2017) señalan que:

El 59% de los productores en Estelí realizan trashumancia del ganado hacía la montaña en la época seca por los escasos de alimento y agua. El ganado es trasladado a un mejor sitio de pastoreo. Mientras que el 41% no realiza trashumancia porque sus potreros cuentan con los recursos necesarios para la subsistencia del ganado durante el verano (pp. 12-13)

Obregón y Osejo (2007) afirman que:

En San Pedro de Lóvago, Chontales, la trashumancia es de carácter intramunicipal, ya que se realiza dentro del mismo municipio. Los de la zona seca e intermedia del municipio trasladan en el verano un 75 % de su hato hacia

las zonas húmedas del mismo municipio y lo están rotando entre otras fincas de esa zona. (p.19)

3.2 Bases teóricas

3.2.1 Generalidades

Union de pequeños agricultores y ganaderos (UPA, 2009) indica que “La trashumancia o acción de trashumar (del latín *trans* y *humus*), es una forma de explotación extensiva que supone el desplazamiento de los ganados conducidos por el hombre desde las dehesas de invierno a los pastos de verano y viceversa.”(p.1)

UPA (2009) también agrega, que:

Esta práctica milenaria se consolidó legalmente en 1273 con la creación por Alfonso X del Concejo de la Mesta, asamblea de ganaderos para defender sus privilegios e intereses. En esta situación, en el siglo XV se desplazaban por Castilla 5 millones de ovejas, cabras, vacas y caballerías, en recorridos de hasta 600 kilómetros. En definitiva, la trashumancia de ovejas fue muy importante en España debido a que era necesaria la búsqueda de pastos para mantener el elevado número de estos animales, necesario para la exportación de lana a toda Europa. (p.1)

Bermúdez (2015) explica que:

La trashumancia es un mecanismo al que suelen recurrir los grandes productores para hacer frente a los problemas de alimentación y disponibilidad de agua para los animales. Implica un manejo del ganado en varias fincas de diferentes zonas con condiciones climatológicas variadas, evitando producir cultivos forrajeros o comprar alimentos. Es una práctica clave de la ganadería extensiva que evita invertir recursos en los potreros y en la tierra. Es parte de una conducta extractivista y oportunista sobre la naturaleza que resulta dañina a los ecosistemas y pone en jaque el futuro de la ganadería en el país. (p.3)

En este contexto, “es importante tomar en cuenta el trato al que se expone el hato durante esta práctica, ya que muchas veces los animales sufren maltrato físico y son sometidos a condiciones precarias de manejo, faltando así a los principios del bienestar animal”. (Bermúdez, *et al.*, 2015, p.3)

3.3 Conceptos relacionados al manejo del hato

3.3.1 Salud animal

Organización mundial de sanidad animal OIE (2015) indica que:

La sanidad animal es un componente esencial del bienestar de los animales y un motivo de interés creciente para muchos consumidores. Desde el año 2000, la OIE desarrolla las únicas normas internacionales en este campo, las cuales incluyen condiciones para el transporte, sacrificio y producción. (p.16)

Sanz (2010) dice que:

La salud de los animales está asociada en forma inmediata con objetivos de producción, productividad y de desarrollo económico, identificándose claramente la inserción del productor pecuario en el modo de producción, hecho que presenta dificultades de comprender cuando se trata de población humana. (p.32)

Sanz (2010), también testifica que se podría definir a la salud animal como aquel estado de la población animal que alcanza la máxima optimización de sus funciones productivas. Este concepto encierra valores productivos que son fácilmente dimensionales según la producción de que se trate, cría invernada, reproducción. En consecuencia, se puede establecer que la salud animal es: finalista, dinámica, objetiva, racionalista y social.

3.3.2 Bienestar animal

OIE, (2019) describe que:

El bienestar animal es un tema complejo y multifacético en el que intervienen aspectos científicos, éticos, económicos, culturales, sociales, religiosos y políticos, y en el que la sociedad cada vez se interesa más; por ello, es un ámbito que desde hace más de una década resulta prioritario para la Organización Mundial de Sanidad Animal. (p.1)

Farm Animal welfare Education Centre WAFEC (2012), expresa que el concepto de bienestar animal incluye tres elementos: el funcionamiento adecuado del organismo (lo que entre otras cosas supone que los animales estén sanos y bien alimentados), el estado emocional del animal (incluyendo la ausencia de emociones negativas tales como el dolor y el miedo crónico) y la posibilidad de expresar algunas conductas normales propias de la especie. (p. 2)

Es importante tener en cuenta que, no todas las conductas son igualmente importantes en lo que al bienestar del animal se refiere. Desde un punto de vista práctico, la indicación más clara de que una conducta es importante en sí misma es el hecho de que el animal muestra una respuesta de estrés o manifiesta conductas anormales cuando no puede expresar la conducta en cuestión. La conducta de nidificación de la cerda antes del parto o la conducta de hozar de los cerdos son ejemplos de estas conductas importantes. Estos tres principios no son necesariamente contradictorios, sino que en muchas ocasiones son complementarios. WAFEC (2012)

Las 5 libertades del bienestar animal

WAFEC (2012), agrega que:

- El animal no sufre sed, hambre ni malnutrición, porque tiene acceso a agua de bebida y se le suministra una dieta adecuada a sus necesidades. (p.1)
- El animal no sufre estrés físico ni térmico, porque se le proporciona un ambiente adecuado, incluyendo refugio frente a las inclemencias climáticas y un área de descanso cómoda. (p.1)
- El animal no sufre dolor, lesiones ni enfermedades, gracias a una prevención adecuada y/o a un diagnóstico y tratamiento rápidos. (p.1)

- El animal es capaz de mostrar la mayoría de sus patrones normales de conducta, porque se le proporciona el espacio necesario y las instalaciones adecuadas, y se aloja en compañía de otros individuos de su especie. (p.1)
- El animal no experimenta miedo ni estrés, porque se garantizan las condiciones necesarias para evitar el sufrimiento mental. (p.1)

3.3.3 Comportamiento o desempeño productivo

Gómez, (2013) expresa que “la modificación de la calidad y la cantidad de alimentos disponibles, la demanda de agua y el uso de la energía, la variabilidad y el cambio climático se ven directa o indirectamente reflejadas en el desempeño del ganado, bien sea productor de carne o leche”. (párr. 6)

Así mismo Gómez (2013), agrega que varias investigaciones y experimentos que se han adelantado desde 1954 han comprobado que la temperatura ambiental, la humedad relativa, la velocidad del viento y la radiación solar logran afectar la productividad de los animales, al cambiar sus mecanismos fisiológicos, es decir que, en lugar de continuar con la producción de alimentos para consumo humano (carne y leche), lo que hacen es establecer un mecanismo de defensa para no morir.

Al tener en cuenta lo anterior, las consecuencias de su defensa son las alteraciones en el consumo de alimento, su comportamiento y su productividad. “Dichos cambios en el metabolismo del ganado son generados por cambios bruscos de clima, lo que implica que se presenten reducciones en los índices productivos como la ganancia de peso y la producción de leche al día”. (Gómez, 2013, párr. 4)

3.4 Contextualización del problema

3.4.1 Contexto geográfico de la práctica

Instituto nacional de estadística y censos INEC (2005) indica que:

- El municipio de Camoapa está ubicado en la parte sudeste del departamento, su extensión territorial es de 1,478 Km², siendo el de mayor extensión territorial del departamento de Boaco, limita al norte con el departamento de Matagalpa y el

municipio de Boaco, al sur con Chontales, al este con la RAAS y al oeste con el municipio de San Lorenzo. La zona donde se encuentra ubicada corresponde a una parte ondulada y baja que se extiende descendiendo hacia la llanura aluvial del Caribe, con predominancia de una cultura productiva ganadera y donde la tenencia de la tierra está orientada hacia haciendas de ganadería extensiva, como característica de ese territorio. (p.4)

- Según la municipalidad la principal actividad productiva del municipio es la ganadería, se considera que alrededor de 105,000 mz están dedicadas a los pastos para el ganado. El hato ganadero es de 60,000 reses de doble propósito. Este aporta una cuota fija que corresponde al 30% del total nacional y una producción de leche de 13,000 galones por día en invierno. (p.4)
- Considerando los aspectos climáticos, diferencia tres zonas de vida en el municipio: a. Bosque muy húmedo tropical, con una precipitación de 1,500 a 3,000 mm y la temperatura mayor de 24°C, que se ubica en la franja sur y nordeste del municipio. b. Bosque húmedo tropical, con una precipitación de 1,000 a 2,000 mm y la temperatura mayor de 24°C, que se ubica al oeste, nordeste y sudoeste envolviendo a la ciudad de Camoapa. c. Bosque seco tropical, con una precipitación de 1,000 a 1,600 mm y la temperatura mayor de 24°C, que ocupa una pequeña área al extremo sudoeste. (p.4)
- El clima del municipio se caracteriza como sabana tropical. La precipitación media anual varía entre los 1,200 y 2,000 mm. La humedad relativa oscila entre 67% y 79% y la temperatura media anual oscila entre los 24°C y los 27°C en los meses de verano. La dirección predominante de los vientos es de este – noroeste, con una velocidad de 2.2 a 3.6 metros por segundo. Este mismo autor indica que Camoapa en la zona norte y noroeste se extiende a través de 80 Km presentando una topografía irregular con pendientes que oscilan entre 30 a 50°. Ocupa la parte más abrupta del departamento, teniendo elevaciones que oscilan entre 200 y 700 msnm. (p.5)

- Los ecosistemas predominantes en este municipio son los pastizales, típico de sistemas agropecuarios de tierras bajas con alta precipitación, dominado por gramíneas, como zacate Jaragua (*Hyparrhenia rufa*), donde la población de árboles es mínima producto del mal manejo de estas áreas, lo que ha generado procesos de compactación, erosión y empobrecimiento de los suelos. (p.5)

Florencia (2014) afirma que “La trashumancia es una práctica antigua, pero no obsoleta” (p. 24). En el municipio de Camoapa la trashumancia es una práctica tradicional, producto de los sistemas de producción extensiva, que se realiza con el objetivo de proveer descanso a las pasturas en la época lluviosa, trasladando los hatos generalmente hacia la zona seca del municipio. Esta práctica se realiza en el periodo de junio a agosto desde la zona húmeda y semihúmeda a la zona seca del municipio, retornando el hato a la zona húmeda entre los meses de noviembre a enero desde la zona seca.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Ubicación y fechas del estudio

Instituto de nacional de información y desarrollo INIDE (2008) expresa que:

El Municipio de Camoapa está ubicado al Sureste de Boaco, 114 km de la capital Managua. Tiene una altura aproximada de 500 m.s.n.m. El territorio de Camoapa está ubicado entre las Coordenadas 12°23' de latitud Norte y 85°30' de longitud Oeste. La precipitación pluvial alcanza desde los 1,200 hasta los 2,000 mm al año. Su extensión territorial es 1,483.29 Km. Sus límites: Al Norte con el departamento de Matagalpa y Boaco, al Sur con el departamento de Chontales, al Este con la RAAS y al Oeste con el Municipio de San Lorenzo. (p.14)

La Comarca de Murra, está ubicada a 21.9 km del casco urbano del municipio de Camoapa, con una altitud de 283 m.s.n.m. con una población aproximada de 308 habitantes, esta comarca se destaca por su actividad ganadera y por poseer uno de los recursos hídricos más valiosos de la región “El río Murra”. La Finca “Linda Vista”, de donde se trasladó el hato, está ubicada en las coordenadas 678553 E, 1371826 N, esta finca posee una extensión superficial de 112.67 hectáreas aproximadamente.

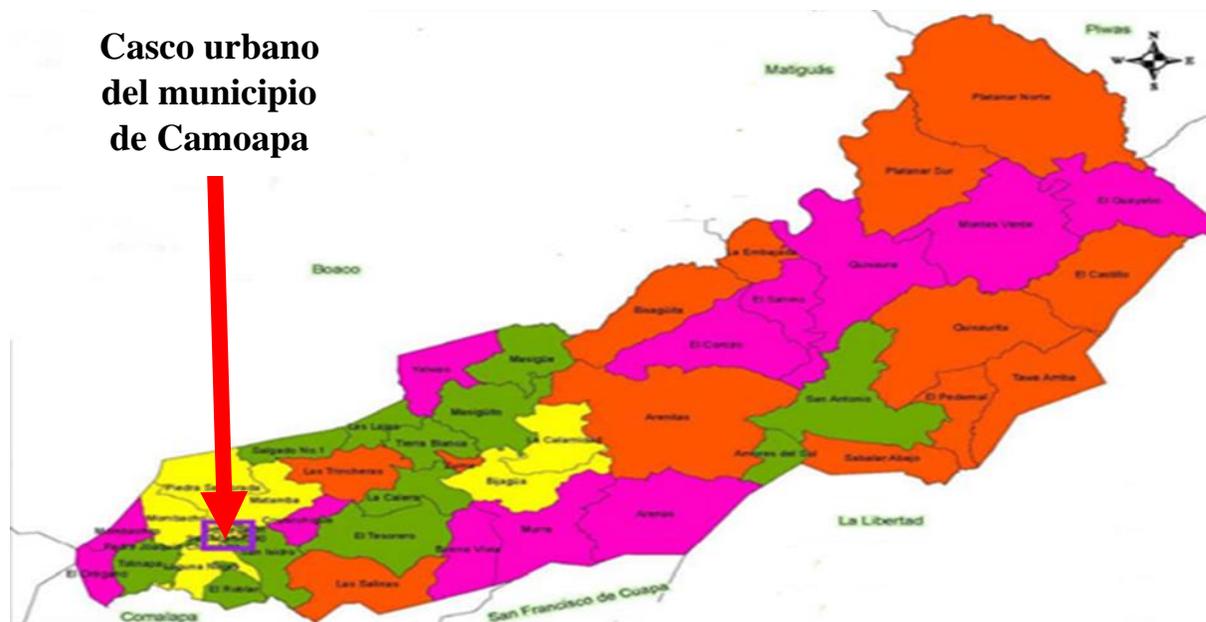


Figura 1. Mapa del municipio de Camoapa, Boaco (INIDE, 2008, p. 14).

El Municipio de Comalapa está ubicado geográficamente entre las estribaciones de la cordillera de Amerrisque, su territorio presenta una forma descendente, sus tierras son bañadas por el Gran Lago de Nicaragua (Cocibolca). Se encuentra ubicado a una distancia de 37 km de la ciudad de Juigalpa cabecera departamental de Chontales, y a 130 km de la ciudad de Managua (INEC, 2006, párr. 1).

INEC (2006), agrega que el municipio es colindante con los municipios de Camoapa y Juigalpa, que al igual que ellos, son famosos por su riqueza natural y su potencial para el aprovechamiento y desarrollo de la producción ganadera. Además, goza del privilegio de pertenecer a un área micro regional en la actividad pecuaria. (párr. 2)

La comarca de Cuisalá, está ubicada a 19.2 km de la cabecera departamental Juigalpa, con una altura aproximada de 119 m.s.n.m, una zona ganadera a borde de carretera y de fácil acceso (GoogleEarth, 2019). La Finca “El Bálsamo”, está ubicada en las coordenadas 662554 E, 1342962 N, esta finca posee una extensión superficial de 105.63 hectáreas aproximadamente.

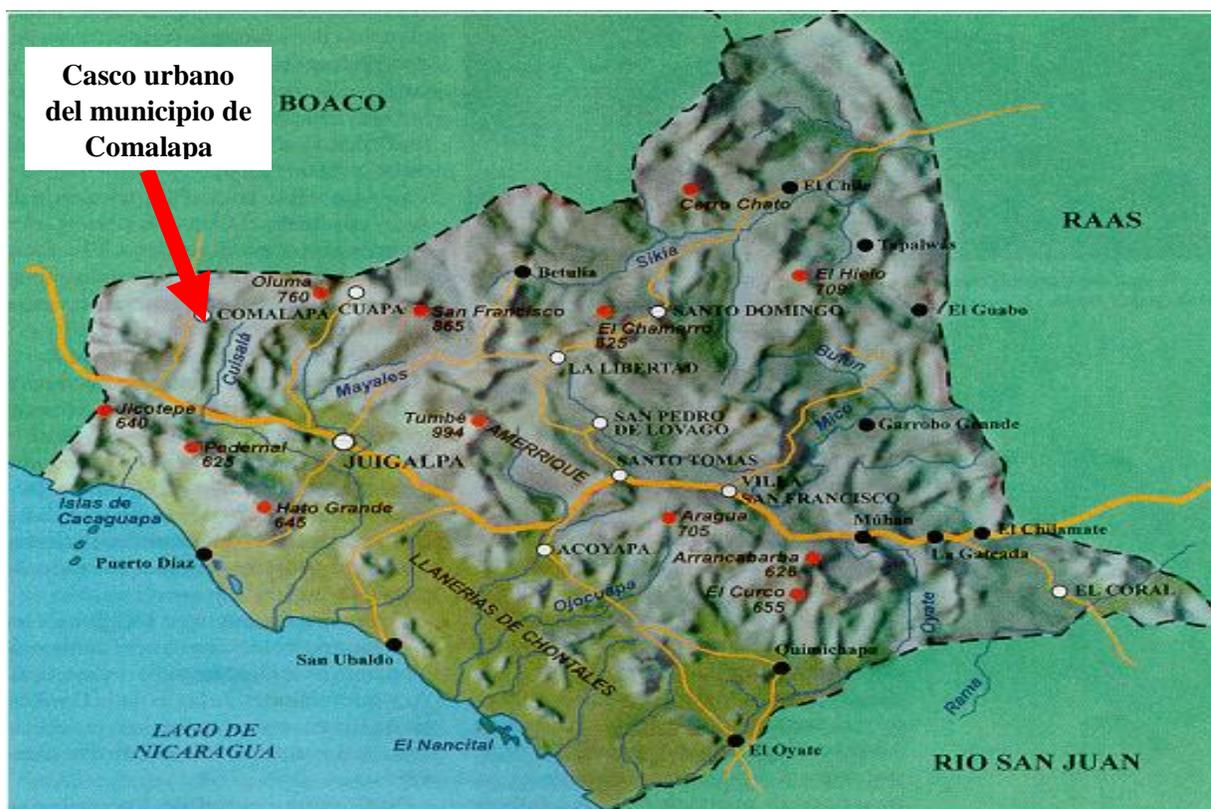


Figura 2. Mapa del Departamento de Chontales (INIDE, 2008).

4.2 Diseño de la investigación

Esta investigación es descriptiva, no experimental, con un enfoque mixto (cuali-cuantitativo), en donde se trasladó un hato de 80 bovinos en trashumancia 1 (de finca Linda Vista/Camoapa a finca El Bálsamo/Comalapa en el periodo de invierno) y 78 bovinos en trashumancia 2 (del Bálsamo a Linda Vista en el periodo de verano), se trasladaron vacas lecheras, horas y terneros, de una finca a otra, a una distancia de 49.8 km aproximadamente, para evaluar el efecto de la trashumancia en el hato movilizado. El tiempo de traslado de este hato fue de (16 horas) con una velocidad de 3.11 km/h aproximadamente en los dos momentos.

Cuadro 1. Número de animales en el traslado y sus categorías

Traslado	Categorías			Vaquillas	Total
	Terneros menores de 1 año	Terneros mayores de 1 año	Vacas en producción		
Trashumancia 1 (de invierno)-20 de junio de 2019	12	28	16	24	80
Trashumancia 2 (de verano)-08 de enero 2020	13	26	22	17	78

Fuente: elaboración propia

Este traslado se realizó en el periodo de julio 2019 a enero de 2020, saliendo desde la Comarca “Murra” en Camoapa, desde la Finca “Linda Vista”, propiedad del Dr. Lizandro Gerardo Robleto Robleto, hasta llegar a la Finca “El Bálsamo” en la Comunidad de Cuisalá del Municipio de Comalapa. Este recorrido se hizo junto con los responsables de trasladar el hato de un lugar a otro.

Antes de la salida de la finca ubicada en Camoapa, se recopilaron los datos relacionados a las variables de: estado de salud y comportamiento productivo, durante el traslado se evaluó el bienestar animal y una vez que el hato llegó a su destino (Cuisalá) se midieron nuevamente las variables de salud y producción, y se procedió a evaluar el efecto sobre el hato expuesto a trashumancia.

Para detallar el proceso de trashumancia se realizó la siguiente clasificación:

1. Trashumancia 1 (de invierno): en dos momentos, salida 1 y llegada 1
2. Trashumancia 2 (de verano): en dos momentos, salida 2 y llegada 2.

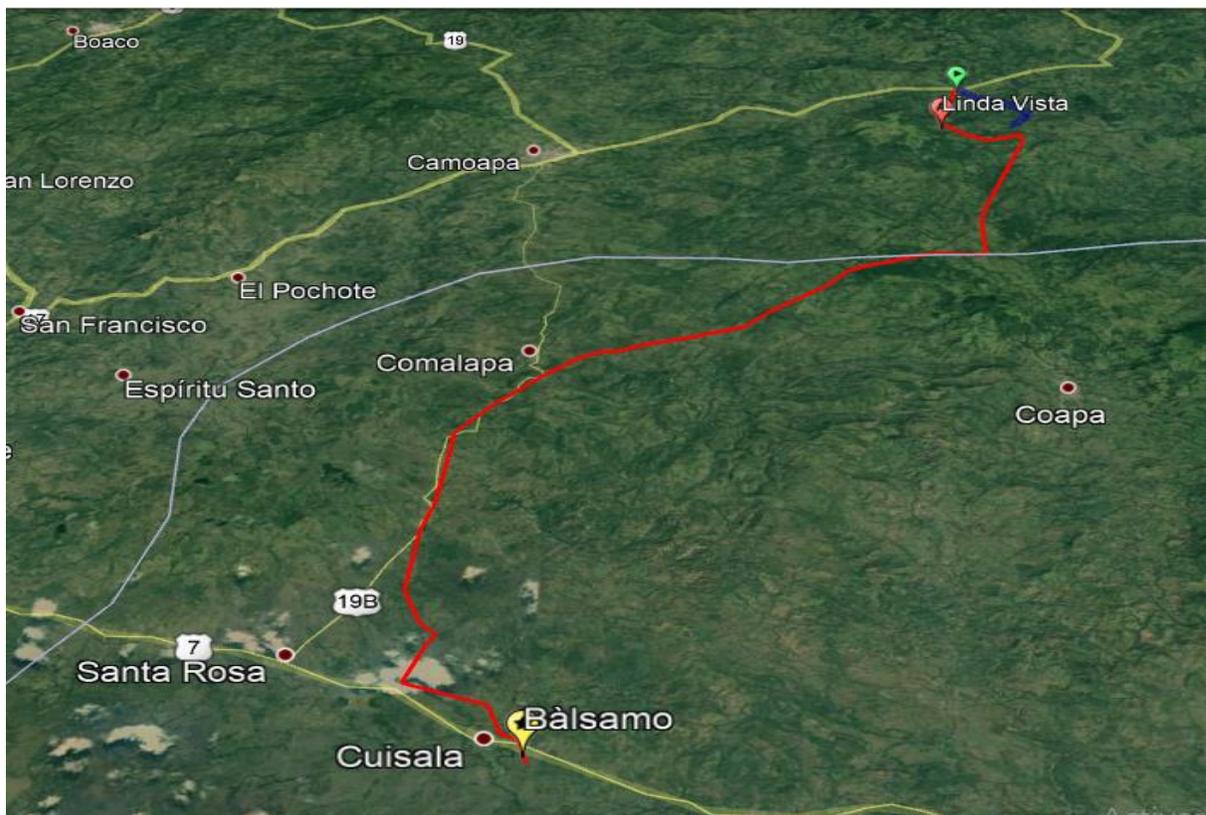


Figura 3. Trayectoria recorrida en trashumancia, desde Finca “Linda Vista”, Camoapa; hasta Finca “El Bálamo”, Cuisalá. Distancia de 49,8 km aproximadamente. **Fuente:** Trazado de puntos en Google Earth (2019).

Para el trazado en Google Earth se recopilaron 27 Puntos en el GPS, estos se registraban aproximadamente cada 30 minutos durante el traslado. (**Anexo 5**)

4.3 Datos Evaluados

La presente investigación permitió evaluar las siguientes variables en la trashumancia de invierno (1) y verano (2) con número de hatos diferentes:

4.3.1 Estado de Salud

Gea y Trolliet (2001) lo definen como “el estado en que el organismo ejerce normalmente todas sus funciones naturales, ausencia de enfermedades infecciosas y no infecciosa o cualquier otro factor que altere dicho bienestar fisiológico, antes y después del proceso de la trashumancia”. (p.1). Esta se midió utilizando las siguientes sub-variables:

Frecuencia espiratoria

Se midió según el rango por especie (frecuencias/minutos), a través de inspección visual a distancia durante un minuto observando el flanco del animal según la metodología de Navarro et al, (2009, p.15)

Frecuencia Cardíaca

Gelvez (2020) esta se comprobó según el rango por especie (frecuencias/minutos), a través del estetoscopio en la región cardíaca durante un minuto. (p.1)

Temperatura

Esta se constató según el rango por especie (frecuencias/minuto), a través de termometría corporal, utilizando scanner infrarrojo de temperatura (Navarro et al, 2009, p.1)

Condición corporal

Esta sub-variable se midió usando la escala de Edmonson *et al.*, (1985), esta se mide del 1 al 5 por cada animal, calculando el promedio de 4 puntos de palpación. De tal manera que, también se calcula un promedio de todo el hato. La metodología permite la libertad de valorar puntos intermedios de 0.25, 0.50 y 0.75 puntos por punto de palpación.

Inspección clínica

Para esta sub-variable se utilizaron los siguientes Indicadores:

- Inspección Craneal.
- Inspección Cervical.
- Inspección Torácica.
- Inspección Abdominal.

- Inspección Coccígea.
- Inspección de las Extremidades.

Diagnóstico Reproductivo

Según Tolosa (2015) “el diagnóstico reproductivo se realiza mediante la palpación rectal, diagnosticando preñez y vientres vacíos” (p. 1)

Todos estos indicadores se midieron utilizando las técnicas de exploración clínica establecidas para cada región (inspección, palpación, auscultación y percusión).

4.3.2 Bienestar Animal

Según la OIE (2019), el bienestar animal designa “el estado físico y mental de un animal en relación con las condiciones en las que vive, en el que debería encontrarse apto y feliz” (párr.4).

Esta variable se midió utilizando las siguientes sub-variables:

Libertades del bienestar animal

Los siguientes indicadores dieron salida a esta sub-variable:

- Libertad de hambre, sed y desnutrición.
- Libre de incomodidades físicas o térmicas.
- Libre de dolor, lesiones o enfermedades.
- Libre de miedo y angustia.
- Libre para expresar las pautas propias de su comportamiento.

4.3.3 Comportamiento Productivo

Es la capacidad productiva que posee un hato bovino. Orjuela (2015) indica que “una buena alimentación conduce a obtener buenos resultados tanto en la ganancia de peso y producción de leche” (p.10). Antes y después de ser sometido el hato al proceso de trashumancia se midieron las siguientes sub-variables:

Producción de leche

Utilizando una pesa digital y cubetas, se realizó un pesaje antes de la salida del hato y luego de llegar a su destino, se pudo obtener datos en Kg/vaca/día, y Kg/hato/día. Estos datos resultaron del promedio de 3 días de producción, antes de salir y luego de la llegada del hato.

Peso del hato

Utilizando una báscula digital se procedió a levantar el peso del hato antes de salir y posterior a su llegada, esta medición se reflejó en Kg/hato.

4.4 Análisis de los datos

El análisis de los datos de bienestar animal se realizó mediante la descripción de los acontecimientos recabados en el transcurso del traslado y el cumplimiento o no de las sub variables cualitativas o sus indicadores, se hizo un análisis de frecuencia relativa de acuerdo a la cantidad de animales a los que no se les garantizaba el cumplimiento de las leyes entre el total de los mismos, esto expresado en porcentajes. Para el análisis de los datos cuantitativos se utilizó estadística descriptiva por promedios y porcentajes, se generaron cuadros y gráficos de barras que expresan los resultados obtenidos antes y después del proceso de trashumancia.

A las sub variables clínicas y del comportamiento productivo se les aplicó estadística descriptiva e inferencial. Las pruebas inferenciales realizadas fueron: normalidad (test de shapiro-wilk y kolmogorov-smirnov) en dependencia del valor de “n”, pruebas T para dos muestras pareadas paramétricas y no paramétricas (test de wilcoxon) y pruebas T para dos muestras independientes para comparar las diferencias de pesos y producción de leche en las dos trashumancias.

Los modelos aditivos lineales que explicaron el comportamiento de las variables fueron los siguientes:

Prueba T paramétrica para muestras pareadas

$$t = \frac{\bar{X}_D}{\frac{s_D}{\sqrt{n}}}$$

Donde:

\bar{X}_D : media de las diferencias

s_D : la desviación estándar de las diferencias

n : número de pares de observaciones.

Lo que nos va a decir la prueba T en este caso es si la diferencia es significativamente diferente a cero: si la variable independiente no tiene efecto entonces debería dar lo mismo medir antes o después. Las hipótesis planteadas son, por tanto:

$$H_0 : \bar{X}_D = 0;$$

$$H_1 : \bar{X}_D \neq 0.$$

Prueba T no paramétrica para muestras pareadas (Prueba de rangos de Wilcoxon)

La prueba emplea la magnitud y signo de las diferencias entre los pares de observaciones. Dado un conjunto de observaciones pareadas (X_i, Y_i) ; $i=1, \dots, n$, el procedimiento calcula $D_i=(X_i-Y_i)$, los valores absolutos de las diferencias, y a ellos les aplica la transformación rango.

R_i =rango $|X_i-Y_i|$ =posición en la muestra ordenada de los D_i

Posteriormente asocia a los rangos los signos de las diferencias originales. Esta prueba supone que la distribución de D_i es simétrica, que los D_i son mutuamente independientes con idéntica esperanza.

Prueba T paramétrica para muestras independientes

En donde:

Z es el valor del estadístico

\bar{x}_1 y \bar{x}_2 es la media muestral

n_1 y n_2 son dos muestras aleatorias independiente del tamaño

μ_1 y μ_2 son las medias y

σ_1 y σ_2 es la varianza

$$Z = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\sigma_1^2/n_1 + \sigma_2^2/n_2}}$$

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Estado de salud

En el cuadro 2, se expresan los resultados en promedio con desviación estándar de triada clínica, condición corporal y tasa de preñez en cada momento del traslado. Cabe señalar que estas variables se valoraron antes y después de cada movimiento.

Los promedios están dentro de los parámetros fisiológicos para la especie bovina, sin embargo, se observan diferencias con tendencia de aumento en trashumancia 1 para la frecuencia respiratoria y temperatura, sin embargo se observa una disminución de estas subvariables en trashumancia 2, uno de los factores responsables de este comportamiento (además del desgaste físico del traslado) es la variación climática entre las dos zonas, ya que la finca El Bálsamo está en un lugar con menos precipitaciones y mayor temperatura.

Cuadro 2. Promedios de Triada clínica, condición corporal y tasa de preñez

Trashumancia	Momentos	Fr	Fc	T°	CC	Tasa de preñez
Trashumancia 1 (de Invierno)	Salida 1	24.73±6.22	79.10±15.06	38.12±0.35	2.99±0.30	50%
	Llegada 1	31.93±7.68	76.66±8.87	38.30±0.39	2.93±0.24	50%
Trashumancia 2 (de Verano)	Salida 2	31.71±10.75	76.75±18,95	38.13±0.28	3.35±0.42	61.1%
	Llegada 2	30.40±11.53	80.97±18.85	37.93±0.26	3.23±0.38	61.1%

Fuente: Elaboración Propia

Las pruebas inferenciales demuestran significancia estadística ($P < 0.05$) en la FR de la Trashumancia 1. Estos datos se expresan en el cuadro 3.

Cuadro 3. Resultados del estadístico para el Test de Wilcoxon de la frecuencia respiratoria en trashumancia 1

Trashumancia 1	n	Media	Mediana	V	P-value
Salida 1	80	24.73	24	338.5	<0.000001
Llegada 1	80	31.93	30		

Fuente: Elaboración Propia

Según Cebrián, Meseguer, Ramos, y Ferrer, (2008), la frecuencia respiratoria de los bovinos oscila entre 15-30 respiraciones por minuto en los adultos, en el estudio de la trashumancia de invierno se encontraron datos de 24.73 ± 6.22 y 31.93 ± 7.68 dentro de los parámetros normales, siendo similares a los de Meza y Flores (2019, p.11) donde se encontraron valores de 28.58 ± 9.14 respiraciones por minuto en vacas lecheras.

López y Suarez (2014, p.9) encontraron una media de 29.94 respiraciones por minuto, en el estudio de trashumancia de verano se recopilaron promedios que se asemejan a los de los autores antes mencionados de 31.71 ± 10.75 y 30.40 ± 11.53 .

Según Rimbaud (2004, p.62) la frecuencia respiratoria de un bovino varía de acuerdo a la temperatura ambiental pudiendo esta ser de 45 respiraciones por minutos en temperaturas de 24 -31 °C.

Navarro et al, (2009), indica que la frecuencia cardiaca de un bovino oscila entre 60 a 80 latidos por minutos, los datos encontrados en la trashumancia de invierno son de 79.10 ± 15.06 - 76.66 ± 8.87 notándose un leve incremento en salida 1 debido a que fue más estresante el manejo por el tipo de instalación, siendo similares a los obtenidos por Meza y Flores 2019 de 82.18 ± 9.18 pulsaciones por minutos.

López y Suarez (2014) realizaron un estudio y encontraron una frecuencia cardiaca media de 67.71 latidos/minutos, dichos resultados difieren a los encontrados en este estudio, pues se encontró 76.75 ± 18.95 y 80.97 ± 18.85 latidos/minuto, debido a que en trashumancia 2 la topografía es ascendente siendo más estresante. La Frecuencia cardiaca en este estudio no presenta diferencias significativas ($p > 0.05$).

La temperatura presenta diferencias estadísticas en las dos trashumancias realizadas, estos resultados se observan en los cuadros 4 y 5.

Cuadro 4. Resultados del estadístico para el Test de Wilcoxon de la temperatura en trashumancia 1

Trashumancia 1	n	Media	Mediana	V	P-value
Salida 1	80	38.12	38.05	919.5	0.004878
Llegada 1	80	38.30	38.30		

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 5. Resultados del estadístico para el Test de Wilcoxon de la temperatura en trashumancia 2

Trashumancia 2	n	Media	Mediana	V	P-value
Salida 2	78	38.13	38.10	1716	<0.00001
Llegada 2	78	37.93	38		

Fuente: Elaboración Propia

Brejov y Blanco (2016) indican que “la temperatura corporal en la especie bovina oscila entre los 37.5°C y 39.5°C” (p. 45). En esta investigación, en la trashumancia 1 se obtuvo una media de 38.12±0.35 y 38.30±0.39°C dentro de los niveles normales. Estos resultados son similares a los de Meza y Flores (2019) pues ellos obtuvieron datos con una media de 38.16°C±0.12, en su estudio.

López y Suarez (2014) reportaron una media de 38.74°C, niveles similares a los obtenidos en trashumancia 2 con valores de 38.13±0.28 y 37.93±0.26°C, esta disminución se debe a que finca Linda Vista tiene una elevación sobre el nivel del mar superior a la finca El Bálsamo en Cuisalá, lo que reduce un poco la temperatura corporal de los animales.

López (2006) afirma que, vacas que son muy delgadas tienen un registro de 2.5 o menos y vacas muy obesas tienen un registro de 3.5 o más, por lo tanto, animales entre estos dos extremos son normales en el estudio realizado en trashumancia 1 se obtuvo como media 2.99±0.30 y 2.93±0.24 observándose que se encuentra en parámetros normales. Para el presente estudio se

decidió tomar en cuenta el promedio de la condición corporal y no la mediana, debido a que el periodo de evaluación de esta variable de un momento a otro fue corto (16 horas).

Meza y Flores (2019) reportan como valor promedio 3.29 ± 0.30 , en la valoración del estudio de trashumancia 2 se obtuvo una media similar de 3.35 ± 0.42 y 3.23 ± 0.38 de condición corporal en el cual se aprecia una disminución del valor en llegada 2 debido a la pérdida de energía durante el recorrido.

Según Mendoza, Pérez, Espinosa, y Lara (2008) “un bovino gasta de 2.0 a 28 kJ/kg/km recorrido, para movimientos horizontales y verticales respectivamente”. Esto equivale a que un bovino de 400 kg (una unidad ganadera) sometido al mayor esfuerzo físico $\times 28$ kJ gasta 11,200 kJ $\times 49$ km = 548,800 kJ convertidos a mega calorías = 131.07 Mcal. Según Orozco (s.f), “una vaca doble propósito de 400 kg necesita al día 14 Mcal”, por lo que estos bovinos durante este recorrido pierden casi 10 veces más energía de lo que deberían consumir.

Al no haber disponibilidad de pasto y agotando sus reservas energéticas, el bovino realiza una movilización de ácidos grasos no esterificados para poder obtener energía, lo que puede provocar trastornos como cetosis metabólica.

Salazar y Torres (2017) reportan una tasa de preñez de 60% y 75%, valores diferentes a los encontrados en la salida de la finca linda vista que fue de un 50% del total de hembras aptas para la reproducción.

JICA (2007) señala que “Nicaragua presenta bajos índices reproductivos, como un porcentaje de preñez del 55 %”, datos similares a los obtenidos en este estudio del 61.1% de preñez al salir de la finca El Bálsamo en trashumancia de verano, sin embargo, se puede señalar que no hubo abortos por estrés de traslado en ninguno de los dos momentos.

5.2 Bienestar animal

En el cuadro 6, se puede observar el resultado del análisis de frecuencia relativa del bienestar animal durante trashumancia 1 y trashumancia 2, observándose un bajo cumplimiento de los requerimientos establecidos por WAFEC (2012) para esta variable en relación a las leyes del bienestar animal.

Cuadro 6. Lista de cotejo para valoración de las libertades del bienestar animal en trashumancia de invierno y verano

Leyes del Bienestar Animal	Cumple	No Cumple	Observaciones Trashumancia 1	Observaciones Trashumancia 2
-Libertad de hambre, sed y desnutrición		✓	Se observó que el 100% del hato sufrió de hambre debido a la poca o nula disponibilidad de pasto. Las fuentes de agua eran escasas y de mala calidad debido a esto el 100% del hato sufrió de sed.	El hato padeció hambre y sed en un 100%, el poco pasto presente que podían tomar mientras caminaban estaba seco y el agua estaba a grandes distancias.
-Libre de incomodidades físicas o térmicas		✓	El ganado sufrió incomodidades físicas y térmicas ya que al ambiente al que se expuso era evidente la falta de confort, por una parte terrenos empinados e incómodos y tiempos prolongados en el sol y sin un lugar apropiado para el descanso, viéndose afectados el 100% del hato.	Las reses caminaron ante una topografía pedregosa e incómoda para el desplazamiento mientras que en los últimos km el camino estaba pantanoso. También fue expuesto s varias horas a la radiación solar, viéndose afectado el 100% del hato.
-Libre de dolor, lesiones o enfermedades		✓	Presentaban dolor en las extremidades así como lesiones que adquirieron mediante la trashumancia, o golpes dados por los arreadores, también no se administró un tratamiento previo como Cascosán unos días antes o un tratamiento inmediato para mitigar las cojeras o heridas por el terreno, siendo afectado severamente un 5% y en menor grado un 25%.	Se observó mediante la trayectoria que el hato iba adquiriendo dolores o lesiones pódales y cansancio muscular, siendo mayormente afectado un 40%. Específicamente inflamaciones del ligamento anular-palmar, ligamento anular proximal y flexor digital profundo.

-Libre de miedo y angustia		✓	El hato se sometió a demasiado estrés, ya que el hato se reunió en horas de la madrugada y el terreno estaba fangoso, los encargados del traslado constantemente propinaban golpes que alteraban al lote, presencia de vehículos y las bocinas para avanzar afectando un 90% del hato.	El 100% de los animales pasaron por miedo y angustia en el traslado debido a que caminaron durante horas en la noche ignorando golpes en objetos que no veían, en el adoquinado se observó mucha inquietud con los vehículos por las luces y ruido además que se azotaba a las vacas más lentas o que se quedaban pastando.
-Libre para expresar las pautas propias de su comportamiento		✓	El ganado iba a una velocidad aproximada de 3.1 km/h en el cual los 3 arrieros no permitían que el 100% del hato expresara el comportamiento natural.	El hato en su 100% no podía expresar su comportamiento propio ya que eran obligados a caminar constantemente.

Elaboración propia

Según el SENASA (2015) “nutrición es la posibilidad de alimentarse o recibir una dieta en cantidad y calidad de alimentos, agua de bebida apta para el consumo, acceso libre y ser alimentado todos los días de manera tal de cubrir sus necesidades metabólicas conforme a su estado” (p. 6). En esta investigación se observa que no se cumple la 1ra ley debido a que el hato ingería agua de mala calidad, no pastaba libremente ni tenía acceso a las cantidades de pasto que demandan los requerimientos como especie.

Así mismo, OIE (2019) indica que “en un sistema extensivo el ganado se desplaza libremente al aire libre y tiene cierta autonomía en la selección del alimento (mediante el pastoreo)”, durante los dos traslados el animal no pudo seleccionar el alimento que necesitaba.

La WAFEC (2012), señala que “un animal no debe sufrir estrés físico ni térmico, porque se le debe proporcionar un ambiente adecuado, incluyendo refugio frente a las inclemencias climáticas y un área de descanso cómoda” (p. 1). Durante el recorrido de trashumancia se observó que esta sub-variable no se cumple en un 100% debido a que todo el hato atravesó por pendientes, lodo y bajo lluvia durante varias horas en la madrugada, además de no haber un lugar apto para descansar. Según Alvarado y Urbina (2017), “el riesgo de lesiones físicas, térmicas y de estrés durante el manejo del ganado puede ser muy alto” (p. 9).

La WAFEC (2012) también indica que “el animal no debe sufrir dolor, lesiones ni enfermedades, gracias a una prevención adecuada y/o a un diagnóstico y tratamiento rápido” (p. 1). En esta sub-variable se apreció a un 5% de animales afectados con severas cojeras por heridas de piedras y un 25% que representó a terneros menores de un año y vacas en condiciones corporales de 2.25 con debilidad muscular a quienes no se les administró ningún tratamiento.

Savino (2019) señala que “para cumplir la libertad de miedo y angustia se deben asegurar las condiciones y el buen trato que eviten el sufrimiento físico y mental del animal”. En la observación de esta variable se vio afectado un 90% del total del hato debido ya que en constantes ocasiones se veía azotar a las reses que no mantenían el paso, también el uso de las bocinas de los vehículos se podía ver que era muy estresante para el hato completo. Según Machado (2012) “se deben asegurar condiciones que eviten el sufrimiento mental de los animales” (p. 38).

Según la WAFEC (2012) “El animal no debe experimentar miedo ni estrés, porque se deben garantizar las condiciones necesarias para evitar el sufrimiento mental del animal”. Esta ley no se cumple, ya que no era posible que el animal se expresara libremente debido a que los arrieros no les permitían seguir su comportamiento natural.

Según el SENASA (2015) “los animales deben poder manifestar o comportamientos normales y naturales específicos de su especie” (p. 4). En el proceso de trashumancia esta variable no se cumple porque al hatu no se le permitía que expresara su comportamiento natural ya que los arrieros hostigaban constantemente a todos los animales, aún más, a los que quedaban al final.

El SENASA (2015) también señala que “los bovinos son animales con comportamiento rutinario, se alimentan varias veces por día –más veces a menor edad y beben agua entre 2 y 3 veces por día, a su vez, sociabilizan hasta 3 horas diarias y ocupan varias horas descansando y rumiando”. (p. 20)

5.3 Comportamiento productivo

5.3.1 Producción de leche

En la figura 4, se presentan el promedio del pesaje de leche de los 3 días previos y los 3 días después de la trashumancia, observándose un aumento significativo en la llegada 1, sin embargo, entre los momentos de la trashumancia 2 no se observa mucha diferencia.

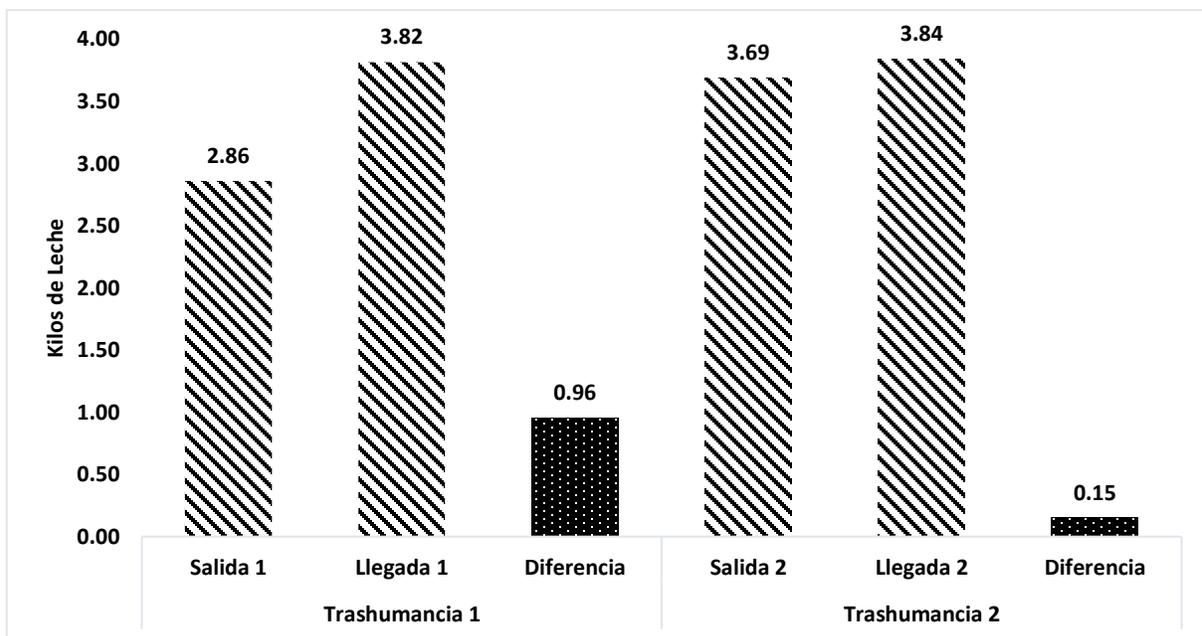


Figura 4. Promedio de la producción láctea en momento 1 y momento 2.

Se aplicó el test de wilcoxon y se encuentra diferencia significativa ($P < 0.05$) en el aumento de la producción de leche de la trashumancia 1, esto se detalla en el estadístico del cuadro 7.

Cuadro 7. Resultados del estadístico para el test de wilcoxon de la producción de leche en trashumancia 1

Trashumancia 1	gl	Media	Mediana	Cola 1	Cola 2	Media de las diferencias	P-value
Salida 1	15	2.859	2.745	-0.4375	-0.1370	-0.2873	0.0009949
Llegada 1	15	3.816	3.730				

Elaboración propia

Esta diferencia se explica debido a que los animales tienen un periodo de descanso de 1 día desde la trashumancia para recuperar energía y alimentarse, además, los pastos en Cuisalá son de mejor calidad debido a la materia seca y los minerales de origen volcánico encontrados en el suelo. Los datos del análisis químico del suelo se presentan en el cuadro 8. (Véase también Anexo 7.)

Cuadro 8. Análisis químico del suelo en las dos fincas estudiadas

Ubicación	PH	M.O (%)	P-disp (Ppm)	Meq/100 g
Buena vista	5,26	4,21	0,92	0,47
Cuisalá	5,70	3,68	11,00	1,42

Fuente: Laboratorios LABSA-UNA Central

Cuadro 9. Interpretación de los resultados de laboratorio en análisis de suelo

Elemento	Unidades	Pobre	Medio	Alto
Fosforo	Ppm	< 10	10 - 20	>20
Potasio	Meq/100 g	< 0.2	0.2 - 0.3	>0.3
Materia orgánica	%	< 2	2 - 4	>4
pH	5.2 - 5.6 Fuertemente ácido 5.6 - 6.2 Medianamente ácido			

Fuente: Laboratorios LABSA-UNA Central

Según Nunes (2020) “la baja ingesta de potasio en la dieta puede resultar en baja producción de leche. El fósforo es parte esencial de los minerales en dieta para la reproducción, el funcionamiento adecuado de los microorganismos del rumen, especialmente los que digieren la celulosa de las plantas ingeridas y para producción”. El análisis de suelo refleja que las cantidades de minerales son mejores en la finca El Bálsamo en Cuisalá, debido a esto la producción láctea es más eficiente.

Cabe señalar que en las dos fincas objeto de estudio el propietario tiene establecidos los mismos cultivares de pastos, entre estos: *Brachiaria brizanta* cv. Marandú, Mombaza (*Megathyrsus maximus*), Anglenton (*Dishatium aristatum*) y Retana (*Ischaemum indicum*).

Pérdidas económicas en la producción de leche

Por otro lado, sí hay pérdidas económicas relacionadas a la producción láctea, ya que se pierden 2 días de lactación en cada trashumancia (un día de traslado y un día de descanso), lo que

representa 91.48 kg de leche en Trashumancia 1 (C\$960.54) y 169.72 kg de leche en Trashumancia 2 (C\$2036.64).

Celebertti y castro (2018) en Julio 2016 encontraron promedio de leche 4,27lts/ vaca, superiores a los encontrados en la pesa de leche de trashumancia 1, donde se encontraban un promedio de 2.86 L salida 1 señalando que los animales no habían sido estresados por el traslado, notándose un incremento en la llegada a un promedio de 3.82 L por vaca calculando una diferencia de 0.96 L.

Según Celebertti y castro (2018) en enero del 2017 encontraron una media 3,81 L, hallándose datos similares a los de la pesa de leche de trashumancia 2, observándose en el gráfico un promedio de leche que oscila entre los 3,69 a 3,84 L con una diferencia mínima de 0,15 litros.

5.3.2 Peso del hato

En la figura 5, Se expresa el peso perdido durante cada traslado, observándose una mayor pérdida en trashumancia de invierno de 821 kg, esto relacionado al efecto laxante de los pastos durante la época del traslado.

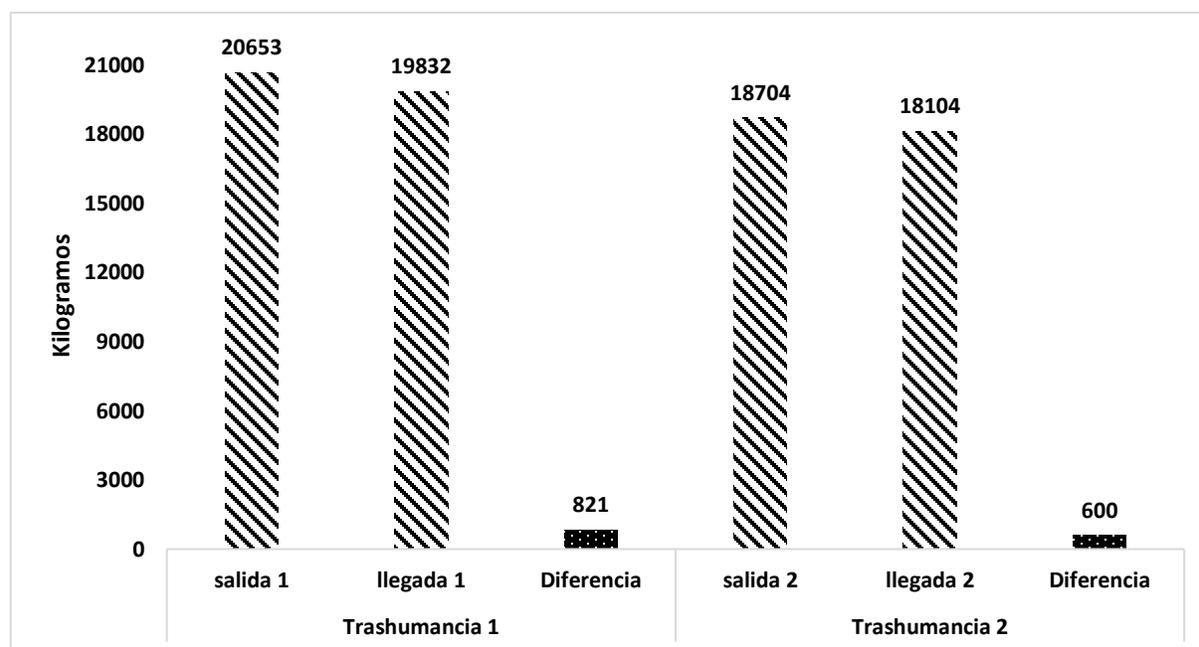


Figura 5. Peso perdido durante cada traslado en trashumancia 1 y 2.

Las pruebas inferenciales presentan diferencias estadísticas entre los momentos de cada trashumancia en cuanto al peso perdido ($P < 0.05$), estos resultados se muestran en el cuadro 9 y 10.

Cuadro 10. Resultados del estadístico para el Test de Wilcoxon del peso del hato en trashumancia 1

Trashumancia 1	n	Media	Mediana	V	P-value
Salida 1	80	258.2	259	2910	<0.0000001
Llegada 1	80	247.9	246		

Cuadro 11. Resultados del estadístico para el Test de Wilcoxon del peso del hato en trashumancia 2

Trashumancia 2	n	Media	Mediana	V	P-value
Salida 2	78	239.8	212	2626.5	<0.0000001
Llegada 2	78	232.1	198.5		

En los cuadros 12 y 13 se presenta el balance económico en relación a las pérdidas económicas en relación a la pérdida del peso corporal vivo durante cada traslado. Para realizar los cálculos se tomó en cuenta el precio por kilogramo de peso vivo perdido según cada categoría y según las fechas en las que se realizó cada trashumancia, ya que el precio del kg de cable es muy variable durante todo el año.

Cuadro 12. Pérdidas económicas por diferencia de pesos en trashumancia 1

	Categorías						
	Hembra	Hembra	Hembra	Hembra	Macho	Macho	Macho
Pesos	350- 400kg (42)*	300- 350kg (38)*	200- 300kg (38)*	150kg (40)*	150kg (50)*	151- 200kg (51)*	200- 300kg (47)*
Peso total salida 1	10670 (26)**	3335 (10)**	1747 (7)**	2966 (24)**	850 (8)**	714 (4)**	216 (1)**
Peso total llegada 1	8937 (22)**	4610 (14)**	1588 (6)**	3026 (25)**	796 (8)**	668 (4)**	207 (1)**
Diferencia en kg	-1733	+1275	-159	+60	-54	-46	-9
Balance económico	-72,786	+48,450	-6042	+2400	-2700	-2346	-423
Balance general	C\$ -33,447						

*Precio por Kg en pie

Fuente: Elaboración propia

**Cantidad de animales en la categoría

Cuadro 13. pérdidas económicas por diferencia de pesos en trashumancia 2

	Categorías						
	Hembra	Hembra	Hembra	Hembra	Macho	Macho	Macho
Pesos	350- 400kg (44)*	300- 350kg (42)*	200- 300kg (41)*	150kg (47)*	150kg (58)*	151- 200kg (59)*	200- 300kg (55)*
Peso total salida 1	10639 (26)**	1325 (4)**	1936 (8)**	2671 (21)**	1333 (15)**	347 (2)**	453 (2)**
Peso total llegada 1	9353 (23)**	2307 (7)**	1842 (8)**	2641 (22)**	1336 (15)**	380 (2)**	245 (1)**
Diferencia en kg	-1286	+982	-94	-30	+3	+33	-208
Balance económico	-56584	+41,244	-3854	-1410	+174	+1947	-11440
Balance general	C\$ -29,923						

*Precio por Kg en pie

Fuente: Elaboración propia

**Cantidad de animales en la categoría

Según Faria (2015) “los pastos tiernos, producen diarrea en los animales, causando deshidratación, pasaje muy rápido de la ingesta y baja de la producción”, se aclara de esta manera por qué se pierde más kg en trashumancia 1 haciendo énfasis en que las pasturas que consumió el ható antes de salir estaba en rebrote, se podía ver en la parte del isquion manchas de excremento

por diarrea a diferencia de trashumancia 2 en donde las pasturas estaban fibrosas y secas por efecto del verano.

Según Arias, Mader, y Escobar (2008) la alta humedad relativa reduce el potencial de disipación de calor tanto de la piel como del aparato respiratorio, afectando a los animales especialmente en medioambientes en los que la disipación del calor por vías evaporativas es crucial para mantener la condición homeotérmica. Durante el proceso de trashumancia 1 la humedad fue mayor debido a que eran los primeros días de invierno, sumado al calor generado por la marcha se puede afirmar que había un mayor gasto de energía para regular la temperatura, diferente de trashumancia 2 en donde la humedad era menor facilitando la disipación de calor y por consiguiente las pérdidas económicas son menores en el segundo arreo.

Se realizó prueba T no paramétrica para dos muestras independientes (Wilcoxon) y hay diferencia significativa ($P < 0.05$) en la pérdida de pesos entre las dos trashumancias, por lo que se concluye que la trashumancia 1 provoca más pérdidas económicas que la trashumancia 2 por el peso perdido, con un promedio de 10.26 kg en T1 y 7.69 en T2.

Cuadro 14. Resultados del estadístico para el Test de Wilcoxon del peso del hato en las dos trashumancias

Trashumancia	n	Media	Mediana	W	P-value
1	80	10.26	7.50	3706.5	<0.04108
2	78	7.69	5.00		

VI. CONCLUSIONES

De acuerdo con los datos recabados se determinó que la triada clínica se ve alterada en los dos momentos de trashumancia por el estrés, pero también se ve muy influenciada por la geografía que juega un papel muy importante en el mantenimiento de las constantes. La FR presenta diferencias estadísticas ($p < 0.05$) en trashumancia 1 y la T° en las dos trashumancias.

Se logró determinar que ninguna de las sub-variable del bienestar animal se cumplen porque el hato está constantemente expuesto a condiciones en donde no se garantiza alimento, agua, protección y confort. Los animales fueron sometidos a estrés y maltrato contante durante los recorridos.

La eficiencia productiva láctea se vio disminuida los primeros dos días mientras que para el tercero superó al pico máximo de leche de las pesas de los tres días antes de salir existiendo pérdidas considerables de 2 día el de llegada y el día siguiente al no haber ordeño, también se identificó más perdidas en la trashumancia de invierno esto se debe al efecto laxante de los pastos, calidad mineral del suelo y climatología.

VII. RECOMENDACIONES

Como alternativa para dejar la práctica de la trashumancia:

Hacer uso de silos, heno o Amonificación.

Mejorar las pasturas y la rotación de potreros.

Si se sigue con esta práctica por las razones que se estimen convenientes:

Contratar camiones para transportar el hato, priorizando las vacas más pesadas, delgadas y terneros menores de un año.

Preparar el hato con vitaminas minerales y energizantes unos 5 días antes de la trashumancia, también hacer uso de endurecedores de pezuñas.

Concientizar a los arrieros para evitar el estrés y el maltrato de los animales trasladados.

VIII. LITERATURA CITADA

- Alvarado, H y Urbina, L. (2017). *Evaluación del Bienestar animal en ganado bovino de producción de carne y leche en la Hacienda Altamira con código 9130-011336, comarca la Bu, municipio de Siuna, RACCN 2017*. (tesis pregrado). Universidad Nacional Agraria Facultad de Ciencia Animal (FACA).
- Arias, R., Mader, T., y Escobar, P. (2008). *Factores climáticos que afectan el desempeño productivo del ganado bovino de carne y leche*. SCielo. Recuperado de: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-732X2008000100002
- BCN. (26 de Septiembre de 2017). *Informe sobre el estado de la economía y perspectivas 2017*. Recuperado de Banco Central de Nicaragua: https://www.bcn.gob.ni/divulgacion_prensa/notas/2017/noticia.php?nota=558
- Bejarano, M. (29 de Septiembre de 2017). MAG: Hato ganadero supera los 5.4 millones de cabezas. *El Nuevo Diario*.
- Bermúdez, M. (Septiembre de 2015). *Portal de Micro finanzas-CGAP*. Recuperado de <https://www.microfinancegateway.org/es/library/%C2%BFes-posible-financiar-la-ganader%C3%ADa-en-la-frontera-agr%C3%ADcola-de-nicaragua-de-manera-sostenible>
- Brejov, G., & Blanco, D. (2016). *Manual de Semiología Veterinaria FCV-UBA Tomo 1*. Recuperado de <http://www.fvet.uba.ar/fcvanterior/areas/semiologia/03082016/SEMIO-TOMO-1.pdf>.
- Chuncho Morocho, C. G. (2011). *Análisis de la percepción y medidas de adaptación al cambio climático que implementan en la época seca los productores de leche en Río Blanco y Paiwas, Nicaragua*. Turrialba, Costa Rica: CATIE.
- Cebrián, L.M., Meseguer, J.P., Ramos, J.J., & Ferrer, L.M. (2008). *Exploración clínica del ganado vacuno*. Zaragoza, España: Servet, Diseño y comunicación S.L.

- Celebertti, D. y Castro, Y. (2018). *Caracterización de sistemas de producción bovina doble propósito y evaluación de la producción de leche con enfoque de género en Matiguas, Matagalpa, Nicaragua 2014*. (Tesis pregrado). UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA Facultad de Ciencia Animal FACA
- Espinoza, G. (2019). *Sobrepastoreo, concepto, causas y consecuencias más relevantes*. Paradais-sphynx. Recuperado del: <https://naturaleza.paradais-sphynx.com/ecologia/sobrepastoreo.htm>
- Faria, J. (2015). *DIGESTIBILIDAD DE PASTOS TROPICALES*. Engormix. Recuperado de: <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/foros/digestibilidad-pastos-tropicales-t22162/>
- Florencia, C. (2014). *Ganadería Trashumante: una práctica sustentable en países desérticos*. Redalyc.org, 1-7. Recuperado de Ganadería Trashumante: una práctica sustentable en países desérticos.
- García, G., Pérez, X., & Altamirano, H. (Enero de 2017). *Caracterización del hato ganadero, uso de la tierra, y de árboles forrajeros en el norte del trópico seco Nicaraguense, II Semestre 2016*. Estelí, Nicaragua: UNAM-FAREM-ESTELI.
- Gea, S., Trolliet, C. (2001) SALUD ANIMAL. Recuperado de: http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/infecciosas/comun_varias_especies/02-salud_animal.pdf
- Gelvez, L. (2020) Frecuencia cardíaca en los animales. Mundo pecuario. Recuperado de: https://mundo-pecuario.com/tema104/sanidad_animal/frecuencia_cardiaca_animales-89.html
- Gómez, L. (07 de Octubre de 2013). *CONtexto Ganadero*. Recuperado de BAYER: <http://www.contextoganadero.com/reportaje/el-desempeno-productivo-de-su-ganado-esta-relacionado-con-el-clima>
- Gómez, L., & Rangborv, H. (2011). *Dinámicas territoriales en la zona lechera de Santo Tomás, Chontales, Nicaragua*. Santiago, Chile: Rimisp-Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural.

- GoogleEarth. (Septiembre de 2018). Recuperado de https://www.google.com.ni/search?q=google+earth&rlz=1C1SQJL_esNI779NI779&oq=google+earth&aqs=chrome..69i57j0l5.3551j0j8&sourceid=chrome&ie=UTF-8
- INEC. (2005). *VIII censo de población y IV de vivienda*. Nicaragua.
- INEC. (Noviembre de 2006). *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos*. Recuperado de [https://es.wikipedia.org/wiki/Comalapa_\(Nicaragua\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Comalapa_(Nicaragua))
- INIDE. (Marzo de 2008). *Instituto Nacional de Información y desarrollo*. Recuperado el 18 de Agosto de 2017, de <http://www.inide.gob.ni/censos2005/CifrasMun/Boaco/CAMOAPA.pdf>
- JICA (Agencia de Cooperación Internacional de Japón). (2007). Manual de calendario de manejo de ganado. Tema: Registro. Recuperado de https://www.jica.go.jp/project/spanish/nicaragua/2481032E0/news/general/pdf/100410_121-160.pdf.
- Laboratorios LABSA (2020). Análisis químico del suelo. Universidad Nacional Agraria-Managua
- López, J., & Suarez, J. (2014). Diagnóstico zoonosanitario del hato lechero en el Centro Integral de Investigación, Innovación, Producción, Extensión y Enseñanza Agropecuaria las Lomas durante el periodo de Marzo-Junio 2014. (tesis pregrado). Universidad Nacional Agraria, Camoapa, Nicaragua.
- López, F. (2006). Relación entre condición corporal y eficiencia reproductiva en vacas Holstein. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6117891.pdf> .
- Machado, M. (2012). ETOLOGÍA BOVINA. Universidad de Cuenca Facultad de Ciencias Agropecuarias Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia. recuperado de: http://www.produccion-animal.com.ar/etologia_y_bienestar/etologia_bovinos/22-TESIS_etologia.pdf

- Meza, A., y Flores, E. (2018). Determinación de la prevalencia de mastitis bovina a través del método de conductividad eléctrica (DRAMINSKI MASTITIS DETECTOR) en 4 fincas de la comarca Panamérica, Camoapa, departamento de Boaco, noviembre 2018 (tesis pregrado). Universidad Nacional Agraria, Camoapa Nicaragua.
- Mendoza, D., Pérez, F., Espinosa, R., Lara, A. (2008). Manejo nutricional para mejorar la eficiencia de utilización de la energía en bovinos. Universidad y ciencia vol.24 no.1. recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-29792008000400009
- Navarro, J., Martínez, S., Pérez, J., Ruiz, R., Sandoval, R., Fernández, V. (2009). manual de practica de clínica de los bovinos. recuperado de: http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/principal/archivos/Manuales/22_CLINICA_BOVINOS.pdf
- Nunes, F. (2020). Minerales en dieta de ganado lechero. Nutrimax. Recuperado de: [https://nutrimaxcr.com/minerales-dieta-ganado-lechero/#:~:text=Entre%20los%20m%C3%A1s%20esenciales%20destacan,\)%20y%20Potasio%20\(K\).](https://nutrimaxcr.com/minerales-dieta-ganado-lechero/#:~:text=Entre%20los%20m%C3%A1s%20esenciales%20destacan,)%20y%20Potasio%20(K).)
- Obregón, I., y Osejo, H. (2007) Caracterización de sistemas de producción bovina en el Municipio de San Pedro de Lóvago – Chontales (tesis pregrado). Universidad Nacional Agraria Facultad de Ciencia Animal Departamento de Veterinaria
- OIE. (Agosto de 2015). *Sanidad Animal OIE*. Recuperado de https://www.google.com.ni/search?q=SALUD+ANIMAL+PDF&rlz=1C1SQJL_esNI779NI779&oq=SALUD+ANIMAL+PDF&aqs=chrome..69i57j0l5.3278j0j8&sourceid=chrome&ie=UTF-8
- OIE.(2019). *Bienestar animal y sistema de produccion de gando vacuno de carne*. OIE. Recuperado de https://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahc/current/chapitre_aw_bee_f_catthe.pdf
- Orjuela, W. (2015) EVALUACION DEL USO DE FORRAJE VERDE HIDROPONICO DE TRIGO COMO ALTERNATIVA NUTRICIONAL EN LA PRODUCCION DE

LECHE DEL GANADO BOVINO EN TURMEQUE. *UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA-UNAD*. Recuperado de: <http://stadium.unad.edu.co/preview/UNAD.php?url=/bitstream/10596/3719/1/1054372>
1

Otaola, C., Giardina, M., Fry, M., Neme, G., & Steven, W. (2014). Zoarqueología y tafonomía en pastores actuales del sur de Mendoza. Argentina: *Facultad de Ciencias Sociales UNCPBA*.

Orozco, B. E. (s.f). *Bancos Forrajeros*. Recuperado de Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica: www.mag.go.cr

Rimbaud, E. (2004), semiología, semiotecnia y propedéutica de los bovinos. Recuperado de: <http://www.bio-nica.info/Biblioteca/Rimbaud2004c.pdf>

Salazar, D y Torres , J. (2017). Estudio retrospectivo sobre el comportamiento reproductivo utilizando inseminación artificial vs monta natural en dos fincas ganaderas del pacífico de Nicaragua, 2015-2016. (tesis pregrado). Universidad Nacional Agraria Facultad de Ciencia Animal Departamento de Veterinaria

Sanz, H. (2010). *Universidad del centro de la provincia de Buenos Aires*. Recuperado de Facultad de Ciencias Veterinarias: <http://www.vet.unicen.edu.ar/index.php/es/>

Savino, L. (2019). Influencia del Bienestar Animal y Estrés Térmico en la producción bovina – Informe Especial. *Suena Acampo*. Recuperado de: <http://suenaacampo.com/2019/12/09/influencia-del-bienestar-animal-y-estres-termico-en-la-produccion-bovina-informe-especial/>

SENASA. (2015). *Un enfoque práctico para el buen manejo de especies domésticas durante su tenencia, producción, concentración, transporte y faena*. SENASA. Recuperado de: http://www.senasa.gob.ar/sites/default/files/bienestar_animal.pdf

Tolosa, H. (2015). Objetivos de la palpación rectal en bovinos. Gov.co. recuperado de: <http://www.campohermoso-boyaca.gov.co/noticias/objetivos-de-la-palpacion-rectal-en->

IX. ANEXOS

Anexo 1. Ficha clínica (Variable: estado de salud).

Universidad Nacional Agraria			
Sede-Regional Camoapa			
Ficha Clínica			
Datos Generales:	Propietario:	Fecha:	Ficha #: _____
Nombre o Código del paciente:	Edad:	Sexo:	Color:
Aptitud:			
Reseña Histórica:			
Anamnesis:			
Plan Profiláctico y vacunal			
Triada clínica:			
FR:	To:	Pulso:	Actitud:
Mucosas:	CC:		
Exploración Clínica:			
Cabeza:			
Cuello:			
Tórax:			
Abdomen:			
Extremidades:			
Reproductivo:			
Diagnóstico:			
Pronóstico:			
Tratamiento:			
Observaciones:			
Firma del Médico			

Anexo 2. Hoja de observación (Variable Bienestar Animal).

Leyes del Bienestar Animal	Cumple	No Cumple	Observaciones
-Libertad de hambre, sed y desnutrición.			
-Libre de incomodidades físicas o térmicas.			
-Libre de dolor, lesiones o enfermedades.			
-Libre de miedo y angustia.			
-Libre para expresar las pautas propias de su comportamiento.			

Anexo 3. Matriz para datos productivos (Variable: Comportamiento Productivo).

Pesaje de leche inicial				
Código	Kg-leche/vaca/día 1	Kg-leche/vaca/día 2	Kg-leche/vaca/día 3	Promedio individual
				Promedio de producción total (Kg/hato/día)

Pesaje de leche final				
Código	Kg-leche/vaca/día 1	Kg-leche/vaca/día 2	Kg-leche/vaca/día 3	Promedio individual
				Promedio de producción total (Kg/hato/día)

13	16p 667468 1359678
14	16p 668126 1360373
15	16p 669662 1361518
16	16p 670401 1362278
17	16p 672852 1363389
18	16p 674368 1363261
19	16p 674482 1365326
20	16p 674996 1357791
21	16p 674820 1366248
22	16p 676342 1370208
23	16p 676415 1370775
24	16p 675321 1370494
25	16p 674737 1370760
26	16p 674792 1374324
27	16p 673960 1371506

Anexo 6. Grados de condición corporal Edmonson *et al.*, (1985).

Grado de condición corporal	Vértebra en la espalda	Aspecto posterior del hueso pélvico	Aspecto lateral de la línea entre las caderas	Cavidad entre cola y la tuberosidad isquiática.	
				Aspecto posterior	Aspecto lateral
1 Subcondicionamiento severo					
2 Esqueleto obvio					
3 Buen balance de esqueleto y tejidos superficiales					
4 Esqueleto no tan obvio como tejidos superficiales					
5 Sobrecondicionamiento severo					

Anexo 8. Caidas por el estado del camino en momento de trashumancia y uso de sotas.



Anexo 9. levantado de la triada clínica, exploración de las regiones.



Anexo 10. Pesaje de los kg de leche por unidad animal.



Anexo 11. Diagnosticando gestación para los posibles abortos por estrés de trashumancia.



Anexo 12. Pesaje en kg con bascula digital.



Anexo 13. Momento de trashumancia camino a Cuisalá.

