

Comportamiento ingestivo de cabras en un sistema de pastoreo controlado de sucesiones naturales en bosque seco tropical

Feeding behavior in goats in a controlled grazing system of natural succession in tropical dry forest

Alimentação de cabras no sistema pastoreio controlado de sucessões naturais no bosque seco tropical

Clara V Rúa B¹
+Ariel Tarazona²(Q.E.P.D.)

Recibido: 1 de octubre de 2022

Aprobado: 21 de diciembre de 2022

Publicado: 13 de enero de 2023

Cómo citar este artículo:

Rúa CV, Tarazona A. Comportamiento ingestivo de cabras en un sistema de pastoreo controlado de sucesiones naturales en bosque seco tropical. Spei Domus. 2023;19(1): 1-14.

doi: <https://doi.org/10.16925/2382-4247.2023.01.02>

Artículo de investigación. <https://doi.org/10.16925/2382-4247.2023.01.02>

¹ Centro de investigación Motilonia, km 5 vía Becerril, Agustín Codazzi, Corporación Colombiana de investigación agropecuaria, Agrosavia.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0791-4406>

² Grupo de investigación BIOGEM. Departamento de producción animal, Facultad de ciencias agrarias, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Cra. 65 No. 59A - 110, Medellín, Colombia. (Q.E.P.D.)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8906-3205>



Resumen

Introducción: Los caprinos son considerados ruminantes ramoneadores y selectivos, en condiciones naturales utilizan hasta 11 horas diarias para el consumo de alimento. El objetivo del trabajo fue evaluar el comportamiento ingestivo y otros comportamientos diurnos en hembras caprinas adultas.

Metodología: Se evaluaron 12 animales bajo un sistema de pastoreo con presencia de árboles nativos dispersos en trópico bajo, sin gramíneas introducidas y con una suplementación compuesta por gramíneas de corte y concentrado en canoa dentro del potrero. Se realizó observación de los comportamientos durante 12 horas diarias y una frecuencia de cinco minutos en tres días, con lo cual se obtuvieron 876 observaciones por día y 2628 observaciones en total, se tuvieron en cuenta variables climáticas. La información se procesó mediante el programa Microsoft Excel y se hizo un análisis de correspondencias múltiple, usando en el paquete estadístico R.

Resultados: El comportamiento de consumo en pastoreo se presentó con una mayor frecuencia durante el día (26,4 %), disminuyendo entre las 6:00 a 9:00 horas, donde se evidenció alta precipitación y en las horas 11:00 y 16:00 por suplementación en canoa. El comportamiento de ramoneo se presentó en un 8,95 %, con menor frecuencia en el horario entre las 9:00 a 14:00 horas. El comportamiento de quietud y rumia en posición de cúbito lateral, representaron el 20,4 % y el 11,5 % respectivamente, ambos observados durante todo el día. Comportamientos como dormir, beber y consumir sal presentaron muy bajas frecuencias.

Conclusión: Se concluye que los caprinos presenta un comportamiento ingestivo constante durante las horas del día evaluadas.

Palabras clave: caprinos; comportamiento animal; bienestar animal; nutrición; alimentación.

Abstract

Introduction: Goats are selected browsing and selective ruminants, in natural conditions they use up to once hours a day for food consumption. The objective of this study was to evaluate the ingestive behavior and other diurnal behaviors in adult female goats.

Methodology: Twelve animals were evaluated under a grazing system with the presence of native trees scattered in the low tropics, without introduced grasses and with a supplementation composed of cut grasses and canoe concentrate within the paddock. The observation of the behaviors was carried out for twelve hours a day and a frequency of five in three days, with which 876 observations were obtained per day and 2628 observations in total, climatic variables were taken into account. The information was processed using the Microsoft Excel program and a multiple correspondence analysis was made, using the R statistical package.

Results: The consumption behavior in grazing was presented with a higher frequency during the day (26.4 %), decreasing among the 6:00 a.m. to 9:00 a.m., where high precipitation was evidenced and at 11:00 and 16:00 by canoe supplementation. The browsing behavior was presented in 8.95%, with less frequency in the hours between 9:00 a.m. to 2:00 p.m. Quiet and rumination behavior in the lateral ulna position represented 20.4% and 11.5% respectively, both observed throughout the day. Behaviors such as sleeping, drinking and consuming salt, presented very low frequencies.

Conclusions: Goats present a constant ingestive behavior during the hours of the day evaluated.

Keywords: Goats; Feeding behavior; Animal welfare; Nutrition; Food.

Resumo

Introdução: Os caprinos são considerados ruminantes seletivos e pastores, em condições naturais utilizam até 11 horas diárias para consumo alimentar. O objetivo do trabalho foi avaliar o comportamento ingestivo e outros comportamentos diurnos em cabras adultas.

Metodología: 12 animales foram avaliados em sistema de pastejo com presença de árvores nativas dispersas nos trópicos baixos, sem gramíneas introduzidas e com suplementação composta de gramíneas cortadas e concentradas em canoa dentro do piquete. A observação dos comportamentos foi realizada durante 12 horas por dia e uma frequência de cinco minutos em três dias, com os quais foram obtidas 876 observações por dia e 2628 observações no total, foram consideradas as variáveis climáticas. A informação foi processada através do programa Microsoft Excel e foi feita uma análise de correspondência múltipla, utilizando o pacote estatístico R.

Resultados: O comportamento de consumo em pasto ocorreu com maior frequência durante o dia (26,4%), diminuindo entre as 6h00 e as 9h00: 00h00, onde foi evidenciada alta pluviosidade, e entre 11h00 e 16h00 devido a suplementação de canoa. O comportamento de navegação ocorreu em 8,95%, com menor frequência entre 9h00 e 14h00. O comportamento de quietude e ruminação em decúbito lateral, representaram 20,4 % e 11,5 % respectivamente, ambos observados ao longo do dia. Comportamentos como dormir, beber e consumir sal apresentaram frequências muito baixas.

Conclusão: Conclui-se que os caprinos apresentam um comportamento ingestivo constante durante as horas avaliadas do dia.

Palavras-chave: caprinos; comportamento animal; bem estar animal; nutrição; alimentando.

1. Introducción

Los herbívoros tienen una alimentación variable en el medio ambiente, continuamente están tomando decisión acerca de cuál especie de planta y partes de la planta van a consumir. La composición de su consumo puede variar de acuerdo con la composición de los pastos, se produce debido a las preferencias específicas, que pueden ser aprendidas, y a la acción preventiva de las plantas que son potencialmente tóxicas o pueden estar contaminados con parásitos [1]. Los caprinos y ovinos se encuentran entre las primeras especies domesticadas, alrededor de hace 10000 años, en el llamado "Creciente Fértil" de Oriente Medio. Las cabras domésticas (*C. hircus*) se cree que son descendientes de una especie principal, la cabra bezoar (*C. aegagrus*), aunque se cree que existieron varios acontecimientos de domesticación simultánea, sin embargo, se reporta que el posible proceso en estas especies se dio iniciando con la cacería del ser humano y el hecho que las crías se habituaron a él, reconociendo en ellos una fuente de carne y leche alimentada por los residuos de alimentos del humano [2].

La habilidad de las cabras para enfrentarse con un ambiente áspero y con pobre calidad de alimento ha llevado a ser apodado "la vaca del pobre", sin embargo, ambas especies deben su popularidad a su capacidad multipropósito de producir leche, carne, pieles, estiércol para combustible y la lana o fibra, además de tener una alta capacidad de desarrollo, fertilidad y eficiencia alimenticia [3]. Las cabras son principalmente encontradas en África y Asia, generalmente sostienen comunidades pequeñas,

en comparación con la producción a gran escala de lana o carne de oveja en Australia y Nueva Zelanda [4]. Investigaciones científicas relacionadas con el comportamiento de ovejas o de las cabras han favorecido las ovejas, aunque estas investigaciones han incrementado con respecto al comportamiento de cabras domésticas [5].

Se han reconocido ocho tipos de comportamiento animal, estos son: ingestiva, sexual, investigativa, eliminativa, maternal, antagonista (combate), gregaria y protectora; Los tipos de comportamiento ingestiva y sexual son los más estudiados por su conocida importancia económica [5]. En cuanto al comportamiento social se reconoce como un importante indicador del bienestar de los animales, además de la adaptación o interacción con el entorno, tanto las cabras y ovejas silvestres como las domésticas son altamente sociales y viven en pequeños tamaños de grupos. La vida social de estas especies provee protección de los predadores, ayuda para encontrar un compañero, alimentos, el cual apoya la protección de los jóvenes, son consideradas curiosas e inteligentes [6], [7].

Las ovejas y cabras son adaptadas para enfrentarse con condiciones climáticas adversas, y esto incluye la habilidad de utilizar una amplia variedad de fuentes de alimento, ambas especies, frente a la escasez de dientes en el maxilar superior y sus pequeñas bocas, alcanzan forraje del suelo más que otras especies unguladas [6]. El comportamiento ingestivo se puede entender como el comportamiento que presentan en el lugar donde realizan el pastoreo o consumen alimento los animales, se ha evidenciado que los pequeños rumiantes ocupan un mayor tiempo en el pastoreo cuando están acompañados a diferencia de cuando están solos, esto se llama conducta gregaria que permite inferir tasas de consumo similar entre los miembros del rebaño [8].

Ambas especies pastorean el forraje por acerca de ocho horas por día, aunque esto puede incrementar alrededor de 13 horas si el forraje adecuado escasea, la necesidad de encontrar tiempo para meditar es una limitación en la capacidad del animal para aumentar el tiempo de recolección para maximizar el consumo. Durante la rumia el animal está en un estado de somnolencia, y por ello hay diferentes hipótesis sobre si realmente hay sueño en los rumiantes. Sin embargo, aunque la cantidad de sueño y rumia están inversamente relacionados, los rumiantes muestran períodos de verdadero sueño, a menudo precede la rumia [6], así mismo, es de gran importancia resaltar que la rumia puede variar entre 1.5 a 10.5 horas por día, siendo este el segundo comportamiento ingestivo de gran importancia el cual se realiza principalmente echado, el cual puede presentar valores de 78 y 84 minutos para ovejas y cabras, respectivamente [8].

Las cabras poseen labios móviles además de lengua prehensiva que les permite seleccionar hojas, distinguir sabores y un sistema digestivo que es eficiente para degradar la fibra que las ovejas. Además, tienen la habilidad de sostener su peso en el tren posterior, por lo cual en algunos entornos las cabras lo usan para alcanzar alimentos a mayor altura que su cabeza e incluso para subir a los árboles y ramonear [9]. Bajo condiciones naturales los caprinos no destruyen la vegetación, ya que caminan grandes áreas ramoneando selectivamente, a diferencia de confinamiento hacen lo contrario, consumiendo casi todo lo que encuentran ya que bajo esta condición se reduce la variedad de fuentes de forrajes. Se ha determinado que los caprinos incluyen en su dieta natural 25 especies de plantas. En confinamiento se ha encontrado que los caprinos se rehúsan comer alimentos o forrajes contaminados con el olor de orina y heces fecales. Desde un punto de vista evolutivo es significativo este comportamiento ya que limita su infestación con parásitos, además de lo ya citado, los caprinos tienen la capacidad de distinguir entre lo amargo, lo salado, lo dulce y lo agrio. Esto les permite alimentarse de una variedad de alimentos que son amargos que los forrajes en general. Por ser más selectivos que otros rumiantes, bajo condiciones naturales utilizan hasta 11 horas diarias comiendo y caminando de una planta a otra [10].

Aunque las ovejas y cabras se encuentran principalmente en áreas desérticas, ambas especies necesitan agua casi diariamente, aunque ellas son mejor adaptadas para afrontar períodos sin agua que otros animales de granja e incluso consumir aguas con altos contenidos de sal [11]. En general, las cabras son mejor conservando agua que las ovejas, posiblemente debido a su dieta de ramoneo, pueden ser capaces de obtener toda el agua que necesitan a partir de su alimento. Los caprinos están adaptados a consumir pequeñas cantidades de agua en cortos períodos. En ocasiones no consumen agua cuando el contenido de humedad en los forrajes es de 60 % o mayor. Durante períodos de mucho calor (38 C; 100 F o más), la pérdida de agua por transpiración y respiración se reduce, así también merma la cantidad de agua excretada en la orina y las heces fecales, sin embargo, en el caso de las cabras productoras de leche la demanda de agua es mucho mayor, al menos requieren igual cantidad de agua a la de leche producida, sin incluir la necesaria para otros procesos de sus cuerpos [6].

En cuanto a la relación entre el comportamiento animal, o las condiciones ambientales, los caprinos son animales generalmente fuertes y se adaptan a condiciones ambientales desfavorables. Sin embargo, no toleran la lluvia, corren a protegerse de ella, incluso antes de que las primeras gotas caigan, también muestran rechazo por áreas pantanosas. Probablemente en el transcurso de la evolución han “aprendido” a mantenerse libres de parásitos al evitar los pozos de agua en zonas pantanosas.

Los ovinos y caprinos hacen uso de la sombra en época de calor, y se refugian en tiempo frío y húmedo. El refugio es particularmente importante para los caprinos, los cuales tienen baja tolerancia al frío y la lluvia en comparación con los ovinos, en contraste a esto, quienes se ven más afectados por el calor y la humedad, tienen por ello una mayor necesidad de refugio, los cuales prefieren los vientos. Aunque el clima cálido no les causa mayores problemas a los caprinos, la humedad les causa estrés, ocasionando pérdida de peso y menos producción de leche, así como también mayor hostilidad en la manada [12].

Las variaciones del día (mañana versus tarde) son el mayor factor que afecta el comportamiento ingestivo en cabras y esto significa una influencia en la actividad de ramoneo en la mañana y pastoreo en horas de la tarde [13]. Los caprinos tienden a congregarse o agruparse cuando viven en lugares desprovistos de sombra natural o artificial durante las horas de mayor radiación solar. Esta agrupación ocurre cuando el calor que recibe el cuerpo del animal es mayor que el que puede disipar, de esta forma la cantidad de calor que reciben por la radiación es menor y reflejan más de ésta, este comportamiento también puede ocurrir cuando hay exceso de frío o como un intento para defenderse de las moscas [14].

2. Materiales y métodos

Ubicación geográfica

La evaluación se realizó en el Aprisco Bioandes, ubicado en la vereda La Brunera, municipio de Sopetrán, en la subregión occidente del departamento de Antioquia, Colombia. Las condiciones climáticas promedio de la región son, temperatura de 28°C, altura sobre el nivel del mar de 870, humedad relativa 75 %, 1500 mm anuales de precipitación y una clasificación agroecológica como bosque seco tropical [21].

Se evaluó un sistema de producción semiextensivo (silvopastoril natural) con suplementación en potrero y áreas de resguardo o sombrero artificial, los principales alimentos forrajeros son gramíneas, arbustivas y árboles nativos conocidas comúnmente como lengua de vaca (*Rumex crispus*), guayabo (*Psidium guajava*), yarumo (*Cecropia peltata*), tuna (*Opuntia ficus-indica*), escobilla (*Sida cordifolia*), arrayan (*Luma apiculata*), fruto de burro, nariz de pájaro, cresta de gallo, además algunas forrajeras introducidas como, *Leucaena Leucocephala* y Moringa (*Moringa oleifera*). También se cuenta con suplementación con pasto de corte King grass (*Pennisetum purpureum*), Caña de azúcar forrajera (*Saccharum officinarum*), Guandul (*Cajanus cajan*), entre

otras, esta mezcla de forrajes va acompañada con un concentrado comercial para bovinos de leche, del 14 % de proteína cruda y 75 % de TDN.

Animales y variables

Teniendo en cuenta diferentes metodologías de observación [15] [16], se realizaron tres días de observación diurna durante 12 horas, desde las 6:00 horas hasta las 18:00 horas, registrando cada 10 minutos las actividades que realizaban doce hembras caprinas adultas de fenotipo racial Saanen y Alpina, en período seco. Las cabras fueron identificadas con collares de diferentes colores [17], para facilitar su identificación a distancia y se utilizó cronómetros manuales para sincronizar la observación. Participaron seis observadores, repartidos en dos horarios por día, observando y registrando cada uno cuatro animales durante las seis horas. Además, se midió la temperatura ambiental a ras del suelo y a una altura de un metro del suelo por medio de termómetro digital y la humedad relativa ambiental cada 20 minutos

Se evaluaron en campo diez comportamientos en los animales, los cuales fueron: pastoreo, descanso de pie, rumia echados, rumia de pie, ramoneo, consumo en canoa, beber, salar, ramoneo posición bípedos. También se realizó observación de comportamiento general durante el período de evaluación y se midieron variables ambientales como temperatura y humedad relativa. Para evaluar en conjunto los comportamientos, las variables ambientales y los horarios se agruparon los comportamientos en activos y pasivos. Los siguientes se consideraron comportamientos activos: comportamientos de consumo en pastoreo, consumo en ramoneo, consumo en canoa, beber, salar y consumo en ramoneo en posición bípedo. Mientras que el comportamiento estar descansando de pie, rumia echada, rumia de pie, dormir y descansar echado se consideraron pasivos.

Análisis estadístico

Se realizó estadística descriptiva obteniendo una tabla de frecuencias para los comportamientos evaluados, también se realizó un análisis de correspondencias múltiple relacionando el horario y los diferentes comportamientos, usando el software R y una representación gráfica usando el software Matlab [18]. Se efectuó además un Análisis Biplot usando el software Matlab, buscando relación entre las variables de comportamiento y las variables ambientales, dicho análisis se complementó determinando Correlaciones de Pearson usando el software SAS.

3. Resultados y discusión

Se obtuvieron 876 observaciones de comportamientos por día, para un total de 2628. La información registrada de temperatura y humedad relativa fueron 36 datos por día para un total de 108 registros. Se observó el consumo de pastoreo como el comportamiento de mayor frecuencia durante el período de observación (figura 1), seguido por el comportamiento de descanso en pie y descanso echado. De forma contraria se observan muy bajas frecuencias en los comportamientos de beber agua, dormir, salar y ramoneo en posición bípedos, lo cual refleja actividades que los animales durante las horas del día realizan muy poco, resultados similares a los encontrados en el estudio de conducta alimentaria de crías caprinas mestizas en Cuba, donde concluyeron que el consumo de pasto fue la mayor actividad diurna (83 %) significativamente diferente a los demás comportamientos evaluados como la rumia, ocio, traslado y consumo de agua [19].

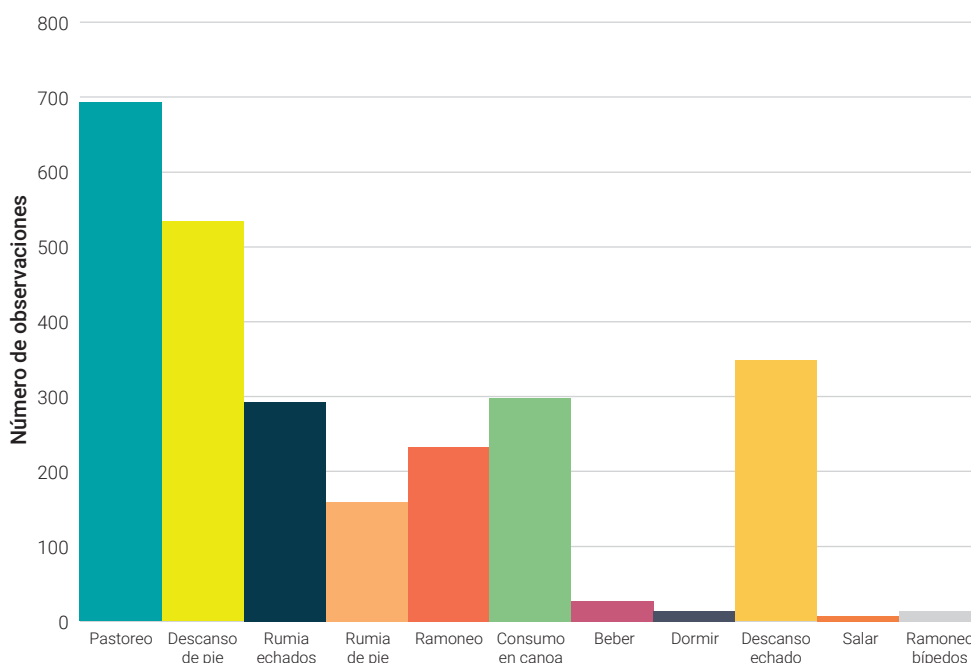


Figura 1. Frecuencias encontradas para cada comportamiento observado.

Fuente: Elaboración propia

La temperatura ambiental promedio en la superficie del suelo fue de 25,6 °C (IN), en el ambiente de 24,7 °C (OUT) y la humedad relativa del 69 %. En la tabla 1 se pueden observar las variables climáticas en cada horario del día.

Tabla 1. Promedio por hora de la temperatura in (ambiente), temperatura out (suelo) y humedad relativa (HR) en el área de estudio.

Horario	Temp in °C	Temp out °C	HR %
6:00 - 7:00	20,5	20,1	83
7:00 - 8:00	21,6	20,8	83,4
8:00 - 9:00	21,6	21,2	86,6
9:00 - 10:00	24,2	22,8	76,6
10:00 - 11:00	26,5	25,3	73,6
11:00 -12:00	28	26,2	64,2
12:00 - 13:00	29,5	29,3	57,3
13:00 - 14:00	30,8	29,6	52
14:00 - 15:00	28,9	27,3	53,3
15:00 - 16:00	26,6	26	59,8
16:00 - 17:00	25,2	24,7	65,7
17:00 - 18:00	23,5	23,4	72,3

Fuente: Elaboración propia

En la evaluación de cada comportamiento, con respecto a las horas del día, se encontró una alta variabilidad de las actividades durante las diferentes horas, lo cual conlleva a pensar en la ausencia de relación de un comportamiento determinado con una hora en el día. Especialmente si se tiene en cuenta que actividades como consumo en pastoreo (pastoreando) se presenta durante todo el día, pero tiene una tendencia a ser más alto en las horas de 10:00 de la mañana hasta las 15:00 de la tarde para un total de más de 5 horas al día. Estos resultados son similares a los encontrados en cabras en pastoreo en el departamento de Cesar, Colombia, en época de lluvia, los cuales fueron de 7 horas 33 minutos pastoreando [20], el comportamiento de descansar echado se presentó con alta frecuencia durante el día (figura 2). El comportamiento de descansar de pie y ramoneo se observan principalmente en los horarios de 6:00 a 10:00 de la mañana, el comportamiento beber y salar se observan aislados de todos los horarios lo cual se veía en las bajas frecuencias que presentaron en su observación, esto indica que no hay horario en el día específico para dichas actividades. El consumo en canoa se realiza principalmente en el horario de 14:00 a 13:00 de la tarde, lo cual coincide con los horarios de manejo establecidos en el sistema para la suplementación en potrero.

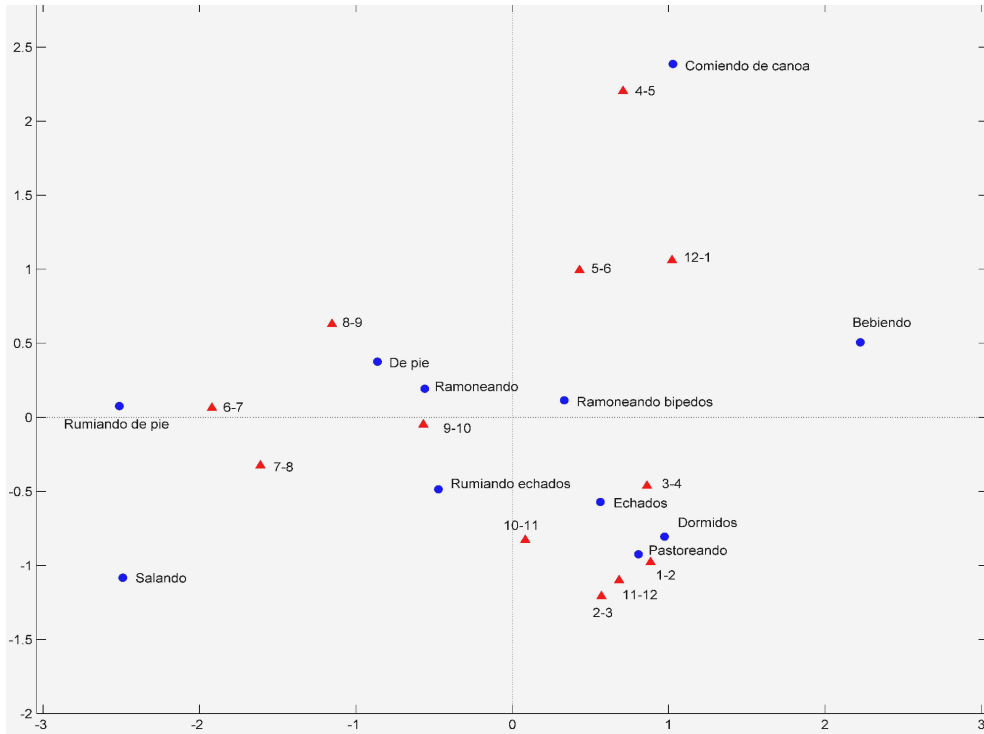


Figura 2. Representación Matlab del análisis de correspondencia múltiple en un plano principal que recoge el 75% de la inercia (varianza). ▲ Horas del día. ● Comportamiento.
Fuente: Elaboración propia

En una región semiárida de la India, con observaciones cada cinco minutos durante una hora, encontraron que el tiempo dedicado por las cabras estuvo distribuido en las siguientes actividades, pastoreo (62,4 %), caminar (7,8 %), de pie (10,6 %) y sentado (19,2 %), mostrando diferencias de acuerdo con las estaciones del año. Los picos de pastoreo se encontraron evidentemente uno en la mañana y otro en la tarde [20], similar a este estudio.

Comportamientos y variables ambientales

Se observó un ángulo amplio entre las líneas que representan las variables comportamentales y ambientales (temperatura y humedad relativa) lo cual indica una relación muy amplia o inexistente entre ellas, se observa una tendencia o relación más estrecha entre los comportamientos descanso de pie y animales rumiando de pie con una humedad relativa alta y una relación más amplia con temperaturas bajas (figura 3). Los caprinos son una especie de alta actividad diurna y, entre ellas, la actividad predominante es el consumo (pastoreo) durante el día, la variable humedad relativa alta

acompañada de observaciones de campo de precipitación muestra una tendencia a disminuir esta actividad y aumentar el comportamiento de descanso de pie. Sin embargo, existen estudios en los cuales se ha identificado en las cabras con mayor comportamiento de ramoneo y selectividad de la vegetación que las ovejas tanto en períodos húmedos como secos, este comportamiento es de gran importancia para garantizar el consumo de alimento en esta especie y su supervivencia [14].

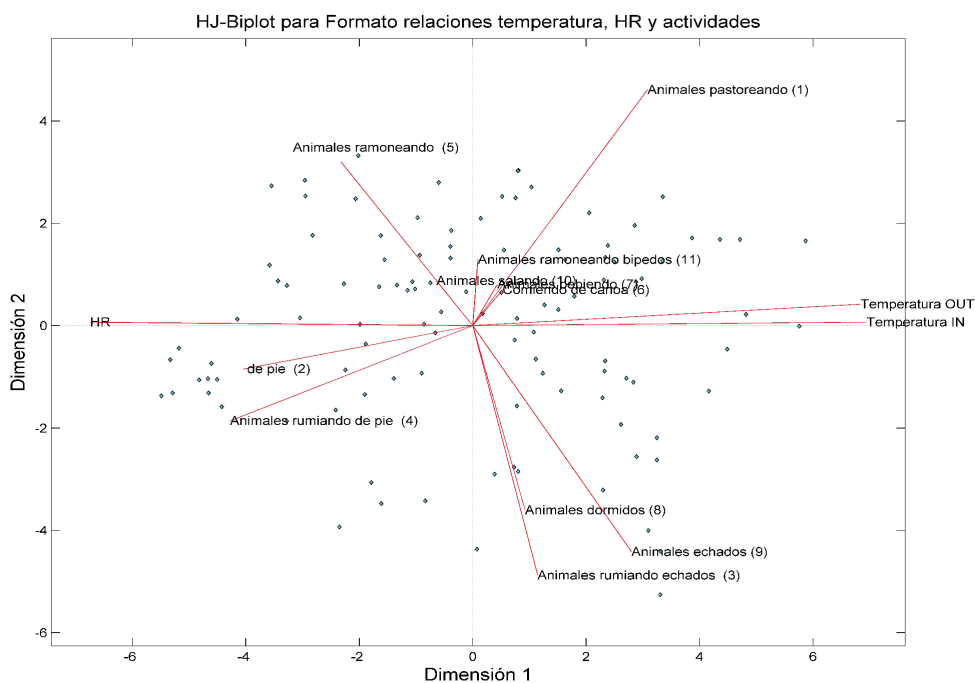


Figura 3. Representación Matlab para análisis Biplot.
Fuente: Elaboración propia

Se encontró una distribución aleatoria de todas las actividades durante los diferentes horarios del día y se observa una correlación positiva entre los comportamientos pasivos y humedad relativa más altas y comportamientos activos con temperaturas más altas. Durante las primeras cuatro horas del día (6:00 a 10:00) se observa mayor relación con los comportamientos pasivos y la humedad relativa lo que se puede explicar con las observaciones de campo específicamente del día dos en la mañana donde se registró precipitación en este horario (figura 4). La literatura reporta que los caprinos no toleran la lluvia como otras especies domésticas buscando refugios en sistemas naturales y abiertos [20].

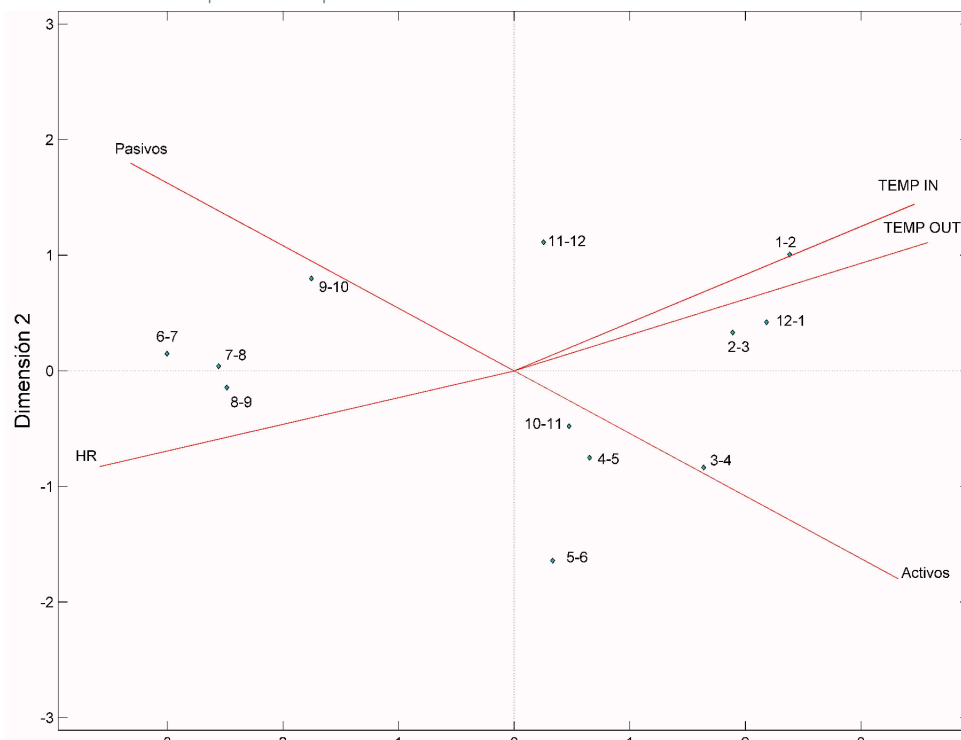


Figura 4. Representación análisis Biplot para variables ambientales, horarios del día y comportamientos activos y pasivos.

Fuente: Elaboración propia

4. Conclusiones

El comportamiento ingestivo de los caprinos esta dado por el sistema de producción en el cual ellos se desempeñan. En sistemas silvopastoriles de sucesión natural se observa claramente un comportamiento ingestivo o de consumo en pastoreo y ramoneo con alta selectividad durante el horario diurno, teniendo en cuenta la disponibilidad de forraje. Se observa una relación entre las variables climáticas y los comportamientos analizados como activos y pasivos. A partir de estos hallazgos se considera de gran importancia evaluar el rendimiento productivo de la especie en estas condiciones medio ambientales y de manejo.

Agradecimientos

A los propietarios y personal de campo de los sistemas de producción, a la asociación de caprinocultores de Antioquia – Asocabra y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia y la Universidad de Antioquia. Este estudio hizo parte del trabajo

de campo del estudio de posgrado denominado “Evaluación del efecto del sistema de producción sobre el consumo de alimento y la producción de leche en cabras Saanen y Alpina”.

Referencias

- [1] Forbes JM, Provenza, Ruminant FD. *Physiology: Digestion, Metabolism, Growth, and Reproduction*. En E. Cronjé P, Boomke A. (Edits.). 2000. CAB International, Wallingford, UK.
- [2] Azúa RV. *La domesticación animal. Universidad Nacional Autónoma de México*. Instituto de Investigaciones Antropológicas. Primera edición. Editores: Plaza y Valdés. 1996. 110 p.
- [3] Aréchiga CF, Aguilera JI, Rincón RM, De Lara SM, Bañuelos VR, Meza-Herrera, CA. Situación actual y perspectivas de la producción caprina ante el reto de la globalización. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*. 2008; 9(1): 1-14.
- [4] Espinal CF, Martínez Covalada H, Amézquita JE. La cadena de ovinos y caprinos en Colombia. *Documento de trabajo N° 125*. 2006. Observatorio Agrocadenas Colombia. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia. 1-20.
- [5] Aregheore EM, et al. Studies on Grazing Behavior of Goats in the Cook Islands: The Animal-Plant Complex in Forage Preference/Palatability Phenomena. *International Journal of Agriculture & Biology*. 2006; 2(147-153): 1560–8530.
- [6] Dwyer C. *The behavior of sheep and goats. The Ethology of Domestic Animals*, 2nd Edition: An Introductory Text (ed. P. Jensen). 2009.
- [7] Ruiz Mojica DX. *Efecto del pienso sobre el comportamiento de cabras lecheras en el interior de una cámara dinámica*. (Tesis). España. Universidad Politecnica de Valencia. 2012.
- [8] Pérez Calvetti L. *Comportamiento alimentario y actividades de cabras en pastoreo sobre campo natural*. (Tesis). Uruguay. 1998. Universidad de La República.
- [9] García EG, Caceres O. Valoración potencial y perspectiva de la cría caprina en el trópico contemporáneo. *Pastos y Forrajes*. 1996, 19(1): 1-14.
- [10] Lu CD. Grazing behavior and diet selection of goats. *Small Ruminant Research*. 1998; 1(3): 205-216.

- [11] Helguero PS, Correa J. Pastoreo caprino en el monte formoseño (Argentina). *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*. 2005; 6(11): 1-14.
- [12] Rodríguez Pastrana HI. *Comportamiento animal de los cabros*. Trabajo cooperativo de extensión, Colegio de Ciencias Agrícolas, Universidad de Puerto Rico.
- [13] Scott LK, Malechekt JC. Relationships between nutrition and foraging behavior of free-ranging Sheep and Goats. *J. Anim. Sci.* 1997; 75:1756–1763
- [14] Solanki GS. Grazing behavior and foraging strategy of goats in semi-arid region in India. *Tropical Ecology*. 2000; 41(2): 155-159.
- [15] Sibbald AM, Elston DA, Smith DJF, Erhard HW. A method for assessing the relative sociability of individuals within groups: an example with grazing sheep. *Applied Animal Behaviour Science*. 2005; 91(1-2): 57-73.
- [16] Animut G, Goetsch AL, Aiken GE, Puchala R, Detweiler G, Krehbiel CR, Gipson TA. Grazing behavior and energy expenditure by sheep and goats co-grazing grass/forb pastures at three stocking rates. *Small Ruminant Research*. 2005; 59(2-3): 191-201.
- [17] Tirira D. *Técnicas de campo para el estudio de mamíferos silvestres. Biología, Sistemática y Conservación de los Mamíferos del Ecuador*. Museo de Zoología, Centro de Biodiversidad y Ambiente. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 1998. 93-126.
- [18] Nenadić O, Greenacre M. Correspondence Analysis in R, with Two- and Three-dimensional Graphics: The ca Package. *Journal of Statistical Software*. 2007; 20(3). <http://www.jstatsoft.org/>
- [19] Gutiérrez D, Enriquez AV, Sarduy L. Conducta alimentaria de crías caprinas en pastoreo de estrella (*Cynodon nlemfuensis*). *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*. 2007; 41(2): 135-138.
- [20] Roncallo B, Fuentes JL. *Pastoreo durante la época de lluvia en el centro de investigación Motilonia*. 1998. Corpocaribe, 29.
- [21] Rúa Bustamante CV. *Evaluación del efecto del sistema de producción sobre el consumo de alimento y la producción de leche en cabras Saanen y Alpina*. (Tesis). Colombia, 2015. Universidad de Antioquia.