

## Comportamiento diurno de toretes en pastoreo sobre praderas de *Setaria sphacelata* en trópico alto de Oxapampa, Perú

Diurnal behavior of bulls grazing on *Setaria sphacelata* meadows in the high tropics of Oxapampa, Peru

Aníbal Rodríguez V.<sup>1</sup>, Elmer Meza R.<sup>2\*</sup>, Fritz Trillo Z.<sup>3</sup>, Jimny Núñez D.<sup>4</sup>, Rolando Azania F.<sup>1</sup>

### RESUMEN

El objetivo del estudio fue evaluar la influencia de la edad de toretes al pastoreo sobre su comportamiento diurno en praderas de *Setaria sphacelata*. Las variables forrajeras fueron la disponibilidad y valor nutritivo de la dieta, y las variables animales fueron el peso vivo, tamaño y frecuencia de bocados, y comportamiento diurno. De un lote de 36 toretes se seleccionaron cuatro toretes cruzados Brown Swiss x cebú con un peso vivo inicial de  $285.8 \pm 18.1$  kg que pastoreaban en un área de 29 ha (11 potreros). Las evaluaciones se hicieron cuando los animales alcanzaron las edades de 12 (T1), 15 (T2) y 18 (T3) meses. Se utilizó un diseño en bloque completo al azar. La disponibilidad forrajera presentó diferencias ( $p < 0.05$ ) entre tratamientos; no obstante, la asignación forrajera y la calidad nutritiva de la dieta no comprometió su comportamiento. El peso de los bocados fue mayor en T3 ( $0.87 \pm 0.22$  g por bocado;  $p < 0.05$ ), pero sin diferencias en la frecuencia de bocados. La actividad de pastoreo fue similar para T1 ( $5.09 \pm 0.95$  h) y T2 ( $5.38 \pm 0.44$

<sup>1</sup> Proyecto de Investigación de Vacunos Oxapampa, Vicerrectorado de Investigación, Instituto Central de Investigación, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Pasco, Perú

<sup>2</sup> Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional del Centro del Perú, Junín, Perú

<sup>3</sup> Departamento de Producción Animal, Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú

<sup>4</sup> Departamento de Producción Animal, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú

\* E-mail: [emeza@uncp.edu.pe](mailto:emeza@uncp.edu.pe)

Recibido: 9 de marzo de 2022

Aceptado para publicación: 22 de diciembre de 2022

Publicado: 27 de febrero de 2023

©Los autores. Este artículo es publicado por la Rev Inv Vet Perú de la Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) [<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>] que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada de su fuente original

h), pero inferior ( $p < 0.05$ ) para T3 ( $4.05 \pm 0.22$  h). Los toretes de menor edad (T1) dedicaron menos tiempo a la rumia, y mayor tiempo al pastoreo y otras actividades. La mayor frecuencia de pastoreo se presentó al finalizar el tiempo diurno (16:00 a 18:00 h). Se concluye que la edad de los toretes influye en su comportamiento diurno, haciendo que toretes de mayor edad dediquen menos tiempo al pastoreo e incrementen el tamaño de bocados y el tiempo de rumia.

**Palabras clave:** comportamiento animal, pastoreo, rumia, *Setaria sphacelata*, toretes

## ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the influence of the age of bulls at grazing on their diurnal behaviour in *Setaria sphacelata* meadows. The forage variables were the availability and nutritive value of the diet, and the animal variables were body weight, size and frequency of bites, and diurnal behaviour. Four Brown Swiss x zebu crossed bulls with an initial live weight of  $285.8 \pm 18.1$  kg that grazed in an area of 29 ha (11 paddocks) were selected from a group of 36 bulls. The evaluations were done when the animals reached the ages of 12 (T1), 15 (T2) and 18 (T3) months. A randomized complete block design was used. Forage availability showed differences ( $p < 0.05$ ) between treatments; however, the forage allocation and the nutritional quality of the diet did not compromise their performance. Bite weight was higher in T3 ( $0.87 \pm 0.22$  g per bite;  $p < 0.05$ ), but without differences in bite frequency. Grazing activity was similar for T1 ( $5.09 \pm 0.95$  h) and T2 ( $5.38 \pm 0.44$  h), but lower ( $p < 0.05$ ) for T3 ( $4.05 \pm 0.22$  h). Younger bulls (T1) spent less time ruminating, and more time in grazing and other activities. The highest frequency of grazing occurred at the end of the daytime (16:00 to 18:00 h). It is concluded that the age of bull influences their diurnal behaviour, causing older bulls spent less time in grazing and increase the size of bites and rumination time.

**Key words:** animal behaviour, grazing, rumination, *Setaria sphacelata*, bulls

## INTRODUCCIÓN

Los rumiantes en pastoreo consumen su alimento en eventos de pastoreo discretos, en donde la frecuencia y distribución de estos eventos dependen del estado fisiológico actual del animal y su entorno (Gregorini *et al.*, 2006). Su rutina diaria alterna periodos de pastoreo que abarca búsqueda y consumo de forraje, con periodos de rumia y de reposo, los que incluyen además otras actividades como ingestión de agua, aseo e interacciones sociales (Parga *et al.*, 2007).

El ganado prefiere consumir pastos altos, densos y verdosos, además de tener mayor preferencia por las hojas que los tallos, debido a que estas tienen menor resistencia a la aprehensión (Phillips, 2002). Los rumiantes suelen satisfacer su apetito cuando la disponibilidad forrajera supera los 2000 kg MS/ha; sin embargo, cuando hay menor disponibilidad se produce una reducción del tamaño del bocado, la que es compensada parcialmente con un aumento del tiempo de pastoreo, disminuyendo su consumo (Kilgour *et al.*, 2012). A su vez, la ingesta diaria de forraje por parte del ganado se ve afectada por la asigna-

ción forrajera, la misma que en un nivel del 4% respecto a su peso corporal limita la ingesta de forraje, en tanto que niveles elevados de forraje (16% del peso corporal) dan lugar a una menor ingesta de nutrientes, mientras que un nivel intermedio de asignación (12.1 % del peso corporal) resulta en una alta tasa de consumo (Da Trindade *et al.*, 2016).

La frecuencia y el peso de los bocados de los rumiantes durante el pastoreo determinan la cantidad de materia seca consumida; en igual forma la altura del pasto influye en el tamaño y el peso del bocado (Phillips, 2002); en tanto que un aumento del tiempo de pastoreo se asocia con una reducción en el tiempo dedicado a la rumia (Gibb *et al.*, 1999). Patiño *et al.* (2003) mencionan cambios en el comportamiento de toretes al pastoreo cuando se adicionan niveles crecientes de suplemento energético y proteico en la dieta; es decir, la suplementación reduce el tiempo de pastoreo, la cantidad de bocados por minuto y disminuye la rumia, pero aumenta los tiempos de descanso y de otras actividades. Por otro lado, la carga animal afecta también el comportamiento del pastoreo toda vez que una carga mayor aumenta el periodo de pastoreo (Suárez *et al.*, 2014).

Los bovinos de menor tamaño dedican más tiempo a la rumia, pastorean durante más tiempo y presentan una mayor ingesta relativa a su peso, comparado con animales de mayor tamaño, probablemente debido a una reducción en el tiempo de recambio ruminal (Weckerly, 2013; Suarez *et al.*, 2014; Zietsman, 2014).

La provincia de Oxapampa, Perú, se circunscribe en un ecosistema de trópico alto, donde predomina la crianza de ganado vacuno, mayoritariamente de tipo criollo y cruces con ganado cebú, manejados bajo un sistema de pastoreo extensivo con base forrajera en el pasto *Setaria sphacelata* (Agencia Agraria Oxapampa, 2018; Sánchez, 2019). La actividad de levante y engorde de toretes bajo pastoreo ha tomado mayor relevancia en estos últimos años en Oxapampa, lo que ha au-

mentado el interés en mejorar la eficiencia de su utilización y de la sostenibilidad de los ecosistemas de pasturas de *S. sphacelata*. Por ello, el presente estudio tuvo como objetivo evaluar la influencia de la edad de toretes al pastoreo sobre su comportamiento diurno en praderas de *S. sphacelata*, en condiciones de trópico alto.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Ubicación del Estudio

La investigación se realizó en el Fundo de la Asociación de Productores Agroecológicos Alto Navarra (APAN), ubicado en el sector de Navarra, distrito de Huancabamba, provincia de Oxapampa, Región Pasco, Perú. La temperatura máxima anual en la zona es de 24.1 °C y mínima de 13.5 °C, con una precipitación anual promedio de 1692 mm y humedad relativa de 84.6% (SENAMHI, 2019).

Se utilizó una pradera monocultivo de pasto *Setaria* de 29 ha dedicado al levante y engorde de toretes bajo pastoreo rotacional. El área tenía 11 potreros de 1.6 a 3.6 ha. Las praderas fueron evaluados a una edad de 45 días de rebrote, en estado de prefloración; sin empleo de fertilizantes químicos ni enmiendas orgánicas. El suelo de la pradera se caracteriza como un suelo extremadamente ácido (pH= 4.7), de baja fertilidad (P= 2.27 ppm; K=73 ppm), y alto en materia orgánica (7.6%).

### Animales

El estudio se realizó en un periodo de 6 meses (agosto de 2019 a febrero de 2020). Se utilizaron cuatro toretes cruces Brown Swiss x cebuino de un total de 36 animales, en tres periodos de edades (12, 15 y 18 meses), con peso inicial de  $285.8 \pm 18.1$  kg. El peso de los toretes fue estimado según la metodología descrita por Rashid *et al.* (2016) midiendo el perímetro torácico (PT) según la ecuación  $Y=3.988*PT-336.3(\pm 11.0)$ .

## Disponibilidad de Forraje

Se estimó por el método de corte directo descrito por López *et al.* (2011). El número de muestras fueron de 11 cuadrantes (0.5 m<sup>2</sup>) por ha y con cortes a 15 cm sobre el suelo. Los puntos de muestreo se ubicaron sistemáticamente en forma de zigzag, abarcando toda el área del potrero. Las muestras colectadas se llevaron al Laboratorio de Nutrición de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión (UNDAC), siendo secados en estufa a 105 °C por un tiempo de 24 h (AOAC, 2005). Por ser una pradera de monocultivo de pasto *Setaria* no se realizó un estudio de la composición botánica ni florística de las muestras colectadas. La disponibilidad se expresó en kg MS/ha.

El 50% de la disponibilidad del forraje fue considerado como forraje utilizable por los toretes, permitiendo establecer una asignación forrajera para los toretes en base a su peso vivo (kg MS/día). En todo el periodo de evaluación se mantuvo una carga animal de 1.6 UA/ha, considerando a los toretes como 0.7 UA (1 UA = vaca con cría de 450 kg PV).

## Valor Nutritivo de la Dieta

La colección de dieta de los toretes se realizó mediante la técnica de Hand Plucking (Bonnet *et al.*, 2011). Para esto, se hicieron observaciones visuales de las dietas consumidas por el animal y se recolectaron partes similares de forraje consumido. Las muestras fueron secadas a 60 °C durante 48 h y luego remitidas al Laboratorio de Evaluación Nutricional de Alimentos de la UNDAC para su molienda y análisis de proteína cruda (PC) por Semi-Micro Kjeldahl (AOAC, 2005) y digestibilidad *in vitro* de la materia orgánica (DIVMO) siguiendo el procedimiento de Bochi-Brum (1999). La energía metabolizable de la dieta se estimó multiplicando la DIVMO x 0.16 y expresado en MJ EM/kg MS (AOAC, 2005).

## Comportamiento Animal

Las actividades de los toretes se evaluaron desde la 06:00 hasta las 18:00 h durante dos días. Las actividades de cada animal se registraron cada 5 min y se clasificaron siguiendo el criterio de Suárez *et al.* (2014) como pastoreo, rumia parada, rumia echada, descanso parado, descanso echado, otros (jugando, caminando, en el salero o bebedero). La actividad «jugando» incluyó los periodos de ocio, e interacciones como topeteo y disputas entre los toretes. Las actividades se expresaron en horas/día.

La temperatura ambiental y la humedad relativa se midieron por horas dentro de cada tratamiento y durante 12 horas (06:00 a 18:00 h) utilizando un termo hidrómetro HTC-1 (Boeco, Alemania).

## Tamaño y Frecuencia del Bocado

Se registró la frecuencia de los bocados (bocados/minuto) de cada animal en las mañanas y tardes en horas de mayor pastoreo, utilizando un cronometro con temporizador durante dos días. En este horario también se registró el tamaño de bocados (g/bocado) mediante la técnica de *hand plucking* (Bonnet *et al.*, 2011); la misma que consistió en coleccionar muestras de bocados similares a los consumidos por los toretes, siendo secados en estufa a 105 °C durante 24 h (AOAC, 2005).

## Análisis Estadístico

Los datos colectados fueron analizados a través de un Diseño en Bloque Completo Randomizado, teniendo como tratamientos a las tres edades de los toretes: 12 (T1), 15 (T2) y 18 meses (T3), teniendo por bloque a cada animal. Para las variables concernientes a la disponibilidad forrajera se utilizó un Diseño Completo Randomizado, teniendo como tratamientos las épocas de evaluación y como repeticiones a los cuadrantes utilizados en el muestreo.

Cuadro 1. Disponibilidad forrajera y valor nutritivo de la dieta consumida por toretes al pastoreo en praderas de *Setaria sphacelata* en condiciones de trópico alto (n= 4 por tratamiento)

	Edades de los toretes (meses)		
	T1 (12 m)	T2 (15 m)	T3 (18 m)
Disponibilidad de forraje (Kg.MS/ha)	2,126 <sup>b</sup> ± 717.	2,764 <sup>a</sup> ± 206.8	2,515.8 <sup>ab</sup> ± 308.9
Asignación de forraje (kg MS/torete)	8.9 <sup>b</sup> ± 0.56	14.36 <sup>a</sup> ± 1.18	14.19 <sup>a</sup> ± 0.99
Proteína cruda (%)	13.7 <sup>a</sup> ± 0.27	12.92 <sup>b</sup> ± 0.57	13.4 <sup>ab</sup> ± 0.54
Digestibilidad <i>in vitro</i> de la materia orgánica (%)	73.33 <sup>a</sup> ± 1.13	69.02 <sup>b</sup> ± 2.75	71.92 <sup>a</sup> ± 1.14
Energía metabolizable (MJ.kg/MS)	11.73 <sup>a</sup> ± 0.18	11.05 <sup>a</sup> ± 0.44	11.51 <sup>a</sup> ± 0.18

<sup>a,b</sup> Letras distintas dentro de filas difieren estadísticamente ( $p < 0.05$ )

Los datos fueron tabulados y se analizados con el software estadístico InfoStat versión Estudiantil 2020. La comparación de los promedios se realizó mediante la prueba de Duncan con un nivel de significancia de 0.05.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### *Disponibilidad forrajera y valor nutritivo de la dieta*

Según el Cuadro 1, la disponibilidad y la asignación forrajera fueron mayores ( $p < 0.05$ ) cuando los toretes alcanzaron edades de 15 y 18 meses. La menor disponibilidad de forraje (T1) coincidió con la época de menor precipitación (16 mm) y la mayor producción de pastos estuvo asociado con la época de mayor precipitación (394 mm) (Muñoz *et al.*, 2016).

La asignación forrajera supera los requerimientos de materia seca (MS) estimadas según la fórmula propuesta por el WTSR (2010) en 7.7, 9.5, y 11.8 kg MS/día para los

toretos de 12, 15 y 18 meses, respectivamente; debido a la variabilidad de la producción forrajera y carga animal constante de 1.6 UA/ha.

El valor nutritivo de la dieta seleccionada por los toretes, tanto de PC como DIVMO y la energía metabolizable (EM) fueron similares en los tres tratamientos, debido a que la disponibilidad forrajera fue mayor que los requerimientos, el mismo que permitió un comportamiento más selectivo en su alimentación (mayor preferencia en el consumo de hojas verdes respecto a los tallos del pasto), garantizando el consumo de una dieta de mejor calidad (Lascano, 2000).

El valor de proteína cruda encontrado en todos los tratamientos se encuentra por encima de los valores mínimos de proteína cruda (6-8%) recomendado por Van Soest (1994). Esto indica que los toretes no tuvieron dificultad para consumir una gran cantidad de materia seca, ya que valores por debajo del 7% de proteína cruda no sería eficiente para el crecimiento microbiano y apoyar la digestión eficiente de carbohidratos fibrosos de forrajes de baja calidad (Lazzarini *et al.*, 2009).

Cuadro 2. Peso de los toretes, tamaño y frecuencia de bocados en toretes al pastoreo en praderas de *Setaria sphacelata* en condiciones de trópico alto (n= 4 por tratamiento)

	Edades de los toretes (meses)		
	T1 (12 m)	T2 (15 m)	T3 (18 m)
Peso de los toretes (kg)	285.5 <sup>c</sup> ± 40.1	349.5 <sup>b</sup> ± 59.3	427.04 <sup>a</sup> ± 57.1
Tamaño del bocado (g/bocado)	0.59 <sup>b</sup> ± 0.1	0.68 <sup>b</sup> ± 0.17	0.87 <sup>a</sup> ± 0.22
Frecuencia de bocados (b/min)	34.88 <sup>a</sup> ± 2.25	35.58 <sup>a</sup> ± 3.12	35.31 <sup>a</sup> ± 4.1

<sup>a,b,c</sup> Letras distintas dentro de filas difieren estadísticamente (p< 0.05)

### *Peso de los toretes, tamaño y frecuencia de bocados*

Los pesos de los toretes, tamaño y frecuencia de bocados por tratamiento se detallan en el Cuadro 2. El peso corporal de los toretes aumentó significativamente con la edad (p<0.05).

El tamaño del bocado fue mayor en los toretes de 18 meses (T3) (p<0.05) en comparación con las edades inferiores (T1) y (T2); resultados que coinciden con el estudio de Erlinger *et al.* (1990) en novillas. Según Chilibroste *et al.* (2005), el peso del bocado de los rumiantes está relacionado con el peso vivo, aumentando en 0.66 mg por kilogramo de peso vivo, en parte debido a la mayor anchura de la arcada incisiva del animal.

No hubo diferencia en la frecuencia de bocados entre edades (p>p.05), coincidiendo con Erlinger *et al.* (1990) en su estudio con novillas al pastoreo sobre praderas de pasto Bermuda (*Cynodon dactylon*). Esta tendencia podría deberse a que la frecuencia de bocados suele estar más relacionado con la altura y disponibilidad del forraje, y cuando este es limitado el ganado trata de mantener su ingesta de forraje, aumentando la frecuencia de bocados y el tiempo de pastoreo (Phillips, 2002).

### *Comportamiento diurno de toretes al pastoreo*

El tiempo dedicado al pastoreo fue significativamente menor en los toretes de 18 meses (p<0.05) en comparación con los toretes de menor edad (Cuadro 3). Este comportamiento es debido a que los animales de menor tamaño tienen una mayor ingesta relativa (ingesta/tamaño) (Zietsman, 2014), además que el menor tamaño de bocado pudo influir en un mayor tiempo dedicado al pastoreo. En este sentido, Feder Cazcarra y Petit (1995) reportaron que las vacas secas pastorean menos tiempo que las novillas y terneras indicando la influencia del tamaño y la edad en el comportamiento del pastoreo animal. El promedio global de pastoreo en los tres tratamientos fue de 4.84 h, tiempo inferior a lo reportado por Suárez *et al.*, (2014) quienes registraron 5.65, 5.98 y 6.69 horas de pastoreo diurno, cuando manejaron cargas de 5, 6, 7 novillos/ha. Por otro lado, el menor tiempo de pastoreo se debió a la gran oferta forrajera, que fue superior a los 2000 kg MS/ha, valor recomendado para garantizar una ingesta aceptable de forraje (Minson, 1990).

El tiempo de rumia total fue menor cuando los toretes alcanzaron edades de 12 meses (p<0.05) comparada a los de 15 y 18 meses, los mismos que dedicaron más tiem-

Cuadro 3. Comportamiento diurno al pastoreo (horas/día) de toretes al pastoreo en praderas de *Setaria sphacelata* en condiciones de trópico alto (n= 4 por tratamiento)

	Edades de los toretes (meses)		
	T1 (12 m)	T2 (15 m)	T3 (18 m)
Pastoreo	5.09 <sup>a</sup> ± 0.95	5.38 <sup>a</sup> ± 0.44	4.05 <sup>b</sup> ± 0.62
Rumia parada	0.42 <sup>c</sup> ± 0.20	0.72 <sup>b</sup> ± 0.27	0.99 <sup>a</sup> ± 0.44
Rumia echada	1.85 <sup>b</sup> ± 0.46	2.50 <sup>a</sup> ± 0.11	2.21 <sup>ab</sup> ± 0.48
Rumia total	2.27 <sup>b</sup> ± 0.33	3.22 <sup>a</sup> ± 0.26	3.20 <sup>a</sup> ± 0.10
Descanso parado	1.74 <sup>b</sup> ± 0.17	1.81 <sup>b</sup> ± 0.29	2.70 <sup>a</sup> ± 0.39
Descanso sentado	2.18 <sup>a</sup> ± 0.37	1.23 <sup>c</sup> ± 0.41	1.64 <sup>b</sup> ± 0.34
Descanso total	3.92 <sup>a</sup> ± 0.47	3.04 <sup>b</sup> ± 0.45	4.33 <sup>a</sup> ± 0.69
Otras actividades	0.72 <sup>a</sup> ± 0.36	0.36 <sup>ab</sup> ± 0.09	0.42 <sup>b</sup> ± 0.15

<sup>a,b,c</sup> Letras distintas dentro de filas difieren estadísticamente (p < 0.05)

po en otras actividades (Cuadro 3). El tiempo promedio de rumia fue superior a lo reportado por Patiño *et al.* (2003) y Suárez *et al.* (2014), quienes evaluaron el comportamiento de bovinos en praderas de *Brachiaria híbrido* cv. Mulato II y praderas de *Lotus subbiflorus* y *Eragrostis planna* Ness. Estos resultados guardan relación con lo señalado por Phillips (2002), que manifiesta, que los animales al disponer de buena oferta forrajera no sacrifican el tiempo de rumia para dedicarlo al pastoreo, pero extienden el tiempo de pastoreo cuando la altura y disponibilidad forrajera son bajas.

El tiempo dedicado al descanso fue menor en los toretes de 15 meses (p<0.05), resultando ser similar en los otros dos grupos de edades (p>0.05). No obstante, estos promedios son superiores a los reportados por Suárez *et al.* (2014) en cargas de 5, 6 y 7 animales/ha. Al parecer, los tiempos de descanso no tienen una tendencia definida con la edad, a razón de que suelen sacrificar su tiempo de descanso cuando hay escasez y competencia por el forraje (Phillips, 2002).

Las frecuencias diarias de actividades (Cuadro 4) revelan que la mayor intensidad de pastoreo se presentó al final del día en horario de 12:00 a 18:00 h (1.10 h). Este patrón de ingesta sirve para maximizar la ingesta

energética diaria, proporcionar una liberación constante de nutrientes y mantener la saciedad durante la noche (Gregorini *et al.*, 2006; Kilgour *et al.*, 2011).

Los toretes presentaron una mayor actividad de la rumia en horarios de 14:00 a 16:00 h (0.83 h), actividad opuesta al pastoreo. Este horario ha sido reportado para esta actividad en condiciones tropicales más calurosas donde ocurre la mayor radiación solar (Suárez *et al.*, 2014). Los tiempos de actividad de descanso (parado, echado), y otros (jugando, caminando y en el salero o bebedero), fueron similares durante todo el día (p>0.05); siendo mayores a los reportados por Suárez *et al.* (2014). Esto puede deberse a la disponibilidad de forraje que permitió recoger un mayor tamaño de bocados y, por consiguiente, lograr un llenado más rápido del rumen, teniendo de esa manera más tiempo para el descanso.

Las condiciones ambientales que se reportaron en la investigación indican variaciones de temperatura diurna de 13.1 a 20 °C y humedad relativa de 70.6 a 90.2%; valores que están enmarcados dentro de los rangos de la zona termo neutral de los rumiantes de carne (4.4 – 21.1 °C) (Saravia y Cruz, 2003; Arias *et al.*, 2008).

Cuadro 4. Frecuencias de actividades de toretes al pastoreo en horario diurno en condiciones de trópico alto (n= 4 por tratamiento)

Hora	Pastoreo (h)	Rumia (h)	Descanso (h)	Otros (h)
06:00 – 08:00	0.94 <sup>ab</sup> ± 0.29	0.47 <sup>ab</sup> ± 0.37	0.53 <sup>a</sup> ± 0.03	0.06 <sup>a</sup> ± 0.09
08:00 – 10:00	0.80 <sup>ab</sup> ± 0.35	0.56 <sup>ab</sup> ± 0.31	0.51 <sup>a</sup> ± 0.19	0.13 <sup>a</sup> ± 0.12
10:00 – 12:00	0.5 <sup>ab</sup> ± 0.20	0.61 <sup>ab</sup> ± 0.13	0.78 <sup>a</sup> ± 0.026	0.07 <sup>a</sup> ± 0.05
12:00 – 14:00	0.80 <sup>ab</sup> ± 0.31	0.42 <sup>ab</sup> ± 0.17	0.72 <sup>a</sup> ± 0.20	0.06 <sup>a</sup> ± 0.05
14:00 – 16:00	0.50 <sup>b</sup> ± 0.14	0.83 <sup>a</sup> ± 0.38	0.65 <sup>a</sup> ± 0.25	0.02 <sup>a</sup> ± 0.02
16:00 – 18:00	1.10 <sup>a</sup> ± 0.16	0.11 <sup>b</sup> ± 0.07	0.62 <sup>a</sup> ± 0.05	0.17 <sup>a</sup> ± 0.02

<sup>a,b,c</sup> Letras distintas dentro de columnas difieren estadísticamente ( $p < 0.05$ )

## CONCLUSIONES

- La edad de los toretes influye en su comportamiento diurno, reduciendo el tiempo de pastoreo e incrementando los tiempos de rumia y descanso a medida que incrementa su edad, pero no tiene efecto en la frecuencia de bocados.
- El tamaño del bocado de la dieta muestra correspondencia con el peso de los toretes, resultando ser mayor conforme aumenta su edad.
- La mayor frecuencia e intensidad de pastoreo en los toretes se registraron al finalizar el día y la mayor frecuencia de rumia se registra entre las 14:00 y 16:00 h.

## LITERATURA CITADA

1. **Agencia Agraria Oxapampa. 2018.** Información estadística agrícola, pecuaria y meteorológica de los distritos de Oxapampa, Huancabamba, Chontabamba y Villa Rica, año 2016, 2017 y 2018. Oficina de Estadística Agraria, Oxapampa, Perú.
2. **AOAC. 2005. Method 935.14 and 992.24.** Official method of analysis. 18<sup>th</sup> ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington DC.
3. **Arias RA, Mader TL, Escobar PC. 2008.** Factores climáticos que afectan el desempeño productivo del ganado bovino de carne y leche. Arch Med Vet 40: 7-22. doi: 10.4067/S0301-732X2008-000100002
4. **Bochi-Brum O, Carro MD, Valdés C, González JS, López S. 1999.** Digestibilidad *in vitro* de forrajes y concentrados: efecto de la ración de los animales donantes de líquido ruminal. Arch Zootec 48: 51-61.
5. **Bonnet O, Hagenah N, Hebbelmann L, Meuret M, Shrader AM. 2011.** Is hand plucking an accurate method of estimating bite mass and instantaneous intake of grazing herbivores? Rangeland Ecol Manage 64: 366-374. doi: 10.2111/REM-D-10-00186.1
6. **Chilibroste P, Gibb M, Tamminga S. 2005.** Pasture characteristics and animal performance. In: Dijkstra J, Forbes J, France J (eds). Quantitative aspects of ruminant digestion and metabolism. 2<sup>nd</sup> ed. Wallingford, UK: CAB International. p 681-706.
7. **Da Trindade JK, Neves FP, Pinto CE, Bremm C, Mezzalana JC, Nadin LB, Genro TCM, et al. 2016.** Forage intake by cattle on natural grassland: response to forage allowance and sward structure. Rangeland Ecol Manag 69: 59-67. doi: 10.1016/j.rama.2015.10.002

8. **Erlinger L, Tolleson D, Brown C. 1990.** Comparison of bite size, biting rate and grazing time of beef heifers from herds distinguished by mature size and rate of maturity. *J Anim Sci* 68: 3578-3587. doi: 10.2527/1990.68113578x
9. **Feder Cazcarra R, Petit M. 1995.** The influence of animal age and sward height on the herbage intake and grazing behaviour of Charolais cattle. *Anim Sci* 61: 497-506. doi: 10.1017/S13577298000-14065
10. **Gibb MJ, Huckle CA, Nuthall R, Rook AJ. 1999.** The effect of physiological state (lactating or dry) and sward surface height on grazing behaviour and intake by dairy cows. *Appl Anim Behav Sci* 63: 269-287. doi: /10.1016/S0168-1591(99)-00014-3
11. **Gregorini P, Tamminga S, Gunter SA. 2006.** Review: behavior and daily patterns of cattle. *Prof Anim Sci* 22: 201-209. doi: 10.15232/S1080-7446(15)-31095-0
12. **Kilgour RJ, Uetake K, Ishiwata T, Melville GJ. 2012.** The behavior of beef cattle at pasture. *Appl Anim Behav Sci* 138: 12-17. doi: 10.1016/j.applanim.-2011.12.001
13. **Lascano CE. 2000.** Selective grazing on grass-legume mixtures in tropical pastures. In: Lemaire G, Hodgson J, Moraes de A, Nabinger C, Carvalho PC de F (eds). *Grassland ecophysiology and grazing ecology*. Wallingford UK: CABI Publishing. P 249-263.
14. **Lazzarini I, Detmann E, Sampaio CB, Paulino MF, Valadares Filho SC, Souza MA, Oliveira FA. 2009.** Intake and digestibility in cattle fed low-quality tropical forage and supplemented with nitrogenous compounds. *R Bras Zootec* 38: 2021-2030. doi: 10.1590/S1516-35982009001000024
15. **López I, Fontenotb J, García-Penichec TB. 2011.** Comparaciones entre cuatro métodos de estimación de biomasa en praderas de festuca alta. *Rev Mex Cienc Pecu* 2: 209-220.
16. **Minson DJ. 1990.** Forage in ruminant nutrition. San Diego, California, USA: Academic Press. 483 p.
17. **Muñoz JC, Huerta M, Lara BA, Rangel SR, Rosa AJL. 2016.** Producción de materia seca de forrajes en condiciones de trópico húmedo en México. *Rev Mex Cienc Agríc* 16: 3329-3341.
18. **Parga J, Teuber N, Balocchi O, Anwandter V, Canseco C, Abarzúa A, Lopetegui J, Demanet R. 2007.** Comportamiento del animal en pastoreo. En: *Manejo de pastoreo*. Gobierno de Chile. Proyecto FIA. p 23-49.
19. **Patiño PR, Fischer V, Balbinotti M, Baes MC, Ferreira EX, Irigon VR, Lima MP. 2003.** Comportamiento ingestivo diurno de novillosem pastejo a níveis crescentes de suplemento energético. *R Bras Zootec* 32: 1408-1418. doi: 10.1590/S1516-35982003000600016
20. **Phillips C. 2002.** Cattle behaviour and welfare. 2<sup>nd</sup> ed. Cambridge, UK: Blackwell Science. 274 p.
21. **Rashid M, Hoque A, Huque KS, Bhuiyan AKFH. 2016.** Prediction of live weight for Brahman crossbred cattle using linear body measurements in rural area. *Adv Anim Vet Sci* 4: 99-106. doi: 0.14737/journal.aavs/2016/4.2.99.106
22. **Sánchez JM. 2019.** Caracterización de los sistemas de producción de vacunos para el desarrollo ganadero en el distrito de Oxapampa - Pasco. Tesis de Maestría. Lima, Perú: Univ. Nacional Agraria La Molina. 119 p.
23. **Saravia C, Cruz G. 2003.** Influencia del ambiente atmosférico en la adaptación y producción animal. Nota Técnica N° 50. Uruguay: Facultad de Agronomía. 36 p.
24. **[SENAMHI] Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. 2019.** Datos hidrometeorológicos a nivel nacional. [Internet]. Disponible en <https://www.senamhi.gob.pe/?&p=estaciones>
25. **Suárez E, Reza S, Pastrana I, Patiño R, García F, Cuadrado H, Espinosa M, Díaz E. 2014.** Comportamiento ingestivo diurno de bovinos de ceba en

- Brachiaria híbrido Mulato II. *Corpoica*  
*Cienc Tecnol Agropecu* 15: 15-23.
26. **van Soest PJ. 1994.** Nutritional ecology of the ruminant. 2<sup>nd</sup> ed. New York: Cornell University Press. 476 p.
27. **Weckerly FW. 2013.** Conspiciu body weight, food intake, and rumination time affect food processing and forage behavior. *J Mammalogy* 94: 120-126. doi: 10.1644/12-MAMM-A-066.1
28. **[WTSR] The Working Committee of Thai Feeding Standard for Ruminant. 2010.** Nutrient requirements of beef cattle in Indochinese Peninsula, Thailand. Klungnanavitthaya Press. 160 p.
29. **Zietsman J. 2014.** Man, cattle and veld. BEEFpower LLC. 288 p.