



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y PECUARIAS

**CONDUCTA DE PASTOREO DE OVINOS Y CAPRINOS EN LA
TRANSICIÓN SEQUÍA-LLUVIAS EN TRÓPICO**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADA EN INGENIERÍA AGRONÓMICA Y ZOOTECNIA

PRESENTA

MARIA DE LA LUZ BARRIOS MORENO

DIRECTOR DE TESIS

DR. EDGAR VALENCIA FRANCO

CODIRECTOR DE TESIS

DR. JOSÉ LUIS PONCE COVARRUBIAS

Tlatlauquitepec, Puebla, México, junio de 2024



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y PECUARIAS

**CONDUCTA DE PASTOREO DE OVINOS Y CAPRINOS EN LA
TRANSICIÓN SEQUÍA-LLUVIAS EN TRÓPICO**

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADA EN INGENIERÍA AGRONÓMICA Y ZOOTECNIA

PRESENTA
MARIA DE LA LUZ BARRIOS MORENO

DIRECTOR DE TESIS
DR. EDGAR VALENCIA FRANCO
CODIRECTOR DE TESIS
DR. JOSÉ LUIS PONCE COVARRUBIAS

ASESORES
DR. MARCOS PÉREZ SATO
DR. EUTQUIO SONÍ GUILLERMO

Tlatlauquitepec, Puebla, México, junio de 2024.

La presente tesis titulada: **CONDUCTA DE PASTOREO DE OVINOS Y CAPRINOS EN LA TRANSICION SEGUÍA-LLUVIAS EN TRÓPICO** y realizada por Maria de la Luz Barrios Moreno, ha sido revisada y aprobada por el siguiente consejo particular, para obtener el título de:

LICENCIADA EN INGENIERÍA AGRONÓMICA Y ZOOTECNIA

Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias

Consejo Particular integrado por:

Firma

Director: Dr. Edgar Valencia Franco



Codirector: Dr. José Luis Ponce Covarrubias



Asesor: Dr. Marcos Pérez Sato



Asesor: Dr. Eutiquio Soní Guillermo



Tlatlauquitepec, Puebla, México, junio de 2024.

El presente trabajo forma parte del Cuerpo Académico denominado: BUAP-CA-182 **Producción Pecuaria Integral** y de la Línea de Investigación: **Producción Pecuaria de Rumiantes y No Rumiantes**. Dicho trabajo, es una colaboración con el Cuerpo Académico UAG-234 **Sistemas de Producción animal**, financiado con recursos del incentivo SNII Conahcyt (cvu:299696) donde el Programa Interinstitucional para el Fortalecimiento de la Investigación y el Posgrado del Pacífico Verano Delfín otorgó beca de manutención durante el periodo experimental a Maria de la Luz Barrios Moreno, estudiante de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias.

Dedicatorias

A Dios por todas las bendiciones y por la valentía que me ha dado para sobrellevar la adversidad.

A mi Padre Arnulfo en el cielo y mi Madre Flavia conmigo por su amor, apoyo, guía, sabiduría, paciencia, lucha, confianza e impulsarme a buscar nuevas oportunidades y aventuras, gracias por nunca soltar mi mano.

A mis abuelitos Flaviano y Teresa por confiar en mí para lograr mis metas y sueños.

A mis hermanos, Jedeón por ser mi mejor ejemplo de superación ante la adversidad, a Jefe por cuidarme y protegerme con ese amor paternal y a Josue por ser mi cómplice, creer en mí e acompañarme en todos mis proyectos, los tres son los pilares de mi vida.

A mi sobrina Dafne por ser mi rayito de luz y motivación, a quien le recuerdo que puede lograr todos sus sueños si es constante y confía en ella.

A Lupita Brito, Arleth Sánchez, Diana Amoros y Edgar Reyes porque sin importar los años y la distancia me han dado su amistad incondicional.

A Renata Teyssier, José Luis Vázquez y Julio Tototzintle por ser los mejores compañeros de grupo, convertirse en mi familia, darme su cariño, estar incondicionalmente a mi lado y por celebrar mis logros sin importar que tan pequeños o grandes sean.

A Haide Sánchez, Daniela Minto por ser mis amigas- comadres y Abdiel Cabrera por quererme como tu hermanita.

A, Felipe, Gustavo, Josue, Irán, Zeus, Jaime, Poncho, Jarocho, Elías, Yareli, Mariana, Alexander, Esme, Majo, Luis G, Oyuki, Mónica, Sofia y Alvaro G por los momentos especiales que me brindaron en mi etapa universitaria.

A el Ing. Armando Borzani por su confianza, amistad y apoyo incondicional.

Al parce Giovanni Betancur por su amistad y apoyo en mi viaje a Colombia.

A Bellita, Don Horacio, Miranda, Emma y Don Neto, por su confianza y apoyo durante mi etapa universitaria.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la **Benemérita Universidad Autónoma de Puebla**, particularmente a la **Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias**, por darme la oportunidad de estudiar la Licenciatura en Ingeniería Agronómica y Zootecnia.

Al **Dr. Edgar Valencia Franco** por su dirección, apoyo e interés para el desarrollo de esta tesis, al **Dr. José Luis Ponce Covarrubias** por su codirección, diseño experimental y guía durante el trabajo de investigación, al **Dr. Marcos Pérez Sato** y **Dr. Eutiquio Soní Guillermo** por su asesoramiento, confianza, tiempo y apoyo a lo largo de mi formación profesional.

Al Programa Interinstitucional para el Fortalecimiento de la Investigación y el Posgrado del Pacífico por aceptarme para participar en el **XXVIII Verano de la Investigación Científica y Tecnológica del Pacífico**, en el periodo del 19 de junio al 4 de agosto de 2023

A la **Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro)**, Escuela Superior Medicina Veterinaria y Zootecnia No. 3, Campus Costa Grande por brindarme todas las condiciones para realizar la presente investigación

Un especial agradecimiento a la **Dra. Ethel Caterina García y González** por su asesoramiento y apoyo durante mi estancia de investigación en el Campus Costa Grande, UAGro, así como a la **Dra. Maricela Ruiz Ortega** por su asesoramiento en los análisis estadísticos y la redacción de este trabajo de investigación.

A **Gabriela Hernández, Iván Hidalgo** y **Kevin Castro** por su amistad y apoyo en la realización de este trabajo de investigación durante el Verano Delfín en Técpan de Galeana, Guerrero, México.

Dr. Numa P. Castro González y al **M.C Ramiro Escobar Hernández**, por compartirme su conocimiento, tiempo y asesoría durante mi estancia como estudiante.

ÍNDICE GENERAL

Contenido	Página
ÍNDICE DE CUADROS	iii
ÍNDICE DE FIGURAS	iv
ÍNDICE DE ANEXOS	v
RESUMEN	vi
ABSTRAC	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
III. HIPÓTESIS	4
IV. REVISIÓN DE LITERATURA	5
4.1. Panorama nacional de la ovinocultura y caprinocultura	5
4.2. Sistemas de producción de ovinos y caprinos.....	6
4.3. Transición de la temporada de sequía a lluvias en el trópico.....	7
4.4. Conducta social de ovinos y caprinos.....	9
4.5. Etología aplicada en ovinos y caprinos.....	9
4.6. Estructura social en la conducta de pastoreo ovinos y caprinos	10
4.7. Comportamiento ingestivo en ovinos y caprinos.....	11
4.8. Efecto del estrés calórico de los ovinos y caprinos en pastoreo.....	12
V. MATERIALES Y MÉTODOS	14
5.1. Localización del experimento	14
5.2. Animales y tratamientos	14
5.4. Diseño experimental	15
5.5. Variables de estudio.....	16
5.5.1 Variables de conducta de desplazamiento	16
5.5.2 Variables de conducta de interacción agonista por especie	16
5.5.3. Variables de comportamiento ingestivo.....	16
5.5.4. Variables de conducta de eliminación en pastoreo	17
5.5.5. Variables de conducta de vocalización	17
5.5.6. Variable de conducta de ramoneo por especie.....	17
5.5.7. Variables de alimentación en pastoreo	17

5.5.8. Variable de Índice de Temperatura y Humedad (ITH)	17
5.8. Análisis estadísticos	18
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	19
6.1. Comportamiento de pastoreo de ovinos y caprinos	19
6.2. Condiciones climáticas	23
VII. CONCLUSIONES	25
VIII. LITERATURA CITADA	26
IX. ANEXOS.....	36

ÍNDICE DE CUADROS

Contenido	Página
Cuadro 1. Análisis estadístico descriptivo para las variables de comportamiento registradas	19
Cuadro 2. Resultados de la prueba de análisis de varianza de Kruskal-Wallis	20

ÍNDICE DE FIGURAS

Contenido	Página
Figura 1. Mapa del estado Guerrero con los climas delimitados espacialmente, INEGI 2014.....	8
Figura 2. Localización de Técpan de Galeana, Guerrero México	14
Figura 3. Condiciones climáticas.....	23

RESUMEN

En la región de la Costa Grande de Guerrero los rebaños de ganado ovino y caprino se manejan bajo un sistema de pastoreo extensivo caracterizado por pastoreo diurno y encierro nocturno. Esta región tropical enfrenta sequías prolongadas causando problemas metabólicos y de comportamiento en los animales. No se cuenta con información sobre la conducta de pastoreo de los ovinos y caprinos al final de la temporada de sequía e inicio de las lluvias. El objetivo de la presente tesis fue evaluar la conducta de pastoreo de ovinos y caprinos durante la transición de la temporada de sequía a lluvias en una región tropical de Guerrero. Para el estudio se trabajó con 60 pequeños rumiantes (36 ovinos Blackbelly y 24 caprinos criollos). Para ello, fue medida la conducta de pastoreo: los desplazamientos pastando, pastan paradas o caminando, defecan (paradas o caminando), orinan (paradas o caminando), vocalizaciones (altas o bajas), ramoneo de las cabras (paradas o en dos patas), interacciones agonistas (entre grupos), tiempo de alimentación e índice de temperatura y humedad (ITH). Las observaciones de la conducta de pastoreo se realizaron con la técnica de barrido, durante 5 horas al día durante 6 días a la semana por 40 días que comprende el final de la sequía e inicio de la temporada de lluvias. Los datos se analizaron con un Análisis de Varianza de Kruskal-Wallis para estadística no paramétrica, considerando como efectos fijos la especie (caprinos vs ovinos), comportamiento y la interacción especie x comportamiento. En el presente estudio los resultados indican que existen diferencias significativas en la interacción especie x comportamiento ($P < 0.0001$). Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas por efecto de la especie ($P = 0.0555$). En este sentido, se encontraron que los ovinos presentaron la mayor cantidad de desplazamientos pastando que los caprinos ($P < 0.0001$). En el caso del ramoneo en dos patas solo se presentó en los caprinos y no fue observado en los ovinos ($P < 0.0001$). Respecto a las variables climáticas se registró temperaturas máximas de 34°C, la humedad relativa máxima de 96% y el ITH máximo de 85 U provocando estrés calórico en los animales. Se concluye que los ovinos se desplazan con mayor frecuencia pastando que los caprinos, sin embargo, los caprinos presentan conductas de ramoneo y los ovinos no lo hacen.

Palabras clave: Conducta; pastoreo; trópico seco; pequeños rumiantes.

ABSTRACT

In the Costa Grande region of Guerrero, herds of sheep and goats are managed under an extensive grazing system characterized by daytime grazing and nighttime confinement. This tropical region faces prolonged droughts causing metabolic and behavioral problems in animals. There is no information on the grazing behavior of sheep and goats at the end of the dry season and the beginning of the rains. The aim of this thesis was to evaluate the grazing behavior of sheep and goats during the transition from the dry to rainy season in a tropical region of Guerrero. For the study, we worked with 60 small ruminants (36 Blackbelly sheep and 24 Creole goats). For this, grazing behavior was measured: movements while grazing, grazing standing or walking, defecating (standing or walking), urinating (standing or walking), vocalizations (high or low), browsing of the goats (standing or on two legs), agonistic interactions (between groups), feeding time and temperature and humidity index (THI). Observations of grazing behavior were carried out with the sweep technique, for 5 hours a day for 6 days a week for 40 days, which includes the end of the drought and the beginning of the rainy season. The data were analyzed with a Kruskal-Wallis Analysis of Variance for non-parametric statistics, considering species (goats vs. sheep), behavior and the species x behavior interaction as fixed effects. In the present study, the results indicate that there are significant differences in the species x behavior interaction ($P < 0.0001$). However, no significant differences were found due to the effect of species ($P = 0.0555$). In this sense, it was found that sheep presented the greatest number of grazing movements than goats ($P < 0.0001$). In the case of two-legged browsing, it only occurred in goats and was not observed in sheep ($P < 0.0001$). Regarding the climatic variables, maximum temperatures of 34°C, maximum relative humidity of 96% and maximum THI of 85 U were recorded, causing heat stress in the animals. It is concluded that sheep move more frequently grazing than goats, however, goats show browsing behavior and sheep do not.

Keywords: Conduct; grazing; dry tropics; small ruminants.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente México cuenta con un inventario de ganado ovino de 8,805,206 y caprino de 8,824,664 cabezas principalmente para producción de carne. Asimismo, el estado de Guerrero cuenta con un inventario de ganado ovino de 169,280 y caprino de 684,234 cabezas. Regionalmente, la Costa Grande cuenta con 10,474 cabezas de ganado ovino (SIAP, 2023).

El pastoreo de pequeños rumiantes en el trópico seco de México enfrenta condiciones climáticas extremas derivadas de la marcada temporada de sequía y lluvias ante la baja disponibilidad y calidad de forrajes presentes en las praderas (Covarrubias-Balderas, 2022). En la temporada de estiaje la alimentación del rebaño se ve comprometida ante la escases y calidad de forrajes, en cambio, en la temporada de lluvias hay un aumento considerable en la producción de biomasa, que en su mayoría se conforma por pastos nativos como Alemán (*Echynocloa polistachya*) y Estrella africana (*Cynodon nlenfuensis*) presentes en el trópico, convirtiéndose en una importante fuente de alimento para rumiantes, los cuales llegan a dedicar alrededor del 80 % de su tiempo de pastoreo (Feldt *et al.*, 2017).

En el estado de Guerrero, se maneja a los rebaños principalmente bajo sistemas de pastoreo extensivos caracterizados por un manejo de pastoreo durante la mañana y encierro durante las tardes-noches en la cual no recibe suplementación alimenticia en el corral de encierro (Hernández-Ruiz *et al.*, 2021). Este manejo trae como consecuencia que la producción de los rebaños locales de pequeños rumiantes se ven afectados por la baja disponibilidad y calidad de los pastos durante la temporada de estiaje que se dan durante los meses de octubre a abril, debido a que la calidad de los pastos aumenta de manera progresiva con respecto al inicio de las lluvias (Castro, 2019).

Esta situación afecta en los ovinos y caprinos, los parámetros reproductivos, productivos, gestación, lactancia y destete; reflejándose en un retardo en el crecimiento de las crías lo cual afecta el peso vivo y la condición corporal de los animales (Villanueva-Partida *et al.*, 2019). En zonas que enfrentan sequías prolongadas como es el caso de la región Costa Grande de Guerrero, se tiene escaso conocimiento sobre la conducta que despliegan los ovinos y caprinos durante el

pastoreo en la temporada de sequía (Ruiz-Ortega *et al.*, 2021; Barrios-Moreno *et al.*, 2023). El comportamiento de pastoreo se encuentra evaluado por medio de los desplazamientos individuales, desplazamientos grupales, desplazamientos por especie, horas de alimentación, conducta de ramoneo en caprinos, entre otras conductas características de ambas especies (Herrera *et al.*, 2007; Rúa-Bustamante *et al.*, 2022; Barrios-Moreno *et al.*, 2023).

Una estrategia utilizada por los ovinos y caprinos para contrarrestar esta problemática es la búsqueda y aprovechamiento de nutrientes mediante la selección de forraje como pastos nativos, matorrales, hojas secas de árboles y árboles los cuales son aprovechados principalmente por las cabras ya que presentan conducta de ramoneo (Alatorre-Hernández *et al.*, 2018; Barrios-Moreno *et al.*, 2023).

Esta conducta es una herramienta que cumple como indicador temprano de adaptación a las alteraciones ambientales provocadas en la temporada de estiaje o lluvias en el pastoreo de este tipo de rebaños (Herrera *et al.*, 2007). Rúa-Bustamante *et al.* (2022) consideran que realizar estudios de etología o conducta de los animales durante el pastoreo permiten identificar puntos críticos para establecer estrategias que aumenten el consumo de alimento de los animales favoreciendo su desarrollo natural y bienestar, contribuyendo de tal manera a maximizar la eficiencia productiva de carne y leche según el caso y la especie.

Se considera que la conducta de pastoreo que presentan los ovinos y caprinos cambia de acuerdo con el incremento en la disponibilidad de pastos debido al cambio de temporada de sequía a lluvias, observándose así mayores desplazamientos de las ovejas y cabras para seleccionar el pasto por el incremento en la disponibilidad.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

- ✚ Evaluar la conducta de pastoreo de ovinos y caprinos en la transición de la temporada de sequía a lluvias en una región tropical de Guerrero.

2.2. Objetivos específicos

- ✚ Registrar el desplazamiento durante el pastoreo de los ovinos y caprinos durante la transición de sequía a lluvias en el trópico.
- ✚ Analizar la frecuencia de desplazamientos durante el pastoreo en ovinos y caprinos durante la transición de sequía a lluvias en el trópico.
- ✚ Determinar la conducta de ramoneo en dos y cuatro patas de los caprinos durante la transición de sequía a lluvias en el trópico.

III. HIPÓTESIS

- ✚ Los ovinos y caprinos en pastoreo extensivo presentan mayores desplazamientos grupales en busca de alimento durante la temporada de sequía.
- ✚ Los caprinos presentan mayor conducta de ramoneo de matorrales y árboles durante la sequía y la conducta cambia cuando inicia la temporada de lluvias seleccionando pastos bajos.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1. Panorama nacional de la ovinocultura y caprinocultura

México cuenta con un inventario de ganado ovino y caprino de 8,805,206 y 8,824,664, respectivamente. Asimismo, el Estado de Guerrero cuenta con un inventario de ganado ovino y caprino de 169,280 y 684,234, respectivamente. Regionalmente, la Costa Grande cuenta con 10,474 cabezas de ganado ovino (SIAP, 2023).

La producción de ovinos se ha convertido en una actividad pecuaria importante, ante la necesidad de satisfacer la demanda creciente de carne ovina y caprina para consumo humano, desempeñando un papel crucial por razones económicas y sociales (Viana, 2008). Esto debido a la buena adaptación del ganado a las condiciones ambientales y a la oferta de alimentos, la mayoría de las veces escasos y poco disponibles, dando lugar a una brecha para el incremento y la difusión de conocimientos técnicos y científicos en áreas especializadas como la alimentación, salud, genética y reproducción (Figueiredo, 2023).

En México la ovinocultura se suele desarrollar bajo sistemas de pastoreo tradicionales, los cuales presentan deficiente tecnología y baja productividad. En las regiones del sur y sureste del país, se destacan razas de ovinos de pelo como Pelibuey y Blackbelly caracterizadas por su adaptabilidad a climas tropicales, aunque con el tiempo se han incorporado razas especializadas para producción de carne como Dorper y Katahdin (Hernández-Marín, 2017).

Por su parte, la producción de cabras se ha desarrollado bajo aspectos como el potencial que tiene de ser un animal de doble propósito (leche y carne) para el consumo humano, se estima que el 90% de las cabras son utilizadas para carne en los países en desarrollo y 10% se consume en leche, convirtiendo la producción de caprinos en un sustento de las poblaciones (Brito *et al.*, 2011). En zonas rurales de los países como México, la contribución de los caprinos ha sido muy significativa ante el impacto que genera al ser humano una fuente de alimento accesible (Lohani y Bhandari, 2021).

En el país, la información sobre la producción caprina es escasa y enfrenta desafíos correlacionados en diferentes niveles, donde los problemas económicos, sociales y ambientales

se mezclan y están estrechamente asociados con la salud y el bienestar de las cabras (Tajnar, 2022). Es relevante mencionar que la mayoría de los productores considera a la producción de caprinos para autoconsumo (Aréchiga *et al.*, 2008). Las cabras son animales particularmente resistentes y pueden ser productivas en condiciones ambientales que no soportan la cría de ovejas y vacas (Rout *et al.*, 2021).

Los estados que se destaca en producción caprina en sistemas extensivos se encuentran conformada por Puebla, Oaxaca y Guerrero, cuyo objetivo principal es la producción de carne con genotipos de origen genético no bien definido denominados “criollos” nacidos en México, provenientes de razas españolas con la cruce de sementales de razas puras, como Nubia y Alpina (Arbiza-Aguirre, 1998). En el trópico seco de Guerrero, se han realizado estudios sobre la producción de caprinos para identificar aspectos socioeconómicos y de comercialización de animales “criollos” (Herrera y Rahmann, 1999). Se ha podido observar que en los últimos años en la región han optado por introducir, razas puras especializadas como la Nubia, Blanca Celtibérica y Boer, a fin de efectuar cruzamientos con las cabras criollas, que conforman los rebaños mestizos, buscando mejoramiento de los parámetros productivos como la aptitud lechera de las madres cruzadas F1 (De la Rosa *et al.*, 2006; Valencia-Franco *et al.*, 2019).

4.2. Sistemas de producción de ovinos y caprinos

Existen diversos sistemas de producción de ovinos que se adaptan a las características tanto geográficas como políticas, sociales y económicas de cada región. Estos sistemas de producción son clasificados de acuerdo con la intensificación productiva como, extensivos, semi-intensivos, intensivos, mixtos, incluso como de pastoreo en asociación de gramíneas y leguminosas o pastoreo en asociación con árboles y animales (García-Pérez *et al.*, 2010; Pérez-Prieto *et al.*, 2011).

En el caso de los sistemas de producción extensivos usualmente se utilizan animales criollos y/o cruzados, así como zonas comunales para el pastoreo de la vegetación nativa (Molina-Guerra *et al.*, 2013). Estos sistemas se caracterizan por el nulo o escaso uso de la tecnología y hacen uso de grandes extensiones de suelo en el que las cabras pastan rotativamente o se crían mediante trashumancia, presentándose una alta dependencia de la mano de obra familiar para el pastoreo (Escareño *et al.*, 2012). En condiciones extensivas, la alimentación de

los rebaños se conforman principalmente de arbustos y cualquier forraje disponible en la zona (Echavarría-Chairez *et al.*, 2013).

Los sistemas de producción dependen casi en su totalidad de los recursos de pastizales y junto con el incremento de la población humana, aumenta la demanda de suelo, tanto para la vivienda como para la agricultura y ganadería, se estima que el 50% del uso de suelo en el mundo es pastoreado por ganado doméstico donde los pastizales sustentan alrededor de 590 millones de ovejas y cabras (Hernández *et al.*, 2001).

En México, más del 70% de las cabras se producen bajo sistemas de producción extensivos en zonas áridas y semiáridas y aproximadamente el 25% se producen en sistemas intensivos o semi-intensivos (Gutiérrez, 2013). Tradicionalmente las unidades de producción de cabras se ubican en el norte del país para la producción del cabrito de leche y en el centro-sur para comercialización de canal (Tajnar, 2022).

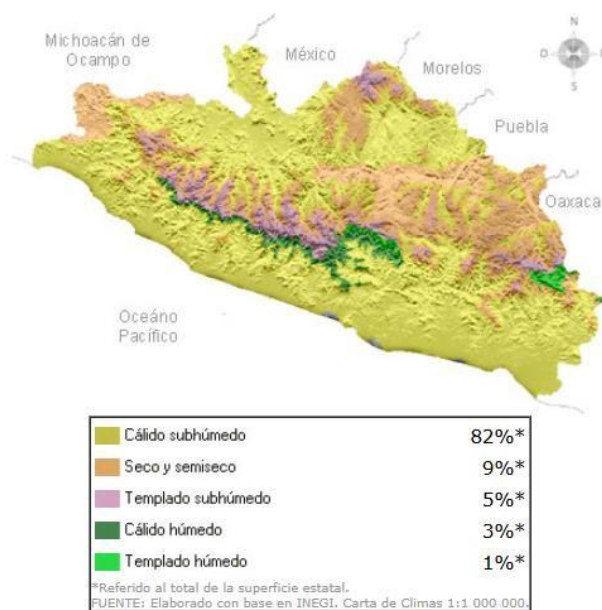
4.3. Transición de la temporada de sequía a lluvias en el trópico

En el trópico seco mexicano se cuenta con un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano, caracterizado por tener temperaturas elevadas durante todo el año y una temporada de lluvias en el verano, en este clima se puede observar una diversidad de vegetación como leguminosas forrajeras de tipo herbáceo, arbustivo y arbóreo (Pizarro, 2005). Las forrajeras arbustivas presentan gran potencial para mejorar los sistemas de producción de rumiantes, especialmente en zonas de trópico, debido a que producen mayor biomasa que las herbáceas, desarrollando una mejor tolerancia ante un manejo deficiente, además de poseer la capacidad de rebrotar y ofrecer forraje de buena calidad en zonas que enfrentan sequía prolongada (Libardo-Maza, 2016).

La ganadería en el trópico enfrenta a desafíos para la producción pecuaria debido a la falta de disponibilidad de alimento por las condiciones presentes en la época de sequía (Martínez-González, 2017). En regiones del sureste mexicano como lo es la Costa Grande de Guerrero (Figura 1), se encuentra un periodo muy delimitado por la temporada de secas y la de lluvias, desarrollando una problemática directa para la producción de rumiantes, debido a que

la época seca enfrenta una baja disponibilidad y calidad del forraje, desencadenando una preocupación para los productores, que ante esta situación se ven obligados a implementar estrategias que reduzcan los efectos negativos en la productividad (Benavides, 1999). Durante este periodo de sequía los animales son mantenidos en pastoreo ocasiona una drástica pérdida de peso ya que su alimentación en estas circunstancias depende en su mayoría de especies arbustivas (Estrada *et al.*, 2019).

No obstante, esta situación disminuye conforme la llegada de la temporada de lluvias, puesto que el crecimiento de las leguminosas herbáceas se incrementa, dando como consecuencia mayor disponibilidad de biomasa para la alimentación de los rebaños, mejorando la producción de los sistemas, sin embargo, la calidad de este forraje se da de manera progresiva con respecto al aumento de precipitación en la temporada de lluvia (Pizarro, 2005). Por lo que los animales durante la transición sequia- lluvia prolongan el consumo de especies arbustivas y arbóreas entre 18 % y 33 % durante el pastoreo (Alatorre-Hernández *et al.*, 2018).



**Figura 1. Mapa del estado Guerrero con los climas delimitados espacialmente
INEGI, 2024.**

4.4. Conducta social de ovinos y caprinos

La etología pretende describir la conducta natural de los animales, explicando cómo se produce y que función adaptativa cumplen, así como su evolución. Los animales presentan cambios en su conducta o comportamiento de estación a estación. Siendo una respuesta directa a cambios en las condiciones ambientales (Weary *et al.*, 2009). Dando lugar a pensar que los animales en pastoreo se tornen más activos durante el tiempo caluroso que durante el tiempo frío. Aunado a, cambios estacionales en el comportamiento pueden acompañar la actividad de cría estacional. Una muestra de estacionalidad regular alrededor del comportamiento son los ovinos y caprinos (Petryn y Bavera, 2002).

Según Kilgour y Dalton (1984) los caprinos son una especie que presenta una conducta de resguardo ya que durante los primeros días posteriores al parto mantienen a sus crías separadas del resto del grupo, mientras que los ovinos son una especie seguidora, ambos, criados bajo condiciones naturales, desarrollan durante las dos primeras semanas de vida un lazo estrecho con su madre mediante el acicalamiento, amamantamiento y vocalizaciones.

Los ovinos y caprinos son especies sociables, de vista aguda, excelente audición y fuerte tendencia gregaria (presentan una tendencia a vivir en grupos estrechamente relacionados durante toda su vida) para interactuar entre sí (Petryn y Bavera, 2002). La preferencia alimenticia e interacciones sociales suelen ser influenciadas de manera directa en la dieta y selección del hábitat de los herbívoros domésticos en el pastoreo (Hatfield *et al.*, 1990). Estos rebaños utilizan los pastizales de manera extensa influenciados por patrones de comportamiento que pueden ser adquiridos o modificados, esto dependiendo de su experiencia y la integración de los cambios ambientales o estacionales, estos patrones pueden representar una guía en la toma de decisiones relacionadas con tamaño y la forma de la pastura, así como la elección entre pastoreo rotativo o continuo como respuesta a el entorno (Moreira *et al.*, 2014).

4.5. Etología aplicada en ovinos y caprinos

De las aportaciones tempranas que ha dado la Etología (estudio del comportamiento animal) fue el concepto de las etogramas el cual consta de un catálogo de comportamientos de

una especie (Weary *et al.*, 2009). La etograma facilita la percepción del humano ante la riqueza y complejidad de los comportamientos que funcionan para optimizar el bienestar de un animal o especie bajo condiciones naturales, permitiendo un acercamiento sistemático para considerar las implicaciones sobre bienestar del manejo zootecnista, al identificar los comportamientos que pueden ser afectados (Bernstein, 2010).

En el caso de las cabras se ha observado que cuando se separa un animal del grupo para explorar individualmente, estos se agitan y forcejean, con el objetivo de reincorporarse al rebaño (Moreira *et al.*, 2014). Estos son animales conscientes de su entorno los cuales pueden reconocen voces y olores que, junto con la identificaron de comportamiento del humano, forman un complejo sistema que debe funcionar adecuadamente para no provocar estrés en el manejo y afectar los parámetros productivos (Ponce *et al.*, 2015).

4.6. Estructura social en la conducta de pastoreo ovinos y caprinos

Existe una estructura social determinada en el pastoreo donde el comportamiento de los animales de igual especie se ve afectado por un conflicto entre actividades individuales y grupales, en un grupo el comportamiento es liderado por un instinto gregario, manifestando un lazo social de deseo de realizar el pastoreo con sus iguales, no obstante existe una accesibilidad social donde se imita las actividades de los iguales, presentando un aumento en el tiempo dedicado al pastoreo en grupo, en relación a los animales cuando pastorean solos (Escós *et al.*, 2017).

Por su parte, Wilson (1969) comenta que este efecto gregario podría determinar que los animales se encontraran pastoreando en las mismas áreas y durante los mismos períodos diurnos lo que determinaría una tasa de ingestión semejantes de pastoreo entre los individuos de un mismo rebaño, dando como resultado la formación de hábitos de pastoreo.

En praderas extensas, el desplazamiento de los animales se encuentra relacionado a la búsqueda de agua, se dice que, en el caso de praderas reducidas, las distancias recorridas con más cortas y estas se asocian directamente con la búsqueda de alimento durante el pastoreo el comienzo de movimientos en un rebaño es liderado por animales menos gregarios y más

independientes, que usualmente pastorean a espaldas de los otros animales o más distantes de éstos, durante los desplazamientos los animales muestran una organización y se posicionan en una o dos filas con (Vallentine, 1990).

4.7. Comportamiento ingestivo en ovinos y caprinos

El estudio del comportamiento investigo es fundamental para poder entender como los animales eligen sus alimentos para poder consumirlo en diferentes entornos de pastoreo logrando que sus patrones de comportamiento reflejen un impacto en la eficiencia alimentaria, la productividad de los sistemas y el bienestar, ayudando a productores a mejorar el manejo más sostenible y efectivo dentro de las praderas, así como la calidad de forraje que se tiene disponible (Estrada *et al.*, 2019).

El comportamiento ingestivo en los ovinos corresponde a actividades como el pastoreo, rumia, consumo de agua, tasa y masa del bocado; esta última es la primera en ser afectada cuando los rumiantes sufren alteraciones en la disponibilidad de alimento, los ovinos pastorean principalmente durante el día, de tal manera que se presentan dos picos de pastoreo, el primero en la mañana y otro por la tarde; comúnmente distribuyen el consumo de alimento entre tres y cinco periodos durante el día sin sobrepasar las doce horas, logrando consumir entre 2 y 5 % de su peso corporal diario (Lima *et al.*, 2014; Suarez-Paternina *et al.*, 2019).

La productividad de los ovinos en pastoreo está limitada principalmente por la baja disponibilidad y calidad de los pastos en los periodos de estiaje, este factor afecta directamente el crecimiento y desarrollo de los corderos y consecuentemente el tiempo en el que los animales son finalizados para su comercialización (González-Garduño *et al.*, 2013).

Investigaciones previas han arrojado que las especies ramoneadoras forman parte de la dieta de los animales rumiantes que viven en libertad en los trópicos (Vallentine, 1990). Las cabras son comúnmente identificadas como ramoneadoras en un grado más alto que las ovejas, ya que poseen un comportamiento investigo parecido al del ovino, ya que poseen un hocico largo y estrecho con boca pequeña labios superiores móviles y lengua prehesil que dispone de

gran habilidad facilitando la actividad del ramoneo de hojas pequeñas e incluso especies espinosas (Van Soest, 1994).

Durante el pastoreo se llevan a cabo actividades que comprende movimientos de avance con interrupciones, los cuales se pueden identificar en dos tipos de acciones: por una parte, está la alimentación y los intermedios de movimientos entre alimentaciones, el animal se desplaza con movimientos sistemáticos hacia la derecha e izquierda durante el pastoreo, lo cuales pueden ser interrumpidos para dar lugar a la búsqueda visual del forraje o por otros factores de perturbación siendo estas interrupciones más largas en los momentos de inicio y final de la actividad (Pérez- Calvetti, 1998).

4.8. Efecto del estrés calórico de los ovinos y caprinos en pastoreo

El estrés térmico provoca múltiples trastornos en los animales que los conducen a una baja en la producción, crecimiento y los vuelve propensos a enfermedades (Nardone *et al.*, 2010).

La adaptación que muestran los ovinos en comparación con otras especies domésticas en condiciones climáticas extremas los convierte en una opción para la producción de alimento en regiones áridas y semi-áridas con baja disponibilidad de recursos forrajeros (Shinde y Sejian, 2013). En los ovinos, las altas temperaturas afectan negativamente su desarrollo y productividad, generando una disminución en el consumo de alimento y provocando que se incrementen las demandas de energía para la activación de los mecanismos de termorregulación (Vicente-Pérez *et al.*, 2015). Los ovinos bajo estrés calórico presentan una deficiente fertilidad, desarrollo y crecimiento fetal, así como la poca ganancia de peso y eficiencia alimenticia en la etapa de engorda (Marai *et al.*, 2007).

Según Hahn (1999) en sistemas de ganadería tropical áreas de pastoreo sin cobertura arbórea el desempeño del animal se ve afectado, provocado por el estrés calórico el cual puede reducir la producción (leche y/o carne) y reproducción, por su parte Rodríguez *et al.*, (1989) menciona que también hay cambios en el comportamiento del animal, provocando la reducción del tiempo de pastoreo y el tiempo de rumia, afectando el desempeño de programas de mejoramiento genético y planes de alimentación. ya que los animales con exposición a altas

temperaturas de zonas de trópico bajo llegan a presentar estrés calórico, sin embargo, se observa esta condición en zonas de trópico alto, donde la temperatura baja drásticamente en las primeras horas del día y después se incrementa sobrepasando la zona de termo neutralidad de los animales (Navas, 2010).

Las cabras son consideradas animales rústicos, por su gran adaptabilidad en aspecto bioclimático, sin embargo, en regiones tropicales donde las condiciones climáticas son adversas, la asociación de altas temperaturas, humedad y radiación provocan un estrés calórico teniendo como consecuencia cambios fisiológicos, hematológicos, hormonales, reproductivos y productivos (De Souza *et al.*, 2012)

El índice de temperatura-humedad (ITH), se suele utilizar como factor ambiental para predecir las pérdidas de producción de un animal expuesto a condiciones climáticas calurosas y húmedas (Karaman *et al.*, 2007). Marai *et al.* (2010) menciona que ovino y caprinos puede comenzar a experimentar estrés calórico partir de las 82 unidades, clasificando al ITH como moderado (82 a <84), severo (≥ 84 a <86) y muy severo (≥ 86) (Pérez *et al.*, 2020).

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Localización del experimento

La presente investigación fue realizada en terrenos del campus Costa Grande de la Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro), ubicada en el municipio de Tecpán de Galeana, Guerrero, México (Figura 2; Google Eart, 2024). El lugar se localiza geográficamente en el trópico sur del país (coordenadas: 17°06'57" de Latitud Norte y 100°27'11" de Longitud Oeste). En la región la temperatura promedio máxima es de 30°C durante el verano y mínima de 21°C durante el invierno, con una precipitación media anual de 1,067 mm (García, 2004).



Figura 2. Localización de Tecpán de Galeana, Guerrero, México; lugar donde se realizó el experimento (Google Eart, 2024).

5.2. Animales y tratamientos

En el estudio se trabajó con un rebaño de ovinos y caprinos de 60 animales conformado por: 36 ovinos de la raza Blackbelly, de los cuales 17 son ovejas multíparas gestantes, 11 corderas y 8 corderos castrados y 24 caprinos de raza criolla, de los cuales 9 son cabras multíparas, 10 cabritas y 5 cabritos.

Los animales del rebaño fueron pastoreados en un terreno de 3 ha de suelo que comprende la parte del estacionamiento no funcional del Campus (Anexo 1), unas canchas de fútbol, la orilla el río y una parte de árboles a un costado del Campus. El estudio tuvo una duración de 40 días, tiempo en el cual los animales serán pastoreados de lunes a sábado durante 5 h diarias (horario: 7:00 a.m. a 12:00 p.m.) y en las tardes-noches eran alojados en corrales abiertos elaborados con malla ciclónica, postes de madera y techo de lámina galvanizada.

Para observar la conducta de los animales se hizo con apoyo de cuatro personas capacitadas con los mismos criterios de evaluación. De los cuatro observadores dos registraron datos para las cabras y los otros dos para las ovejas, los registros fueron por observación directa a través de la técnica de barrido que consiste en anotar las conductas que realizan los animales durante el pastoreo (Anexo 3), esta técnica es muy útil para calcular la proporción del tiempo en estados de comportamiento de varios individuos a la vez por el tiempo que lleva hacer cada barrido (Bernstein, 2010). Las conductas se presentaron de manera continua durante el tiempo de pastoreo diario.

5.3. Manejo preexperimental profiláctico del rebaño

Un mes previo al establecimiento del estudio a todos los animales se les aplicó vitamina (vitaminas del complejo B, vitamina E y selenio) y fueron desparasitados (ivermectina) y se les realizaron análisis coproparasitoscópicos en el laboratorio, además todo el rebaño es vacunado anualmente contra enfermedades Clostridiales y Pasteureolosis, asimismo, se despezuñó, pesó y se midió la condición corporal de todos los animales.

5.4. Diseño experimental

Los animales fueron distribuidos al azar en dos grupos ovinos vs caprinos. Previo al análisis de los datos se realizó una prueba para corroborar la normalidad de los datos, para ello se usó la prueba Lilliefors, una vez que se determinó que eran datos no paramétricos se ocupó

el Análisis de varianza Kruskal-Wallis para determinar si existe o no una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de 3 o más grupos. Esta prueba es el equivalente no paramétrico de ANOVA.

5.5. Variables de estudio

En el estudio se evaluaron las siguientes variables de conducta de pastoreo de un rebaño mixto de ovejas y cabras. En las ovejas y cabras se registraron el número de desplazamientos, desplazamientos pastando, interacciones agonistas entre ovejas, interacciones agonistas entre corderas, interacciones agonistas entre grupos, pastan paradas, pastan caminando, defecan paradas, defecan pastando, defecan caminando pastando, orinan paradas pastando, orinan, ramoneo, ramoneo en dos patas, ramoneo paradas, caminando paradas, vocalizaciones, vocalizaciones altas, vocalizaciones bajas, tiempo de alimentación e índice de temperatura y humedad (ITH) (Anexo 2).

5.5.1 Variables de conducta de desplazamiento

- Desplazamiento, desplazamiento pastando

Se consideró al desplazamiento como el movimiento de los animales de un lugar a otro dentro de un área específica como praderas durante el pastoreo.

5.5.2 Variables de conducta de interacción agonista por especie

- Ovejas, corderas, cabras, cabritas y grupo.

Se registro cada vez que los animales realizaban comportamientos de tipo: dominancia, sumisión y competencia (patadas, mordidas, topeteos y empujones).

5.5.3. Variables de comportamiento ingestivo

- Pastorean paradas y pastorean caminando.

Se registro cada vez que los animales realizaron la prehensión del alimento dependiendo si los animales estaban en estática o en movimiento.

5.5.4. Variables de conducta de eliminación en pastoreo

- Defecan paradas pastando, defecan caminando pastan, orinan paradas pastando, orinan caminando pastando.

Se registro cada vez que los animales realizaban un a eliminación de excretas (orina y heces) durante el pastoreo, considerando esta variable como un indicativo de estrés cuando se encuentra aumentada.

5.5.5. Variables de conducta de vocalización

- Vocalizaciones, vocalizaciones altas y vocalizaciones bajas.

Las vocalizaciones corresponden a los sonidos que emiten los animales para comunicarse entre sí, se mide la frecuencia de esta conducta, definiéndolas como altas cuando requieren de una conexión urgente y bajas para comunicación cotidianas.

5.5.6. Variable de conducta de ramoneo por especie

- Ramoneo, ramoneo paradoras y ramoneo en dos patas.

Se refiere a la conducta que presentan los ovinos y caprinos cuando se elevan sobre sus patas traseras para obtener un mayor rango de alimentación que cuando se encuentran en cuatro patas.

5.5.7. Variables de alimentación en pastoreo

- Tiempo de alimentación.

Se cuantifica el tiempo que está alimentándose el animal durante el pastoreo.

5.5.8. Variable de Índice de Temperatura y Humedad (ITH)

Los datos climáticos se obtuvieron a través del registro de la temperatura ambiental (TA; °C) y humedad relativa (HR; %) que fueron obtenidos a través de sensores electrónicos conectados a la estación del sistema meteorológico nacional (SMN, 2023), Tierra Colorada número 12226 Cuajinicuilapa, estado de Guerrero, México. Se tomaron las mediciones de un día cada semana en el mes de junio y julio del año 2023, que correspondieron a 40 días de registro en total.

La evaluación del estrés calórico del experimento se realizó a través de los siguientes índices:

1. El índice de temperatura y humedad (ITH): relaciona factores climáticos, y se calculó con la ecuación de Kibler:

$$ITH = (1.8x T + 32) - (0.55 - x \frac{HR}{100}) x (1.8 x T - 26)$$

Donde:

La T es la temperatura media (°C) y HR es la humedad relativa. El ITH fue calculado con los registros de TA y HR, obteniéndose promedios diarios, considerándose que valores entre 79.62 y 85.51 unidades, indican una condición de alerta (World Meteorological Organization, 1989).

5.8. Análisis estadísticos

Los datos obtenidos fueron digitados y organizados en tablas electrónicas en el programa Excel (Microsoft). El análisis estadístico fue de tipo descriptivo, incluyendo el número de observaciones, la media, desviación estándar, coeficiente de variación, mínimo y máximo para todas las variables estudiadas.

Se realizaron los análisis efectos fijos la especie (caprinos vs ovinos), comportamiento y la interacción especie-comportamiento con la prueba de análisis de varianza de Kruskal-Wallis para estadística no paramétrica. Toda la información fue analizada utilizando el paquete estadístico Statistic Analysis System (SAS® 2003).

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. Comportamiento de pastoreo de ovinos y caprinos

En el estudio se encontró mayor número de desplazamientos (45.7 ± 14.4 vs. 31.2 ± 16.0) y desplazamientos pastando (38.1 ± 13.8 vs. 19.4 ± 11.9) en los ovinos que en los caprinos ($P < 0.05$). También se observó que las ovejas pastan con mayor frecuencia paradas (28.6 ± 10.4 vs. 18.2 ± 13.7) que las cabras ($P < 0.05$). Asimismo, se encontró un mayor número de interacciones agonistas entre las cabritas (14.6 ± 7.4) que en las cabras adultas (5.1 ± 3.3) u ovejas ($P < 0.05$). Finalmente, se observó que las cabras vocalizan (32.3 ± 25.7) con mayor frecuencia durante el pastoreo, pero las ovejas presentan un mayor número de vocalizaciones altas (18.2 ± 17.8) ($P < 0.05$) (Cuadro 1).

Cuadro 1. Análisis estadístico descriptivo para las variables de comportamiento.

VARIABLE	Caprinos						Ovinos					
	N	Media	D. E.	C. V.	MIN	MAX	N	Media	D. E.	C. V.	MIN	MAX
Defecan caminando pastando	38	3.0	1.9	64.6	0	8	38	4.1	4.5	111.2	0	27
Desplazamientos pastando	38	19.4	11.9	61.5	4.5	55.5	38	38.1	13.8	36.3	16	68
Defecan paradas pastando	38	4.5	8.9	199.3	0	56.5	38	5.3	5.4	103.2	0	30.5
Interacciones agonistas entre animales adultos	38	5.1	3.3	65.1	0	14.5	38	1.9	2.2	118.5	0	9.5
Interacciones agonistas entre animales jóvenes	38	14.6	7.4	119.3	2	111.5	38	1.9	2.5	128.4	0	10.5
Interacciones agonistas entre grupos	38	3.8	4.1	108.8	0	19	38	1.5	1.8	119.0	0	6.5
Número de desplazamientos	38	31.2	16.0	51.2	14.5	95	38	45.7	14.4	31.5	24.5	84
Orinan caminado pastando	38	0.5	0.7	155.1	0	3	38	0.3	0.6	180.1	0	2.5
Orinan paradas pastando	38	4.8	2.3	48.9	0	10.5	38	6.6	6.8	102.3	1	44
Pastan caminando	38	18.3	16.7	91.1	0	65.5	38	22.0	9.6	43.6	8.5	44.5
Pastan paradas	38	18.2	13.7	75.6	1	59	38	28.6	10.4	36.3	8	55
Ramonean en 2 patas	38	19.7	11.2	56.9	0.5	43	38	0.0	0.1	430.0	0	0.5
Ramonean	38	22.8	12.2	53.6	4.5	46.5	38	3.3	4.9	149.2	0	25
Ramonean paradas	38	17.2	13.5	78.4	1	57.5	38	3.3	3.4	106.0	0	12.5
Tiempo de alimentación	37	3.0	0.6	20.0	2.22	5.55	38	3.3	0.6	17.9	2.08	4.29
Vocalizaciones	38	32.3	25.7	79.5	10.5	152	38	26.0	22.6	86.9	3.5	98.5
Vocalizaciones altas	38	9.9	7.5	75.8	2.5	37	38	18.2	17.8	98.2	0.5	70
Vocalizaciones bajas	38	12.2	8.8	72.5	2.5	39	38	10.3	12.9	125.2	1	70

Los resultados de la prueba de análisis de varianza de Kruskal-Wallis, indican que existen diferencias significativas en la interacción especie x comportamiento ($P < 0.0001$). Sin embargo, no se encontró diferencias significativas por efecto de la especie (ovina vs caprina) (P

= 0.0555). En este sentido, se encontró que los ovinos presentaron la mayor cantidad de desplazamientos pastando que los caprinos ($P < 0.0001$). En el caso del ramoneo en dos patas solo se presentó en los caprinos y no ocurrió en los ovinos ($P < 0.0001$). De forma general, los caprinos presentan mayor frecuencia de movimientos, esto al ser mayores los valores de la media para once variables, mientras que en los ovinos solo fue mayor en siete variables (Cuadro 2).

Cuadro 2. Análisis de varianza de Kruskal-Wallis del comportamiento de pastoreo de ovinos y caprinos.

VARIABLE	N	Caprinos	Ovinos	Pr > F
		Media±D.E.	Media±D.E.	
Defecan caminando pastando	38	2.9 ± 1.9	4.1 ± 4.5	<.0001
Desplazamientos pastando	38	19.4 ± 11.9	38.1 ± 13	<.0001
Defecan paradas pastando	38	4.4 ± 8.9	5.2 ± 5.4	NE
Interacciones agonistas entre animal	38	5.1 ± 3.3	1.8 ± 2	<.0001
Interacciones agonistas entre animales jóvenes	38	14.6 ± 17.4	1.9 ± 2.4	<.0001
Interacciones agonistas entre grupos	38	3.7 ± 4.1	1.5 ± 1.8	NE
Número de desplazamientos	38	31.2 ± 15.9	45.7 ± 14.3	<.0001
Orinan caminado pastando	38	0.4 ± 0.7	0.3 ± 0.6	NE
Orinan paradas pastando	38	4.7 ± 2.3	6.6 ± 6.7	NE
Pastan caminando	38	18.3 ± 16.6	22.1 ± 9.5	NE
Pastan paradas	38	18.1 ± 13.7	28.5 ± 10.3	<.0001
Ramonean en 2 patas	38	19.6 ± 11.1	0.1 ± 0.1	<.0001
Ramonean	38	22.8 ± 12.2	3.3 ± 4.9	<.0001
Ramonean paradas	38	17.2 ± 13.4	3.2 ± 3.4	<.0001
Tiempo de alimentación	37	2.9 ± 0.5	3.2 ± 0.5	NE
Vocalizaciones	38	32.2 ± 25.6	25.9 ± 22.5	<.0001
Vocalizaciones altas	38	9.9 ± 7.5	18.1 ± 17.8	<.0001
Vocalizaciones bajas	38	12.1 ± 8.8	10.3 ± 12.9	NE

Días observados (N), diferencia estadística ($P < 0.05$), diferencia altamente significativa ($P < 0.0001$), no existe diferencia significativa (NE).

En el presente estudio no se evaluó la conducta de pastoreo en praderas con pastos inducidos, este se realizó en espacios con pastos, matorrales y árboles nativos. Algunos estudios se han realizado bajo este tipo de manejo donde utilizan a los pequeños rumiantes ovino-caprinos o rebaños mixtos como estrategia de co-pastoreo para prevenir incendios forestales (Chapman y Reid, 2004; Lovreglio *et al.*, 2014;). Este tipo de pastoreo es interesante por el impacto al ambiente que este posee. Sin embargo, es importante conocer el pastoreo en ovinos y caprinos como especies diferentes, pero también es importante conocer la conducta de pastoreo en rebaños de pequeños rumiantes mixtos (ovinos y caprinos) (Fuhlendorf *et al.*, 2008; Goetsch *et al.*, 2009; Foroughbakhch *et al.*, 2013). Esto permite identificar fortalezas y debilidades bajo este tipo de pastoreo, no solo por el impacto que se genera en las praderas, si no, por el impacto sustentable que provoca en los ecosistemas y/o identificar la carga animal (Animut *et al.*, 2005; Mohammed *et al.*, 2020).

Al respecto, el co-pastoreo entre distintas especies se ha empleado como estrategia para mantener un equilibrio en los ecosistemas y el uso sostenible en los pastizales para la producción ganadera (Eshetu *et al.*, 2017; Jacobo *et al.*, 2006). En las praderas generalmente existen diferentes especies herbáceas y comunidades de plantas, las cuales proporciona oportunidades para diferentes preferencias dietéticas y co-pastoreos entre especies ganaderas (Cuchillo *et al.*, 2017). Se ha observado que cuando las comunidades vegetales son heterogéneas los ovinos, caprinos y bovinos se vuelven selectivos, pero no hubo diferencias cuando estas especies de animales son pastoreados en praderas monoespecies (Benavides *et al.*, 2009).

En el presente estudio el objetivo fue conocer la conducta de pastoreo por especie animal y la comparación entre ambas especies (ovinos y caprinos), esto para tomar decisiones en el manejo de pastoreo en la transición de sequía a lluvias. Se observó que los ovinos presentan mayor conducta de desplazamiento independientemente si está pastando o no. En cambio, el desplazamiento de los caprinos es menor. Este tipo de conducta concuerda con algunas investigaciones realizadas en estas especies donde mencionan se debe a la preferencia por palatabilidad de plantas que tienen ambas especies (pastos bajos los ovinos y matorrales y árboles los caprinos) (McGregor, 2010; Fraser *et al.*, 2014; Jerrentrup *et al.*, 2020). En efecto, se ha demostrado en estrategias de co-pastoreo que los ovinos, caprinos, bovinos y camellos no compiten por el alimento. Mohammed *et al.* (2020) demostraron que los ovinos y bovinos

presentan mayor número de desplazamientos pastando a nivel de piso, y los caprinos y camellos tienden a ramonear en árboles beneficiándose las cuatro especies en la misma área de pastoreo. En el presente estudio el grupo de cabritas presentaron mayor número de enfrentamientos agonistas, que las cabras adultas o los ovinos. Esto es interesante, primero algunos estudios mencionan que los caprinos son territoriales y presentan mayor porcentaje de peleas (Andersen y Bøe, 2007; Aschwanden *et al.*, 2009). Otros estudios mencionan que depende la etapa fisiológica del animal, por ejemplo, las cabras gestantes son más dominantes que las que no lo están (Averós *et al.*, 2014; Yildirim *et al.*, 2019). En el presente estudio quien tuvieron mayor frecuencia de encuentros agonistas fueron las cabritas. Una explicación para este fenómeno es que buscan adquirir una mayor cantidad de alimento por los nutrientes que necesitan para el crecimiento. Otra posibilidad, es que los enfrentamientos agonistas que presentan estas hembras sean por la presencia de juego considerando que las cabritas contaban con 4 meses de edad.

Finalmente, se observó mayor frecuencia de vocalizaciones en las cabras, pero en las ovejas las vocalizaciones altas fueron mayores. Al respecto, se ha señalado que las vocalizaciones altas los pequeños rumiantes la utilizan como señal de alerta, sobre todo en los ovinos por la conducta gregaria que estos presentan (Briefer *et al.*, 2011; Laurijs *et al.*, 2021). Aunque las cabras son más independientes del rebaño vocalizan con frecuencia para llamar a sus congéneres y mantenerse a distancias apropiadas por si se alerta de posibles depredadores (Briefer *et al.*, 2015; Filippi *et al.*, 2021). La conducta de gregarismo en estas especies es importante para alertar a sus compañeros de posibles depredadores, tener un rebaño mixto de ovinos y caprinos es una estrategia que utilizan los productores para mantener activo el rebaño y evitar la dispersión (Shackleton y Shafak, 1984; Lori y Debra, 2019).

Es importante el co-pastoreo en especies de rumiantes (menores y mayores), esto para aprovechar mejor las praderas, disminuir la erosión del suelo, mantener los ecosistemas, evitar incendios forestales y que este sea más sustentable respecto al impacto económico y ambiental que se genera. Asimismo, es importante tomar en cuenta la cantidad de árboles que proporcionen sombra a los animales durante el pastoreo. En efecto, en condiciones tropicales las altas temperaturas ambientales y humedad relativa provocan estrés calórico en ovinos y caprinos (García y González *et al.*, 2024). Al respecto, algunos estudios mencionan que los ovinos que pastorean en praderas con sombras de árboles disminuye la hipertermia (Solórzano-Montilla *et*

al., 2018). En cambio, los ovinos que pastan con radiación solar directa presentan mayor carga de calor y estrés calórico (Solórzano-Montilla *et al.*, 2018; Knight *et al.*, 2023).

6.2. Condiciones climáticas

En el lugar de pastoreo en el trópico de la región Costa Grande de Guerrero, se presentan condiciones climáticas de estrés calórico para los ovinos y caprinos (Ruiz-Ortega *et al.*, 2022; García y González *et al.*, 2024). En efecto, en el presente estudio (Figura 3) el ITH osciló entre las 80 y 85 unidades (U), se obtuvieron valores de ITH mínimos de 75 U y máximos de 85 U. Asimismo, la HR promedio fue 50 % y el valor máximo fue de 96 %. Finalmente, la temperatura ambiental mínima promedio fue de 25 °C y máxima de 34 °C (Fig. 3) (Anexo 5).

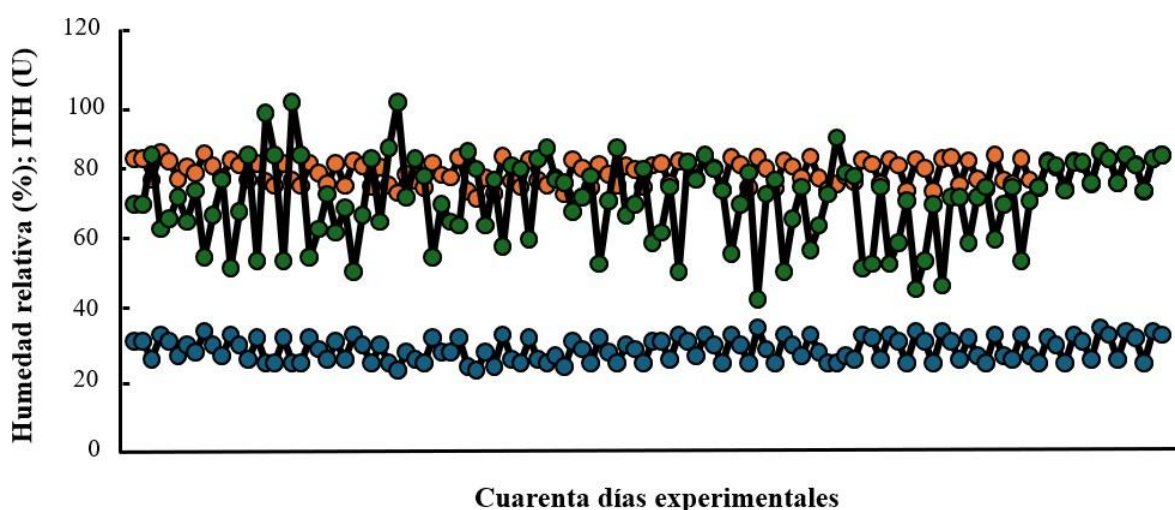


Figura 3. En la línea azul se presenta la temperatura ambiental (°C), en la línea verde la humedad relativa (HR; %) y en la línea naranja el índice de temperatura y humedad (ITH; U).

La zona termoneutral para los ovinos de pelo se encuentra entre los 15 y 30 °C y un ITH <74 U, clasificándolos como ausencia de estrés calórico (Baêta y Souza, 2010; Seixas *et al.*, 2017). En el presente estudio las temperaturas máximas fueron de 34 °C y el ITH de 85 U, demostrando que las ovejas estuvieron bajo estrés calórico severo. Para los ovinos de razas de pelo se considera que se contraponen el bienestar animal y el estrés calórico cuando el ITH es $\geq$ a 72 U, incrementándose la FR y TR para mantener la zona de confort (Serrano-Torres *et al.*, 2020). Por ejemplo, los ovinos que permanecen en ambientes con estrés calórico incrementan los valores

de la FR, TR, FC y temperaturas de la piel alterando sus funciones fisiológicas (Macías *et al.*, 2016). Cuando la HR es baja, favorece el intercambio de calor por medio de la evaporación (respiratoria o cutánea), manteniendo el confort de las ovejas (Façanha *et al.*, 2013), sin embargo, bajo estas circunstancias trae algunos problemas para las ovejas como sequedad de las mucosas, dificultad en el intercambio de calor a través de la conducción, radiación y convección (mecanismos no evaporativos) y la sudoración y respiración (mecanismos evaporativos) mecanismos que dificultan la termorregulación de estas hembras (Macías *et al.*, 2016).

VII. CONCLUSIONES

En conclusión, los ovinos presentaron mayor número de desplazamientos pastando. En cambio, los caprinos presentaron una conducta de ramoneo en dos patas observándose preferencia por hojas de arbustos y árboles.

El despliegue de estas conductas en ambas especies son características, lo que las hace interesantes y sobresalientes es el cambio de conducta de alimentación: primero, los ovinos mientras mayor disponibilidad de forraje disminuyen los movimientos y segundo, en los caprinos disminuye el ramoneo para pastar en pastos bajos.

Este conocimiento permite que los productores de rebaños mixtos de ovinos y caprinos realicen cambios en el manejo, identifiquen algunas conductas que desorganicen el movimiento del rebaño durante el pastoreo e identifiquen animales mal nutridos y puedan apartarlos para aplicarles una suplementación alimenticia.

VIII. LITERATURA CITADA

- Alatorre-Hernández A J. D., Guerrero-Rodríguez J. I., Olvera-Hernández E., Aceves-Ruíz H., Vaquera-Huerta., S. Vargas-López. 2018. Productividad, características fisicoquímicas y digestibilidad *in vitro* de leguminosas forrajeras en trópico seco de México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias* 9: 296-315.
- Andersen I.L., Bøe K.E. 2007. Resting pattern and social interactions in goats – the impact of size and organisation of lying space. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 108: 89–103.
- Animut G., Goetsch A.L., Aiken G.E., Puchala R., Detweiler G., Krehbiel C.R., Merker R.C., Sahlu T., Dawson L.J., Johnson Z.B., Gipson T.A. 2005. Grazing behavior and energy expenditure by sheep and goats co-grazing Grass/forb pastures at three stocking rates. *Small Ruminant Research.* 59(2-3): 191-201.
- Arbiza-Aguirre S. 1998. Razas caprinas. *Producción de caprinos*; 2ª Ed. México, Editorial AGT S.A. pp: 77-103.
- Aréchiga C. F., Aguilera J. I., Rincón R. M., Méndez de Lara S., Bañuelos V. R. & Meza-Herrera, C. A. 2008. Role and perspectives of goat production in a global world. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 9(1): 14.
- Aschwanden J.G., ygap L., Wechsler B., Keil N.M. 2009. Loose housing of small goat groups: Influence of visual cover and elevated levels on feeding, resting and agonistic behavior. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 119: 171–179.
- Averós X., Lorea A., de Heredia I.B., Arranz J., Ruiz R. 2014. Space availability in confined sheep during pregnancy, effects in movement patterns and use of space. *PLoS One*, 9: e94767
- Baêta, F. D. C. & Souza, C. D. F. 2010. *Ambiência em edificações rurais: conforto animal*. Viçosa: UFV. 269 p.
- Barrios-Moreno M., García E., Hidalgo I., Valencia E., Hernández G., Castro Kevin., Ruiz M., Gómez J. Ponce J.L. 2023. Grazing behavior of sheep and goats during the transition from drought to rain in a tropical region of Guerrero, Mexico. *In: Memorias del 1er. Congreso Latinoamericano One Health & One Welfare 2023*. Rrevista MVZ Córdoba: Montería, Córdoba, Colombia (60): 0122-0268

- Benavides J. E. 1999. Utilización de la morera, un forraje de alto valor en sistemas de producción animal en trópico, Estación experimental de pastos y forrajes. In III Semana Científica 1999, CATIE, Turrialba, C R. Actas. pp: 175-180.
- Benavides, R., Celaya, R., Ferreira, L. M. M., Jauregui, B. M., García, U., Osoro, K. 2009. Grazing behaviour of domestic ruminants according to flock type and subsequent vegetation changes on partially improved heathlands. Spanish Journal of Agricultural Research. 7: 417–430.
- Bernstein I.S. 2010. Ehograms, Activity profiles and energy budgets. Experiment, observation, and Modeling in the lab and field. Pages 645-648. In. Encyclopedia of Animal Behavior. J.M.D Y Moore, ed, Academic Press INC. London, UK.
- Briefer, E., McElligott, A.G., 2011. Mutual mother–offspring vocal recognition in an ungulate hider species (*Capra hircus*). Anim. Cogn. 14, 585–598.
- Briefer, E.F., Maigrot, A.L., Mandel, R., Freymond, S.B., Bachmann, I., Hillmann, E., 2015. Segregation of information about emotional arousal and valence in horse whinnies. Sci. Rep. 5, 11.
- Brito, L. F., Silva F. G., Melo A. L. P., Caetano G. C., Torres R. A., Rodrigues M. T. & Menezes G. R. O. 2011. Genetic and environmental factors that influence production and quality of milk of Alpine and Saanen goats. Online Journal, Genetics Journal, Genetics and Molecular Research 10 (4): 3794-3802.
- Cary, NC, USA. Copyright © 2021 SAS Institute Inc. All Rights Reserved
- Castro M. Á. 2019. Productividad y calidad nutritiva de *Hyparrhenia rufa* bajo pastoreo regenerativo en clima cálido subhúmedo. Tesis de Maestría. Colegio de Posgraduados, Veracruz, México.
- Chapman C.K., Reid C.R. 2004. Sheep and goats: ecological tools for the 21st century. Extension AG/Sheep/2004-1, Utah State University, Logan, UT, USA, pp. 4. [online] URL: <http://extension.usu.edu/files/factsheets/Sheep%20and%20Goats>.
- Confortin S. C., Giehl M. W. C., Antes D. L., Schneider I. J. C. & d’Orsi, E. 2015. Autopercepção positiva de saúde em idosos: estudo populacional no Sul do Brasil. Cadernos de saude publica 31. pp: 1049-1060.

- Covarrubias- Balderas A. 2022. Comparación del desempeño de cabritos criollos y criollos x Boer en el sistema de producción tradicional de la mixteca poblana, México Tesis Doctoral. Colegio de Posgraduados, Puebla, México.
- Cuchillo, H.M., Wrage-Monnig, N., Isselstein, J. 2017. Forage selectivity by cattle and sheep co-grazing swards differing in plant species diversity. *Grass and Forage Science*. 00, 1–10.
- Da Silva R. G., Neiva J. N. M., Cândido M. J. D. & Lobo R. N. B. 2007. Aspectos comportamentais e desempenho produtivo de ovinos mantidos em pastagens de capim-tanzânia manejado sob lotação intermitente. *Ciência Animal Brasileira/Brazilian Animal Science*, 8(4): 609-620.
- De la Rosa I. S., Rojero R. D. M., Hernández G. T., Pérez C. M. B., Lagunas Á. A. M., Espinosa J. S., Rubio M. R. 2006. Producción de leche y curvas de lactancia en tres razas de cabras en el trópico seco de México. *Veterinaria México*. 37(4): 493-502.
- De Souza P. T., Salles M. G. F. & de Araujo A. A. 2012. Impact of heat stress on the physiology, reproduction and production of goats/Impacto do estresse termico sobre a fisiologia, reproducao e producao de caprinos. *Ciência Rural* 42(10): 1888-1896.
- Echavarría-Chairez F. G., Serna-Pérez A., Salinas-González H., Iñiguez L. & Palacios-Díaz M. P. 2013. Small ruminant impacts on rangelands of semiarid highlands of Mexico and the reconverting by grazing systems. *Small Ruminant Research* 89 (2-3): pp211-217.
- Escareño L., Salinas-Gonzalez H., Wurzinger M., Iñiguez L., Sölkner J., Meza-Herrera., 2012. Dairy Goat Production Systems: Status Quo, Perspectives and Challenges. *Trop. Anim. Health Prod.* 45: 17–34.
- Escós J., Alados C. L., Salvador Milla A., & Cassinello, J. 2017. Cabra montés—*Capra pyrenaica* Schinz, 1838. (MNCN) Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles pp: 5-7.
- Eshetu, Y., Mulualem, T., Monge, A. 2017. Rehabilitation of degraded dryland ecosystems – review. *Silva Fennica*. 51: 32.
- Estrada M. M., Sotelo M. D. P., Maza O. R. E. & Cruz T. J. A., 2019. Uso de suplementos para bovinos productores de carne en pastoreo en el trópico de México. *Rev. Latinoam. Educación y Estudios Interculturales* 3(3): 91-99.

- Façanha D.A.E., Chaves D.F., Morais J.H.G., Vasconcelos A.M., Costa W.P., Guilhermino, M.M., 2013. Tendências metodológicas para avaliação da adaptabilidade ao ambiente tropical. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal* 14 (1): 91–103.
- Feldt T., O. Antsonantenainarivony and E. Schlecht. 2017. Feed selection on dry rangelands in southwestern Madagascar: implications for ruminant nutrition in view of ecological and social challenge. *Journal of Arid Environment* 144:81-90.
- Figueiredo C. D. A., 2023. Uso de diluentes seminais na ovinocultura, instituto federal de educação, ciência e tecnologia da paraíba, Tesis de licenciatura. Sousa – PB. Brazil pp: 13-14.
- Fraser, M.D., Moorby, J.M., Vale, J.E., Evans, D.M. 2014. Mixed grazing systems benefit both upland biodiversity and livestock production. *PloS One*. 9(2): e89054.
- Foroughbakhch, R., Hernández-Piñero, J. L., Carrillo-Parra, A., & Rocha-Estrada, A. 2013. Composition and animal preference for plants used for goat feeding in semiarid northeastern México, pp. 1034-1040.
- Fuhlendorf S.D., Archer S.A., Smeins F.E., Engle D.M., Taylor C.A. 2008. The combined influence of grazing, fire, and herbaceous productivity on tree-grass interactions. In: “Western North American Juniperus Communities: A Dynamic Vegetation Type” (Van Auken OW ed). *Ecological Studies Series*, vol. 196, Springer, Berlin, Germany, pp. 219-238. - doi: 10.1007/978-0-387- 34003-6_12
- García M.E. 2004. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen: para adaptarlos a las condiciones climáticas de la República Mexicana. Quinta ed: Instituto de Geografía, UNAM.
- García y Gonzalez E. C., Pineda-Burgos B. C., Ruiz-Ortega M., Cortez-Romero C., Paredes-Alvarado M. & Ponce-Covarrubias J. L. 2024. El estrés calórico afecta a las hembras ovinas Blackbelly durante el verano en el trópico. *Revista MVZ Córdoba* 29(1): 3186-3186.
- García-Pérez A. L. Ruiz-Fons F., Astobiza I., Barandika, J. F., Hurtado A., Atxaerandio R., Juste R. A. & .2010. Seroepidemiological study of Q fever in domestic ruminants in semi-extensive grazing systems. *BMC veterinary research* 6: 1-6.
- Goetsch A.L., Gipson T.A., Askar A.R., Puchala R. 2009. Feeding behavior of goats. *Journal of Animal Science* 88 (1): 361-373.
- González-Garduño R., Blardony-Ricardez K., Ramos-Juárez JA., Ramírez-Hernández B., Sosa R., Gaona-Ponce. 2013. Rentabilidad de la producción de carne de ovinos Katahdin x Pelibuey con tres tipos de alimentación. *Avan Inv Agrop* 17(1): 135-148.

- Gonzalez-Ronquillo., Vargas-Bello-Perez E., Díaz C. A. L., Ruiz-Romero R. A., Chay-Canul A. J., Lee-Rangel H. A., M. & Tajonar K. 2023. A brief update on sheep production in Mexico: challenges and prospects. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 26(3).
- Google Earth. 2024. Municipio de Tecpán de Galeana, Guerrero, México. En línea: <https://earth.google.co>. Consultado: 10/05/24.
- Gutiérrez L.R. 2013. Descripción y problemática de los tipos de vegetación nativa en los sistemas de producción de rumiantes menores de las zonas áridas y semiáridas en México. *In: La producción de rumiantes menores en las zonas áridas de Latinoamérica*. Iñiguez RL. (Editor). Embrapa, Brasília pp. 564.
- Hahn G. 1999. Dynamic responses of cattle to thermal heat loads. *Journal of Dairy Science* 82: 10-20.
- Hatfield P. G., Donart G. B., Ross T. T. & Galyean M. L. 1990. Sheep grazing behavior as affected by supplementation. *Journal of Range Management*: 43(5): 387-389.
- Hernández J S., E. Rodero M. Herrera J. V. Delgado C. Barba and A. Sierra. 2001. Goat production in the Mixteca Poblana (Mexico). Description and identification of restrictive factors. *Archivos de Zootecnia* 50:231-239.
- Hernández-Marín J.A. 2017. Contribution of sheep breeding to the livestock sector in Mexico. *Agro productividad*. 10 (3) pp: 87-93.
- Hernández-Ruiz P.E., García y González E.C., Pineda-Burgos B.C., Flores-López E., Valencia-Franco E., Carmona-Victoria M., Velázquez-Morales J.V. and Ponce-Covarrubias J.L., 2021. Reproductive evaluation of bucks (*Capra hircus* L.) with usual management in herds from Benito Juárez, Guerrero, Mexico. *Agro Productividad* 14(3): 81-86.
- Herrera A. & Rahmann G. 1999. La ganadería de ovinos de pelo para un uso sustentable en la zona periférica de bosque tropical de América del Sur. *Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ)*. GmbH Postfach, 5180: 32-36.
- Herrera J., Hernández A., Noda A. 2007. Estudio preliminar de la conducta alimentaria de cabras lecheras en un sistema silvopastoril. *Rev Cub Cienc Agr* 41(4): 329-332.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informat). 2014. Clima. Guerrero (inegi.org.mx). Clima. Guerrero. En línea: inegi.org.mx. Consultado: 28/05/2024.

- Jacobo, E.J., Rodriguez, A.M., Bartoloni, N., Deregibus, V.A. 2006. Rotational grazing effects on rangeland vegetation at a farm scale. *Rangeland Ecology and Management*. 59: 249–257.
- Jerrentrup, J.S., Komainda, M., Seither, M., Cuchillo, H.M., Wrage-Monnig, N., Isselstein, J. 2020. Diverse swards and mixed-grazing of cattle and sheep for improved productivity. *Frontiers in Sustainable Food Systems*. 3(125): 1–14.
- Karaman S., Tarhan G., Ergunes. 2007. Analysis of indoor climatic data to assess the heat stress of laying hens. *Int. J. Eng. Sci.* 1: 65-68.
- Kilgour R & Dalton J. 1984. Animal welfare considerations—pastoral animals. *New Zealand veterinary journal*, 33(4): 54-57.
- Knight M., Linden N.P., Butler K.L., Rice M., Ponnampalam E.N., Behrendt R., Jongman. 2023. The effect of shade on sheep grazing pasture during summer conditions. *Journal of Veterinary Behavior*. 64(65): 16-24.
- Lachica M. & Aguilera, J. F. 2005. Energy expenditure of walk in grassland for small ruminants. *Small Ruminant Research* 59(2-3): 105-121.
- Laurijs K.A., Briefer E.F., Reimert I., Webb L.E. 2021. Vocalisations in farm animals: A step towards positive welfare assessment. *Applied Animal Behaviour*. 2026: 105-264.
- Libardo-Maza Á., 2016. Weight gain and carcass yield in sheep supplemented with multivitamin blocks in transition period dry-rainy season, *Rev Colombiana Cienc Anim* 8(1): 65-71.
- Lima C.B., Costa T.G.P., Nascimento, T.L., Júnior, D.M.L., Silva M.J.M.S., Mariz T.M.A. 2014. Comportamento ingestivo e respostas fisiológicas de ovinos em pastejo no semiárido. *JABB*. 2 (1): 26-34.
- Lohani , M & Bhandari D. 2021. The importance of goats in the world. *Professional Agricultural Workers Journal (PAWJ)* 6(2): 9-21.
- Lovreglio R., Meddour-Sahar O., Leone V. 2014. Goat grazing as a wildfire prevention tool: a basic review. *iForest - Biogeosciences and Forestry*. 7: 260-268.
- Macías-Cruz U., López-Baca M.A., Vicente R., Mejía, A., Álvarez, F.D., Correa-Calderón A., Meza-Herrera C.A., Mella-do M., Guerra-Liera, J.E., Avendaño-Reyes L. 2016. Effects of seasonal ambient heat stress (spring vs. summer) on physiological and metabolic variables in hair sheep located in an arid region. *Internat. J. Biometeorol* 60: 1279-1286.

- Marai I. F. M., El-Darawany A. A., Fadiel A. & Abdel-Hafef M. A. M. 2007. Physiological traits as affected by heat stress in sheep—a review. *Small ruminant research* 71(1-3): 1-12.
- Marino L., Merskin D. 2019. Intelligence, complexity, and individuality in sheep. *Animal Sentience*. 25(1).
- Martínez-González J. C., Castillo-Rodríguez S. P., Villalobos-Cortés A. & Hernández-Meléndez, J. 2017. Sistemas de producción con rumiantes en México. *In Rev.Ciencia Agropecuaria* (26): 132-152.
- McGregor, B.A. 2010. Influence of stocking rate and mixed grazing of Angora goats and Merino sheep on animal and pasture production in southern Australia. 2. Live weight, body condition score, carcass yield and mortality. *Animal Production Science*. 50: 149–157.
- Mohammed A.S., Anmut G., Urge M., Assefa G. 2020. Grazing behavior, dietary value and performance of sheep, goats, cattle and camels co-grazing range with mixed species of grazing and browsing plants. *Veterinary and Animal Science*. 10: 100154.
- Molina-Guerra V. M., Pando-Moreno M., Alanís-Rodríguez E., Canizales-Velázquez, P. A., González Rodríguez H., & Jiménez-Pérez J. 2013. Composición y diversidad vegetal de dos sistemas de pastoreo en el matorral espinoso tamaulipeco del Noreste de México. *Revista mexicana de ciencias pecuarias* 4(3): 361-371.
- Moreira A. L., Fiares W., Moreira M. A., Lustosa R. & Ferreira K. R. 2014. Fatores que influencian el comportamiento de caprinos en pastoreo. *Revista Eletrônica Nutritime*, Artigo 11(04): 3607- 3616.
- Nardone A., B. Ronchi N. Lacetera M. S. Ranieri U. Bernabucci. 2010. Effects of climate changes on animal production and sustainability of livestock systems. *Livest. Sci*. 130: 57-69 p.
- Navas P. A. 2010. Importancia de los sistemas silvopastoriles en la reducción del estrés calórico en sistemas de producción ganadera tropical. *Revista de medicina veterinaria*, (19):113-122.
- Olazábal Fenochio A., Vera Ávila H. R., Serafin López N., Medrano Hernández J. A., Sánchez Saucedo H. & Terrazas García A. M. 2013. Reconocimiento mutuo madre-cría en ovinos Columbia con restricción nutricional durante la gestación. *Revista mexicana de ciencias pecuarias* 4(2): 127-14.

- Pérez R. V., Macías Cruz U., Avendaño Reyes L., Correa-Calderón A., López Baca M. D. L. Á. & Lara Rivera A. L. 2020. Impacto del estrés por calor en la producción de ovinos de pelo. Revisión. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 11(1): 205-222.
- Pérez-Calvetti, L. (1998). Comportamiento alimentario y actividades de cabras en pastoreo sobre campo natural. Tesis de licenciatura. Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.
- Pérez-Prieto H.M.N., Ribeiro Filho G. Rychen R. Delagarde. 2011. Soil intake of lactating dairy cows in intensive strip grazing systems, *Animal* 6 (8): 1751-731.
- Petryn A. & Bavera G., 2002. Etología. FAV UNRC. Buenos aires, Argentina.: FAV UNRC.
- Pizarro E. A., 2005. Especies arbustivas, gramíneas y leguminosas para el trópico americano. *In: IX seminario de pastos y forrajes*, Universidad Federal de Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil pp:30-49.
- Ponce M., Vicari C., Faravelli M. F., Glauber M. & Winter N. 2015. Manual de bienestar animal: Un enfoque práctico para el buen manejo de especies domésticas durante su tenencia, producción, concentración transporte y faena. Buenos Aires: SENASA. pp 41-42.
- Rodríguez M. A., De Miguel J. M. & Gómez Sal A. 1989. Selección de hábitat y distribución territorial de un grupo de vacas en ambiente de dehesa. *Jornadas sobre las bases ecológicas para la gestión en ecosistemas terrestres. Options Méditerranéennes: Série A. Séminaires Méditerranéens*, 3: 299-303.
- Rout P. K., Behera B. K., & Behera, B. K., 2021. Goat and sheep farming. Sustainability in Ruminant Livestock: Management and Marketing, Springer Nature pp: 33-76.
- Rúa-Bustamante C.V., Zambrano-Ortiz J.R., Caballero-López A.R., Ríos-de-Álvarez L. 2022. Composición florística y calidad nutricional de una pradera pastoreada por ovinos en el Caribe seco colombiano. *Revista Pastos y Forrajes* 45(4): 1-5.
- Ruiz-Ortega M., García y González E. C., Hernández-Ruiz P. E., Pineda-Burgos B. C., Sandoval-Torres M. A., Velázquez-Morales J. V. & Ponce-Covarrubias J. L. 2021. Thermoregulatory response of blackbelly adult ewes and female lambs during the summer under tropical conditions in Southern Mexico. *Animals* 12(14): 1860.
- Ruiz-Ortega M., García y González E.C., Rodríguez-Ramírez F. J., Muñoz-Benítez A. L. & Ponce-Covarrubias J. L. 2021. Características morfológicas de corderos Blackbelly

- pastoreados extensivamente en el trópico. *Latinoamericanos de Producción Animal*, 378.
- SAS Institute. 2003. SAS/STAT: User's guide statistics released 9.12th ed. SAS Institute, Inc.
- Seixas L., de Melo C. B., Tanure C. B., Peripolli V. & McManus C. 2017. Heat tolerance in Brazilian hair sheep. *Asian-Australasian journal of animal sciences*, 30(4): 593.
- Serrano-Torres J. O., Melo J. M., Fuentes N. F. & Malamba F. D. M. 2020. Indicadores fisiológicos y ambientales como predictores de estrés térmico en ovinos de la raza Pelibuey. *Revista Científica Agroecosistemas* 8(3): 143-147.
- Shackleton D.M., Shank C.C. A review of the social behavior of feral and wild sheep and goats. *Journal of Animal Science*. 58(2): 500-509.
- Shinde A. K., & Sejian, V. 2013. Sheep husbandry under changing climate scenario. *In India: An overview. Indian J Anim Sci* 83(10): 998-1008.
- SIAP. Servicio de información agroalimentaria y pesquera. (2023). Inventario Nacional. En línea: Available in: https://nube.siap.gob.mx/poblacion_ganadera. / Consultado 19/06/23.
- SMN. En México, M. D. S. 2023. Sistema Meteorológico Nacional. México: CONAGUA.
- Solórzano-Montilla J., Pinto-Santini L., Camacaro-Calvete S., Vargas-Guzmán D., Ríos-de-Álvarez L. 2018. Efecto de la presencia de sombra en áreas de pastoreo en ovinos, 2. *Actividad animal. Pastos y Forrajes*. 41(1): 39-46.
- Suárez-Paternina E. A., Maza Ángulo L. A., Barragán Hernández W. A., Patiño Pardo R. M., Vergara Garay, O. D. & Aguayo Ulloa L. A. 2019. Comportamiento ingestivo diurno y desempeño productivo de corderos suplementados con semilla de algodón y maíz molido. *Revista de Medicina Veterinaria* (39): 63-74.
- Tajnar Karen., 2022. A Brief Update on the Challenges and Prospects for Goat Production in Mexico, *Animals* 12(7): 837.
- Valencia-Franco E., García-González E. C., Soni-Guillermo E., Pineda-Burgos B. C., Hernández-Ruiz P. E., Romero-Rodríguez P. I. & Ponce J. L. 2019. Morphostructural characterization of the Creole goat (*Capra hircus*) of the municipality of Cuajinicuilapa, on the Costa Chica of Guerrero, Mexico. *Open Access J Sci*, 3(3): 84-88.
- Vallentine J. 1990. Grazing management. Academic Press., Inc., USA (manejo de pastoreo).

- Van Soest., Peter J. 1994. Nutritional Ecology of de Ruminant. Cornell University Press. 2nd ed. 2(2): 354-368 p.
- Viana J. G. A., 2008. Panorama geral da ovinocultura no mundo e no Brasil. Revista Ovinos 4(12): 44-47.
- Vicente-Pérez R., Avendaño-Reyes L., Álvarez F., Correa-Calderón A., Meza-Herrera CA., Mellado M. 2015. Comportamiento productivo, consumo de nutrientes y productividad al parto de ovejas de pelo suplementadas con energía en el preparto durante verano e invierno. *In Arch Med Vet* 47(3):301-309.
- Villanueva-Partida C.R., Día-Echeverría V.F., Chay-Canul A.J., Ramírez-Avilés L., Casanova-Lugo F., Oros-Ortega I. 2019. Comportamiento productivo e ingestivo de ovinos en crecimiento en sistemas silvopastoriles y de engorda en confinamiento. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias* . 10(4):870-884.
- Weary D.M., H. M & Y V. Keyserlingk. 2009. Using behavior to predict and identify ill health in animals. *Journal of Animal Science* 87: 700-777
- Wilson A. D. 1969. A review of browse in the nutrition of grazing animals. *Rangeland Ecology & Management/Journal of Range Management Archives* 22(1) 23-28.
- Yildirim M., Das G., Lambertz C., Gauly M. Feeding, resting and agonistic behavior of pregnant boer goats in relation to feeding space allowance. *Ann. Anima. Sci.* 19(4): 1133-1142.

IX. ANEXOS

9.1 Evidencia fotográfica

Conducta de pastoreo de ovinos y caprinos durante la transición sequia-lluvia en trópico de la Costa grande de Guerrero, México.



Anexo 1. Áreas de pastoreo de ovinos y caprinos a finales de la época de seca en la Costa Grande de Gro.



Anexo 2. Comportamiento en pastoreo de ovinos y caprinos



Anexo 3. Integrantes del equipo de trabajo de observadores en pastoreo durante la investigación.



Anexo 4. Áreas de pastoreo de ovinos y caprinos a inicios de la temporada de lluvias en la Costa Grande de Gro.

Anexo 5. Datos del cuadro en bruto de ITH

No	Fecha	TRAT	Temperatura	Humedad	ITH
1	19/06/2023	TARDE	31	70	82.883
2	19/06/2023	NOCHE	31	0.7	82.883
3	20/06/2023	MAÑANA	26	0.84	76.9696
4	20/06/2023	MEDIODIA	33	0.63	84.6031
5	20/06/2023	TARDE	31	0.66	82.2274
6	21/06/2023	MAÑANA	27	0.72	77.1196
7	21/06/2023	TARDE	30	0.65	80.61
8	22/06/2023	MAÑANA	28	0.74	78.9108
9	22/06/2023	MEDIODIA	34	0.55	84.488
10	22/06/2023	TARDE	30	0.67	80.918
11	23/06/2023	MAÑANA	27	0.77	77.7411
12	23/06/2023	MEDIODIA	33	0.52	82.5824
13	23/06/2023	TARDE	30	0.68	81.072
14	24/06/2023	MAÑANA	26	0.84	76.9696
15	24/06/2023	MEDIODIA	32	0.54	81.6052
16	24/06/2023	TARDE	25	0.96	76.582
17	25/06/2023	MAÑANA	25	0.84	75.328
18	25/06/2023	MEDIODIA	32	0.54	81.6052
19	25/06/2023	TARDE	25	0.99	76.8955
20	26/06/2023	MAÑANA	25	0.84	75.328
21	26/06/2023	MEDIODIA	32	0.55	81.779
22	26/06/2023	TARDE	29	0.63	78.8683
23	27/06/2023	MAÑANA	26	0.73	75.7112
24	27/06/2023	TARDE	31	0.62	81.5718
25	28/06/2023	MAÑANA	26	0.69	75.2536
26	28/06/2023	MEDIODIA	33	0.51	82.3987
27	28/06/2023	TARDE	30	0.67	80.918
28	29/06/2023	MAÑANA	25	0.83	75.2235
29	29/06/2023	TARDE	30	0.65	80.61
30	29/06/2023	TARDE	25	0.86	75.537
31	30/06/2023	MAÑANA	23	0.99	73.3153
32	30/06/2023	MEDIODIA	28	0.72	78.6424
33	30/06/2023	TARDE	26	0.83	76.8552
34	01/07/2023	MAÑANA	25	0.78	74.701
35	01/07/2023	MEDIODIA	32	0.55	81.779
36	01/07/2023	TARDE	28	0.7	78.374
37	02/07/2023	MAÑANA	28	0.65	77.703
38	02/07/2023	MEDIODIA	32	0.64	83.3432
39	02/07/2023	TARDE	24	0.85	73.781

40	03/07/2023	MAÑANA	23	0.8	71.706
41	03/07/2023	TARDE	28	0.64	77.5688
42	04/07/2023	MAÑANA	24	0.77	73.0242
43	04/07/2023	MEDIODIA	33	0.58	83.6846
44	04/07/2023	TARDE	26	0.81	76.6264
45	05/07/2023	MAÑANA	25	0.8	74.91
46	05/07/2023	MEDIODIA	32	0.6	82.648
47	05/07/2023	TARDE	26	0.83	76.8552
48	06/07/2023	MAÑANA	25	0.86	75.537
49	06/07/2023	TARDE	27	0.77	77.7411
50	07/07/2023	MAÑANA	24	0.76	72.9296
51	07/07/2023	MEDIODIA	31	0.68	82.5552
52	07/07/2023	TARDE	29	0.72	80.1652
53	08/07/2023	MAÑANA	25	0.78	74.701
54	08/07/2023	MEDIODIA	32	0.53	81.4314
55	08/07/2023	TARDE	28	0.71	78.5082
56	09/07/2023	MAÑANA	25	0.86	75.537
57	09/07/2023	MEDIODIA	30	0.67	80.918
58	09/07/2023	TARDE	29	0.7	79.877
59	10/07/2023	MAÑANA	25	0.8	74.91
60	10/07/2023	MEDIODIA	31	0.59	81.0801
61	10/07/2023	TARDE	31	0.62	81.5718
62	11/07/2023	MAÑANA	26	0.75	75.94
63	11/07/2023	MEDIODIA	33	0.51	82.3987
64	11/07/2023	TARDE	31	0.65	82.0635
65	12/07/2023	MAÑANA	27	0.73	77.2439
66	12/07/2023	MEDIODIA	33	0.58	83.6846
67	12/07/2023	TARDE	30	0.63	80.302
68	13/07/2023	MAÑANA	25	0.74	74.283
69	13/07/2023	MEDIODIA	33	0.56	83.3172
70	13/07/2023	TARDE	30	0.7	81.38
71	14/07/2023	MAÑANA	25	0.79	74.8055
72	14/07/2023	MEDIODIA	35	0.43	83.4005
73	14/07/2023	TARDE	29	0.73	80.3093
74	15/07/2023	MAÑANA	25	0.77	74.5965
75	15/07/2023	MEDIODIA	33	0.51	82.3987
76	15/07/2023	TARDE	30	0.66	80.764
77	16/07/2023	MAÑANA	27	0.75	77.4925
78	16/07/2023	MEDIODIA	33	0.57	83.5009
79	16/07/2023	TARDE	28	0.64	77.5688
80	17/07/2023	MAÑANA	25	0.73	74.1785
81	17/07/2023	MEDIODIA	25	0.89	75.8505
82	17/07/2023	TARDE	27	0.79	77.9897
83	18/07/2023	MAÑANA	26	0.78	76.2832
84	18/07/2023	MEDIODIA	33	0.52	82.5824

85	18/07/2023	TARDE	32	0.53	81.4314
86	19/07/2023	MAÑANA	26	0.75	75.94
87	19/07/2023	MEDIODIA	33	0.53	82.7661
88	19/07/2023	TARDE	31	0.59	81.0801
89	20/07/2023	MAÑANA	25	0.71	73.9695
90	20/07/2023	MEDIODIA	34	0.46	82.7456
91	20/07/2023	TARDE	31	0.54	80.2606
92	21/07/2023	MAÑANA	25	0.7	73.865
93	21/07/2023	MEDIODIA	34	0.47	82.9392
94	21/07/2023	TARDE	31	0.72	83.2108
95	22/07/2023	MAÑANA	26	0.72	75.5968
96	22/07/2023	MEDIODIA	32	0.59	82.4742
97	22/07/2023	TARDE	27	0.72	77.1196
98	23/07/2023	MAÑANA	25	0.75	74.3875
99	23/07/2023	MEDIODIA	33	0.6	84.052
100	23/07/2023	TARDE	27	0.7	76.871
101	24/07/2023	MAÑANA	26	0.75	75.94
102	24/07/2023	MEDIODIA	33	0.54	82.9498
103	24/07/2023	TARDE	27	0.71	76.9953
104	25/07/2023	MAÑANA	25	0.78	74.701
105	25/07/2023	MEDIODIA	32	0.58	82.3004
106	25/07/2023	TARDE	30	0.65	80.61
107	26/07/2023	MAÑANA	25	0.75	74.3875
108	26/07/2023	MEDIODIA	33	0.51	82.3987
109	26/07/2023	TARDE	31	0.63	81.7357
110	27/07/2023	MAÑANA	26	0.73	75.7112
111	27/07/2023	MEDIODIA	35	0.49	84.6215
112	27/07/2023	TARDE	33	0.54	82.9498
113	28/07/2023	MAÑANA	26	0.77	76.1688
114	28/07/2023	MEDIODIA	34	0.5	83.52
115	28/07/2023	TARDE	32	0.53	81.4314
116	29/07/2023	MAÑANA	25	0.69	73.7605
117	29/07/2023	MEDIODIA	34	0.46	82.7456
118	29/07/2023	TARDE	33	0.59	83.8683

ISSNL: 0122-0268
Revista MVZ Córdoba



**UNIVERSIDAD DE
CÓRDOBA**



1er. CONGRESO LATINOAMERICANO
**ONE HEALTH &
ONE WELFARE 2023**

¡Es el momento de actuar!

Revista
MVZ
Córdoba
Journal of Córdoba
Medicina Veterinaria y Zootecnia





Comité Organizador

1er. Congreso Latinoamericano One Health & One Welfare 2023



¡Es el momento de actuar!

Noviembre 22 al 24, 2023. Montería, Córdoba, Colombia

DIRECTOR GENERAL

Juan Carlos Carrascal Velásquez, MVZ., Esp., MSc., DSc.
Coordinador One Health Colombia
Docente Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Córdoba,
Colombia

COMITÉ ORGANIZADOR DEL CONGRESO

Deivis Luján-Rhenals, Vicerrector de Investigación y Extensión, Universidad de Córdoba,
Colombia

Jorge Humberto González Meza, Administrador en Finanzas y Negocios Internacionales,
Mg. en Gestión de Proyectos, gerente Laboratorio Clínico Animal Elvelás Ltda.

Lorena Barrantes San Román, Relacionista Internacional, Esp. Cooperación Internacional,
Coordinadora regional World Horse Welfare.

Saray Vanessa Ayola Carrascal, Enfermera, Especialista en Salud Pública. Presidente
Fundación Ikotea.

Leonardo Fabio De las Salas Ruiz, Médico Veterinario Zootecnista., Esp., Coordinador
Regional FEDEGAN-FNG

Jean Celis Restan, Médico Veterinario Zootecnista. Miembro One Health Colombia.

Viviana Marcela Palacios Sánchez, Estudiante de Medicina Veterinaria y Zootecnia,
directora del Semillero de Investigación de Etología & Bienestar animal (YGIIS), Miembro
One Health Colombia.

COMITÉ ORGANIZADOR DEL CURSO INTERNACIONAL PRECONGRESO: UNA SALUD, CAMBIO CLIMÁTICO Y POLÍTICA PÚBLICA

Juan David Corrales, PhD, Decano, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de La Salle.

Leonardo Roa, MSc, Director MV, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de La Salle.

Ana María Castro, PhD, Directora Doctorado Agrociencias, Facultad de Ciencias
Agropecuarias, Universidad de La Salle.

Diego Soler-Tovar, MV, MSc, PhD(c), Profesor Asistente, Facultad de Ciencias
Agropecuarias, Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia.

Conducta de pastoreo de ovinos y caprinos durante la transición sequía a lluvias en una región tropical de Guerrero, México

Grazing behavior of sheep and goats during the transition from drought to rain in a tropical region of Guerrero, Mexico

María Barrios M^{1,2}; Ethel García y G¹; Ivan Hidalgo P^{1,2}; Edgar Valencia F²; Gabriela Hernández G^{1,2}; Kevin Castro B^{1,2}; Maricela Ruiz O³; Julio Gómez V⁴; José Ponce C^{1,4*}.

¹Universidad Autónoma de Guerrero, Escuela Superior de Medicina Veterinaria y Zootecnia No. 3, México.

²Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias, México.

³Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Agropecuarias, México.

⁴Universidad Autónoma de Guerrero, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia No. 1, Maestría en Ciencias de la Producción Animal, México.

*Correspondencia: jlponce@uagro.mx

Antecedentes. En la región Costa Grande de Guerrero el ganado ovino y caprino se maneja bajo un sistema de pastoreo extensivo caracterizado por pastoreo diurno y encierro nocturno. En este sistema, los animales presentan bajo peso y condición corporal, debido a la pobre disponibilidad y calidad del forraje. En esta región se presentan sequías prolongadas, y no se tiene conocimiento sobre la conducta de pastoreo de los ovinos y caprinos al final de la temporada de sequía e inicio de las lluvias. **Objetivos.** Evaluar la conducta de pastoreo de ovinos y caprinos durante la transición de sequía a lluvias en una región tropical de Guerrero. **Metodología.** En el estudio se trabajó con 60 animales (36 ovinos Blackbelly y 24 caprinos criollos). Durante el estudio se midieron los desplazamientos, pastando (paradas o caminando), defecan (paradas o caminando), orinan (paradas o caminando), vocalizaciones (altas o bajas), tiempo de alimentación y ramoneo de las cabras (paradas o en dos patas) e interacciones agonistas (entre grupos). Las observaciones de la conducta de pastoreo se realizaron a través de la técnica de barrido, estas se realizaron durante 5 horas al día durante 6 días a la semana por 40 días que comprende el final de la sequía e inicio de la temporada de lluvias. Los datos se analizaron con un ANOVA mediante el GLM, donde la especie se consideró como grupo e interacción (comportamiento) y la conducta como variable dependiente. **Resultados:** Los ovinos presentaron mayor número de desplazamientos ($p < 0.0001$). En efecto, mayor número de desplazamientos pastando, pastan (paradas o caminando), defecan y orinan paradas, pastando y vocalizaciones altas ($p < 0.0001$). La conducta de ramoneo en dos patas solo la presentaron los caprinos, observándose preferencia por hojas de arbustos y árboles ($p < 0.0001$). Finalmente, los caprinos presentaron mayor tiempo de alimentación, vocalizaciones (bajas), defecan pastando, ramonean (paradas o dos patas) e interacciones agonistas entre grupos ($p < 0.0001$). **Conclusiones.** Los ovinos presentan más desplazamientos en busca de forraje bajo durante el pastoreo, y los caprinos presentan más movimientos y dedican más tiempo a ramonear en dos patas.

Palabras clave: Pequeños rumiantes; selección de alimento; etología.

Keywords: Small ruminants; food selection; ethology.



Anexo 6. Presentación de cartel de la investigación realizada durante la estancia del Programa Verano Delfín 2023, expuesto en Montería, Córdoba, Colombia.



100th Anniversary of the Republic Turkey
**INTERNATIONAL EGE
 AGRICULTURE CONGRESS**

November 01-03, 2023 Ege University, Izmir-Türkiye



**CONFERENCE
 PROCEEDINGS
 BOOK**

EDITORS

• • • Prof. Dr. Banu YÜCEL

• • • Assoc. Prof. Dr. Seyithan SEYDOŞOĞLU

EFFECT OF HEAT STRESS ON BLACKBELLY EWES IN THE MEXICAN TROPICS DURING SUMMER

Gabriela HERNÁNDEZ-GARCÍA (ORCID: 0000-0002-2306-3122)

Escuela Superior de Medicina Veterinaria y Zootecnia No. 3, Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro), Tépam de Galena, Guerrero, México
Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Tlatlauquitepec, Puebla, México
Email: 17905@uagro.mx

Ethel Caterina GARCÍA Y GONZÁLEZ (ORCID: 0009-0001-9666-7645)

Escuela Superior de Medicina Veterinaria y Zootecnia No. 3, Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro), Tépam de Galena, Guerrero, México
Email: kb600364@gmail.com

Kevin Steve CASTRO-BAUTISTA (ORCID: 0009-0003-6079-667X)

Escuela Superior de Medicina Veterinaria y Zootecnia No. 3, Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro), Tépam de Galena, Guerrero, México
Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Tlatlauquitepec, Puebla, México
Email: aby56154@gmail.com

Edgar VALENCIA-FRANCO (ORCID:0000-0002-3582-4769)

Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Tlatlauquitepec, Puebla, México
Email: edgar.valencia@correo.buap.mx

Ivan HIDALGO-PARRA

1 Escuela Superior de Medicina Veterinaria y Zootecnia No. 3, Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro), Tépam de Galena, Guerrero, México
Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Tlatlauquitepec, Puebla, México
Email: ivan.hp3012@gmail.com

Maricela RUIZ-ORTEGA (ORCID: 0000-0003-4669-1380)

Instituto de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Tulancingo de Bravo, Hidalgo, México
Email: maricela_ruiz@uaeh.edu.mx

María de la Luz BARRIOS-MORENO (ORCID: 0009-0005-7189-1108)

Escuela Superior de Medicina Veterinaria y Zootecnia No. 3, Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro), Tépam de Galena, Guerrero, México
Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Tlatlauquitepec, Puebla, México
Email: maria.barriosm@alumno.buap.mx

100th Anniversary of the Republic Turkey
International Ege Agriculture Congress
 November 01-03, 2023 / Ege University, Izmir, Türkiye

José Luis PONCE-COVARRUBIAS* (ORCID: 0000-0002-0182-6846)

Escuela Superior de Medicina Veterinaria y Zootecnia No. 3, Universidad Autónoma de
 Guerrero (UAGro), Tépam de Galena, Guerrero, México

Email: jlponce@uagro.mx

Abstract

The aim of the present study was to evaluate the effect of heat stress on Blackbelly ewes by time of day and climate during summer in the tropics. To this end, in 13 ewes during the last 15 days of the first third of gestation, the physiological constants [Breathing frequency (BF) and rectal temperature (RT)] and skin temperatures (eye, snout, ear, neck, scapula, flank, abdomen, udder, haunch, leg, anus and vulva). Measurements were carried out in the morning (6:00 a.m.), midday (12:00 p.m.) and afternoon (6:00 p.m.). In the study, a significant difference was found for the physiological constants (BF and RT) due to the effect of time of day (morning, noon and afternoon), effect of weather (sunny vs rainy) and in the time of day*climate interaction ($p<0.001$). Indeed, the highest BF (103.24 ± 2.977 breaths per minute (bpm)) and RT ($39.25\pm0.223^{\circ}\text{C}$) occurred at midday in sunny weather ($p<0.001$). On the other hand, the lowest BF (51.6 ± 6.656 bpm, 56 ± 3.78 bpm and 52.2 ± 6.656 bpm) and RT ($37.87\pm0.223^{\circ}\text{C}$, $38.803\pm0.223^{\circ}\text{C}$ and $39.08\pm0.091^{\circ}\text{C}$) occurred in the three hours of day (morning, noon and afternoon) on rainy days ($p<0.001$). For its part, skin temperatures (eye, ear, neck, scapula, flank, abdomen, rump and leg) were higher in the afternoon ($p<0.001$). The anatomical region of the snout ($35.65\pm0.552^{\circ}\text{C}$), anus ($36.368\pm0.312^{\circ}\text{C}$) and vulva ($36.752\pm0.2^{\circ}\text{C}$) were greater at midday with sunny weather ($p<0.001$). Finally, it was observed that skin temperatures decreased in the three hours of the day during rainy days ($p<0.001$). It is concluded that in heat-stressed ewes, physiological constants and skin temperatures decrease during rainy summer days.

Keywords: ewes, female lambs, thermoregulation, environmental temperature, physiological constants, skin temperatures.

ISSNL: 0122-0268
Revista MVZ Córdoba



UNIVERSIDAD DE
CÓRDOBA



1er. CONGRESO LATINOAMERICANO
**ONE HEALTH &
ONE WELFARE 2023**

¡ Es el momento de actuar !

Revista
MVZ
Córdoba
Journal of Córdoba
Medicine Veterinary and Environment





Comité Organizador

1er. Congreso Latinoamericano One Health & One Welfare 2023



¡Es el momento de actuar!

Noviembre 22 al 24, 2023. Montería, Córdoba, Colombia

DIRECTOR GENERAL

Juan Carlos Carrascal Velásquez, MVZ., Esp., MSc., DSc.
Coordinador One Health Colombia
Docente Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Córdoba,
Colombia

COMITÉ ORGANIZADOR DEL CONGRESO

Deivis Luján-Rhenals, Vicerrector de Investigación y Extensión, Universidad de Córdoba,
Colombia

Jorge Humberto González Meza, Administrador en Finanzas y Negocios Internacionales,
Mg. en Gestión de Proyectos, gerente Laboratorio Clínico Animal Elvelás Ltda.

Lorena Barrantes San Román, Relacionista Internacional, Esp. Cooperación Internacional,
Coordinadora regional World Horse Welfare.

Saray Vanessa Ayola Carrascal, Enfermera, Especialista en Salud Pública. Presidente
Fundación Ikotea.

Leonardo Fabio De las Salas Ruiz, Médico Veterinario Zootecnista., Esp., Coordinador
Regional FEDEGAN-FNG

Jean Celis Restan, Médico Veterinario Zootecnista. Miembro One Health Colombia.

Viviana Marcela Palacios Sánchez, Estudiante de Medicina Veterinaria y Zootecnia,
directora del Semillero de Investigación de Etología & Bienestar animal (YGIIS), Miembro
One Health Colombia.

COMITÉ ORGANIZADOR DEL CURSO INTERNACIONAL PRECONGRESO: UNA SALUD, CAMBIO CLIMÁTICO Y POLÍTICA PÚBLICA

Juan David Corrales, PhD, Decano, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de La Salle.

Leonardo Roa, MSc, Director MV, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de La Salle.

Ana María Castro, PhD, Directora Doctorado Agrociencias, Facultad de Ciencias
Agropecuarias, Universidad de La Salle.

Diego Soler-Tovar, MV, MSc, PhD(c), Profesor Asistente, Facultad de Ciencias
Agropecuarias, Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia.

El carnero estimula la conducta sexual de las ovejas blackbelly durante el primer tercio de gestación

The Ram stimulates the sexual behavior of the blackbelly ewes during the first third of gestation

Kevin Castro B^{1,2}; Ethel García y G¹; Ivan Hidalgo P^{1,2}; Edgar Valencia F²; Gabriela Hernández G^{1,2}; María Barrios M^{1,2}; Maricela Ruiz O³; Julio Gómez V⁴; José Ponce C L^{1,4*}.

¹Universidad Autónoma de Guerrero, Escuela Superior de Medicina Veterinaria y Zootecnia, México.

²Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias, México.

³Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Agropecuarias, México.

⁴Universidad Autónoma de Guerrero, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, México.

*Correspondencia: jlponce@uagro.mx

Antecedentes. La reproducción es un proceso biológico por el cual se perpetua la especie de los progenitores a su descendencia. En los ovinos, el ciclo reproductivo anual comprende el apareamiento, gestación, parto y lactancia. En sistemas de producción extensivos el manejo usual implica que el carnero se mantiene con el rebaño durante todo el año observando que las ovejas gestantes presentan conducta sexual. Se ha comprobado en los roedores y mujeres embarazadas presentan conducta sexual proceptiva y consumatoria. En ovinos, aún no está dilucidado este suceso que probablemente se debe al estímulo del carnero. **Objetivos.** Evaluar si el carnero estimula la conducta sexual de ovejas durante el primer tercio de gestación bajo condiciones de pastoreo. **Materiales y métodos.** Para el estudio se utilizaron 13 ovejas gestantes y un carnero de 4 años. Durante los últimos 15 días del primer tercio de gestación, por observación directa durante 1 hora se midió la conducta sexual de las hembras (huye, mueven la cola y orinan) y el macho (persigue a la hembra, olfateos anogenitales, flehmen, busca a otra hembra, aproximaciones laterales, intentos de monta y olfateos anogenitales). **Resultados.** En el estudio se encontró que el carnero estimuló la conducta sexual de las ovejas gestantes. Lo anterior, fue evidenciado por la frecuencia de conductas de huida (478 ± 186 ocasiones), movimientos de la cola (28 ± 12 ocasiones) y orinan (169 ± 36 ocasiones) durante el cortejo entre macho/hembra. Asimismo, el tiempo que interactuó el macho (3.3 ± 0.54 h), o que no lo hizo (5.5 ± 0.54 h) durante el tiempo de observación. Por otro lado, el carnero tuvo alta frecuencia en las variables: persigue a la hembra (350 ocasiones), olfateos anogenitales (600 ± 116 ocasiones), flehmen (150 ± 36 ocasiones), aproximaciones laterales (250 ± 48 ocasiones), busca a otra hembra (100 ocasiones) y tiempo que dedico a estar con las hembras (10.08 ± 29.54 h). **Conclusiones.** El carnero estimuló la conducta sexual proceptiva, pero no consumatoria de las ovejas en el primer tercio de gestación.

Palabras clave: Ovejas gestantes; conducta sexual; pastoreo.

Keywords: Pregnant ewes; sexual behavior; grazing.



Oficio No. FCAyP/485/2024

C. María de la Luz Barrios Moreno
Egresada de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
PRESENTE

Con base en el dictamen emitido por el Dr. Edgar Valencia Franco (**Director de Tesis**), Dr. José Luis Ponce Covarrubias (**Codirector**), Dr. Marcos Pérez Sato (**Asesor**) y Dr. Eutiquio Soní Guillermo (**Asesor**) en su calidad de Consejo Particular, se autoriza la elaboración digital de la tesis titulada:

“CONDUCTA DE PASTOREO DE OVINOS Y CAPRINOS EN LA TRANSICIÓN SEQUIA-LLUVIA EN TRÓPICO”

Correspondiente a la Licenciatura en Ingeniería Agronómica y Zootecnia.

Sin otro particular por el momento me despido de Usted.

Atentamente

“Pensar bien, para vivir mejor”

San Juan Acateno, Teziutlán, Pue., a 01 de Julio de 2024.

Dr. Armando Ibáñez Martínez

Director de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias

c.c.p. - Archivo y Minutario
Dr. AIM/mlsm

CONDUCTA DE PASTOREO DE OVINOS Y CAPRINOS EN LA TRANSICIÓN SEQUÍA-LLUVIAS EN TRÓPICO

INFORME DE ORIGINALIDAD

Dr. Edgari Valencia Franco

19%

ÍNDICE DE SIMILITUD

18%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

7%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

www.capraispana.com

Fuente de Internet

2%

2

Submitted to BENEMERITA UNIVERSIDAD
AUTONOMA DE PUEBLA BIBLIOTECA

Trabajo del estudiante

2%

3

cienciaspecuarias.inifap.gob.mx

Fuente de Internet

2%

4

www.scielo.org.co

Fuente de Internet

1%

5

repositorioinstitucional.uabc.mx

Fuente de Internet

1%

6

faz.ujed.mx

Fuente de Internet

1%

7

repositoriodspace.unipamplona.edu.co

Fuente de Internet

1%

8

www.voaxaca.tecnm.mx

Fuente de Internet

1%

9	nucleus.iaea.org Fuente de Internet	1 %
10	revistas.unica.cu Fuente de Internet	<1 %
11	bmeditores.mx Fuente de Internet	<1 %
12	Submitted to CONACYT Trabajo del estudiante	<1 %
13	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1 %
14	repositorioinstitucional.buap.mx Fuente de Internet	<1 %
15	www.scielo.org.mx Fuente de Internet	<1 %
16	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1 %
17	www.ciap.org.ar Fuente de Internet	<1 %
18	www.ejournal.unam.mx Fuente de Internet	<1 %
19	www.produccionbovina.com Fuente de Internet	<1 %
20	Ethel Caterina García y González, Blanca Celia Pineda-Burgos, Maricela Ruiz-Ortega, Cesar	<1 %

Cortez-Romero et al. "Heat stress affects female Blackbelly ewes during the summer in the tropics", Revista MVZ Córdoba, 2024

Publicación

21	docplayer.es Fuente de Internet	<1 %
22	ojs.alpa.uy Fuente de Internet	<1 %
23	docshare.tips Fuente de Internet	<1 %
24	dspace.unica.cu Fuente de Internet	<1 %
25	nanopdf.com Fuente de Internet	<1 %
26	vsip.info Fuente de Internet	<1 %
27	Submitted to Ana G. Méndez University Trabajo del estudiante	<1 %
28	revistafitotecniamexicana.org Fuente de Internet	<1 %
29	ru.dgb.unam.mx Fuente de Internet	<1 %
30	Submitted to Universidad Politécnica Estatal de Carchi Trabajo del estudiante	<1 %

31	xdocs.net Fuente de Internet	<1 %
32	colposdigital.colpos.mx:8080 Fuente de Internet	<1 %
33	journalusco.edu.co Fuente de Internet	<1 %
34	ri.uaemex.mx Fuente de Internet	<1 %
35	repositorio.uaaan.mx Fuente de Internet	<1 %
36	dspace.ups.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
37	ageconsearch.umn.edu Fuente de Internet	<1 %
38	payfo.ihatuey.cu Fuente de Internet	<1 %
39	enfoqueoaxaca.com Fuente de Internet	<1 %
40	Submitted to Instituto Politecnico Nacional Trabajo del estudiante	<1 %
41	revistaecovida.upr.edu.cu Fuente de Internet	<1 %
42	rinacional.tecnm.mx Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 15 words

Excluir bibliografía

Activo