

Conducta de pastoreo de vacas Fleckvieh alimentadas con Rye Grass-Trébol en Cutervo, Perú

Grazing Behavior of Fleckvieh cows fed Rye Grass-Clover in Cutervo, Peru

 Terán-Piña, Julio César^{1*}

 Oliva-Cabanillas, Fresya Jasmín²

 Gutiérrez-Arce, Walter Julián¹

 Rojas-Vásquez, Zulema¹

 Gutiérrez-Arce, Felipe Baltazar¹

 Coronado-León, José Fernando²

¹Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto, Perú

²Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú

Recibido: 25 May. 2022 | **Aceptado:** 30 Jun. 2022 | **Publicado:** 20 Jul. 2022

Autor de correspondencia*: jteran@unsm.edu.pe

Cómo citar este artículo: Terán-Piña, J. C., Oliva-Cabanillas, F. J., Gutiérrez-Arce, W. J., Rojas-Vásquez, Z., Gutiérrez-Arce, F. B. & Coronado-León, J. F. (2022). Conducta de Pastoreo de vacas Fleckvieh alimentadas con Rye Grass-Trébol en Cutervo, Perú. *Revista de Veterinaria y Zootecnia Amazónica*, 2(2), e396. <https://doi.org/10.51252/revza.v2i2.396>

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue determinar el comportamiento ingestivo, número y peso de bocado y consumo de pasto de vacas Fleckvieh alimentadas con pasturas Rye Grass-Trébol en Cutervo, Perú. Para lo cual se evaluaron 8 vacas de esta raza, que se encontraban en el segundo tercio de lactación y alimentadas al pastoreo con praderas con la asociación Rye Grass italiano (*Lolium multiflorum*) "ecotipo cajamarquino", trébol blanco (*Trifolium repens L.*) y trébol rojo (*Trifolium pratense L.*), de aproximadamente 45 días. Para el análisis estadístico se usó estadística descriptiva. En los resultados se obtuvo, que los animales, en promedio, dedicaron mayor tiempo al pastoreo (7,40h \pm 0,86), seguido por las actividades que realizó de manera postrada (rumia: 4,08h; descanso: 4,51h) y las actividades que realizó de pie (rumia: 4,09h; descanso: 3,38h). En cuanto al número de bocado, fue de 50 bocados/min y el peso de bocado fue de 0,46 g MS/ bocado y un consumo de pasto total de 9990 g MS/día. Se determinó que el tiempo de pastoreo es la mayor actividad realizada y que los animales están bajo condiciones de subpastoreo.

Palabras clave: comportamiento ingestivo; rumia; tamaño de bocado; tiempo de pastoreo

ABSTRACT

The objective of the present investigation was to determine the ingestive behavior, number and weight of bite and grass consumption of Fleckvieh cows fed with Rye Grass - clover pastures in Cutervo, Peru. For which 8 cows of this breed were evaluated, which were in the second third of lactation and fed grazing with meadows with the association Italian ryegrass (*Lolium multiflorum*) "ecotype Cajamarca", white clover (*Trifolium repens L.*) and red clover (*Trifolium pratense L.*), approximately 45 days old. Descriptive statistics were used for statistical analysis. In the results, it was obtained that the animals, on average, spent more time grazing (7.40h \pm 0.86), followed by the activities that they carried out in a prostrate manner (rumination: 4.08h; rest: 4.51h). and the activities performed standing up (rumination: 4.09h; rest: 3.38h). Regarding the number of bites, it was 50 bites/min and the bite weight was 0.46 g DM/bite and a total grass consumption of 9990 g DM/day. It was determined that grazing time is the greatest activity carried out and that the animals are under undergrazing conditions.

Keywords: ingestive behavior; rumination; bite size; grazing time

1. INTRODUCCIÓN

En toda producción lechera que se realiza en forma extensiva, uno de los factores importantes a tener en cuenta, es la respuesta de los animales ante las características que presentan las pasturas. Factores como la calidad, cantidad y distribución del forraje, así como las características físicas y químicas de las mismas, sirven como mecanismos que regulan el pastoreo¹. Además, dentro de estos mecanismos el consumo de materia seca es el más importante ya que limita diariamente el performance de los animales en producción². En este contexto, una de las herramientas de gran importancia que eventualmente puede ser usada por los productores para maximizar la productividad, ajustando el manejo alimenticio de sus animales para así obtener una mejor performance, es el estudio del comportamiento ingestivo (Martínez et al., 2002).

Cutervo es una provincia del departamento de Cajamarca, donde se ha desarrollado en las últimas décadas la crianza de vacas de la raza Fleckvieh, orientada específicamente a la producción de carne y leche a partir de su producción en forma extensiva (Becerra Montenegro, 2015). Cuenta además con un clima privilegiado y con extensas áreas de pastos donde predominan la asociación Rye Grass – Trébol, asociación que es la más difundida no solo en esta provincia sino en todo el departamento y que ha sido mejorada a través de los años con ayuda de riego tecnificado (Escrura M., 2013).

Existen trabajos sobre comportamiento ingestivo, realizados en animales al pastoreo y a partir de esta misma asociación rye gras – trébol en el departamento de Cajamarca, pero son en vacas de Raza Holstein (Hodgson, 2004; Vallejos Fernández, 2009) no contando con datos específicos de comportamiento ingestivo de vacas de la raza Fleckvieh frente a esta asociación forrajera en la provincia de Cutervo.

En este contexto, el objetivo de la presente investigación fue determinar el comportamiento ingestivo, número y peso de bocado y consumo de pasto de vacas Fleckvieh alimentadas con pasturas Rye Grass – Trébol en Cutervo, Perú.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó en el Fundo “La Sola”, ubicado en el Caserío La Sola, distrito de Sókota, al sur oeste de la Provincia de Cutervo, Región Cajamarca. El lugar cuenta con un clima templado-húmedo, una altitud de 1500 y con una temperatura media anual de 18°C. El estudio de campo se llevó a cabo en el mes de enero de 2020, recopilando datos mediante la observación directa de los animales en estudio y para la determinación del consumo de pasto y del peso de bocado, se usó el método del horno microondas, realizado en un pequeño laboratorio que se instaló dentro del fundo.

Las vacas seleccionadas para el estudio se encontraban en el segundo tercio de lactación y eran alimentadas a pastoreo con ayuda de cerco eléctrico móvil con tres movimientos al día.

La pastura con la que se trabajó, corresponde a la asociación Rye Grass italiano (*Lolium multiflorum*) “ecotipo cajamarquino”, trébol blanco (*Trifolium repens* L.) y trébol rojo (*Trifolium pratense* L.), de aproximadamente 45 días. En estas praderas el riego es por aspersión, y el abono con urea y sulfato de amonio, cada 6 meses. El agua en este fundo es ofrecida en bebederos móviles que rotan de potrero en potrero. El ordeño se realizó 2 veces al día, empezando a las 4:00 y 16:00 horas.

Las personas responsables de la recopilación de datos, convivieron con los animales 72 horas antes del levantamiento de información para que estos permanezcan tranquilos en la etapa de recopilación de datos. Las variables estudiadas fueron tiempo de descanso, tiempo de rumia, tiempo de pastoreo, número de bocado, peso de bocado y consumo de pasto siendo evaluadas y presentadas de manera descriptiva.

2.1. Determinación del tiempo de descanso, tiempo de rumia y tiempo de pastoreo

El tiempo de pastoreo, rumia y descanso fueron evaluados cada 10 minutos durante 48 horas continuas, repitiéndose esta evaluación en cada animal del estudio. En la noche se usaron linternas para observar y anotar el comportamiento de pastoreo y rumia. Se designaron dos personas para la evaluación de los animales, previamente entrenadas, para controlar las actividades durante las 48 horas.

2.2. Determinación del número de bocado

Para la determinación del número de bocado, ésta se realizó en el tiempo de pastoreo, siendo considerado este cuando el 60% de los animales están pastando. Cada animal fue observado por 5 minutos continuos usando un cronómetro el cual fue detenido cuando el animal dejó de consumir y nuevamente fue puesto en actividad al reanudarse el pastoreo hasta que se alcanzó los 5 minutos de evaluación. Esta observación y anotación se hizo con todos los animales y a través del control de dos personas que se ubicaron a una distancia apropiada a fin de no impedir el normal comportamiento ingestivo de las vacas.

2.3. Determinación del peso del bocado

El peso de bocado (g MS/bocado) se obtuvo por diferencia de peso entre la pastura ofrecida y la dejada, dividida entre el número de bocados día (Hodgson, 1981). Para recabar esta información se usó el método de las parcelas paralelas, utilizándose un metro cuadrado como referencia. Los bocados por día se estimaron multiplicando el promedio del número de bocados por minuto de cada vaca por el tiempo dedicado al pastoreo y llevado a 24 horas. Para la determinación del porcentaje de materia seca del pasto, se utilizó el método del horno microondas (Crespo et al., 2007).

2.4. Determinación del consumo de pasto

Esta variable se determinó a partir de medidas de comportamiento animal a través de la siguiente ecuación propuesta por Stobbs, (1973):

$$I = TP \times NB \times PB$$

Donde:

I = Consumo (g MS /día)

TP = Tiempo de pastoreo (min /día)

NB = Número (bocados /min)

PB = Peso o tamaño de bocado (g MS /bocado)

Para el análisis estadístico se usó estadística descriptiva expresando el valor obtenido de las variables a través de sus estadígrafos de tendencia central y de dispersión (media, desvío estándar, coeficiente de variabilidad y error experimental) y el tiempo dedicado a cada actividad fue expresado como proporción de tiempo.

La tasa de bocado fue expresada en bocados por minuto, considerándose el promedio durante toda la sesión de pastoreo.

El tiempo de pastoreo efectivo se determinó sumando todos los tiempos que los animales se dedicaron a pastorear durante toda la sesión de pastoreo.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Determinación del Tiempo de pastoreo

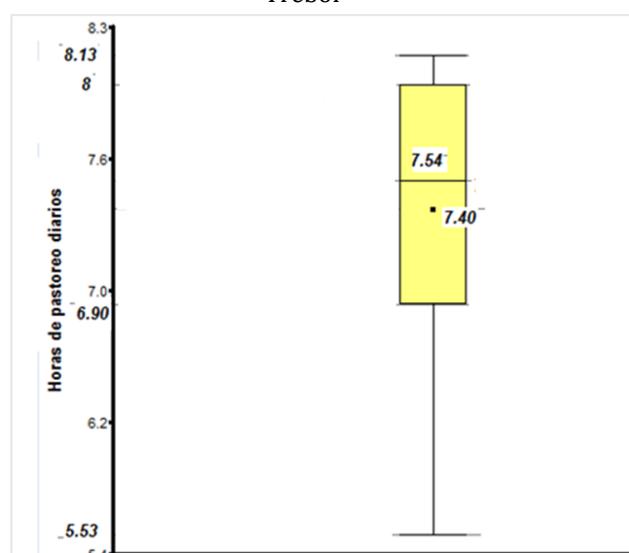
La Tabla 1 nos muestra el tiempo dedicado al pastoreo efectivo, por día, expresado en minutos (443,9) y en horas (7,4). También podremos ver los valores límites del rango, para este indicador. El pastoreo lo realizan en forma discontinua, (mañana, media mañana, tarde y noche) entre 7 a 9 veces al día.

Tabla 1. Determinación del tiempo de Pastoreo en vacas Fleckvieh alimentadas con Rye Grass- Trébol

	Promedio	Mínimo	Máximo
N° Minutos diarios	443,88±51,46	332	488
Horas diarias utilizadas	7,40±0,86	5,53	8,13
N° de veces de pastoreo al día	8±0,76	7	9

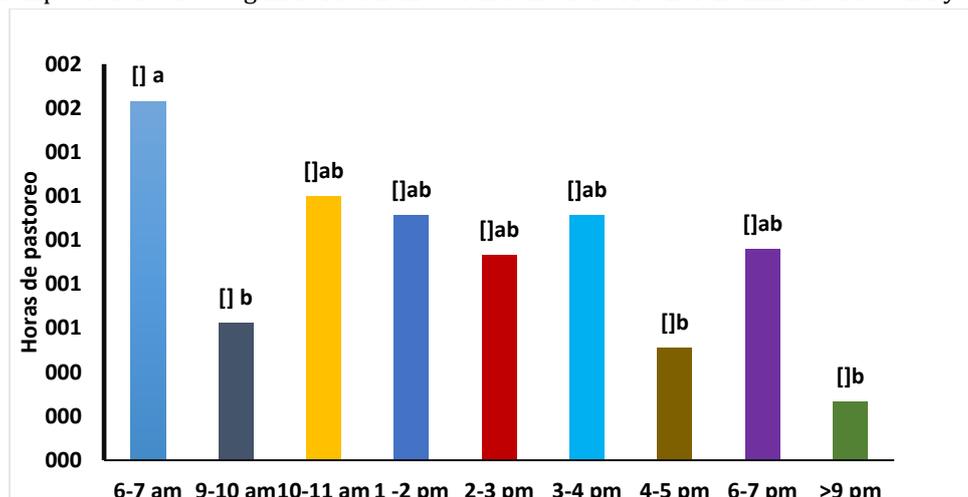
La caja de bigotes (Figura 3) nos permite observar la distribución de la variabilidad de la data del consumo diario, dado que, en el primer cuartil, existe una mayor variabilidad de información, a diferencia del cuartil cuatro, donde se puede notar menor variabilidad.

La Tabla 2 y figura 3, permiten ver una diferencia significativa superior, de tiempo de pastoreo, en las primeras horas del día (6 – 7 am), es decir, es en esta hora donde el animal mostró mayor tiempo dedicado al pastoreo; mientras que en los rangos de 9 – 10 am, 4 – 5 pm y posterior a las 9 pm, se observaron los menores tiempos dedicados al pastoreo.

Figura 1. Caja de bigotes del consumo diario del tiempo de Pastoreo en vacas Fleckvieh alimentadas con Rye Grass- Trébol**Tabla 2.** Tiempo de Pastoreo según hora durante el día en vacas Fleckvieh alimentadas con Rye Grass- Trébol

Hora de inicio	N°	Tiempo			Tiempo en horas
		Promedio Minutos	Mín. (Minutos)	Máx. (Minutos)	
6-7 am	8	97,88±28,96a	73	138	1,63
9-10 am	8	37,38±18,35b	20	77	0,62
10-11 am	8	71,88±55,19ab	6	125	1,20
1-2 pm	8	66,63±45,58ab	25	135	1,11
2-3 pm	8	56,00±33,02ab	16	120	0,93
3-4 pm	7	66,86±45,55ab	12	120	1,11
4-5 pm	6	30,50±46,03b	4	124	0,51
6-7 pm	4	57,50±54,44ab	8	120	0,96
>9 pm	2	16,00±19,80 b	2	30	0,27

Letras diferentes en una misma columna indican diferencia significativa ($P < 0,05$) Prueba de Kruskal Wallis

Figura 2. Tiempo de Pastoreo según hora durante el día en vacas Fleckvieh alimentadas con Rye Grass-Trébol

3.2. Determinación del Tiempo de Rumia

La Tabla 3 nos muestra el tiempo dedicado a la rumia, por día, expresado en minutos (243,8) y en horas (4,1). También podremos ver los valores límites del rango, para este indicador. La rumia la realizan en forma discontinua, entre 3 a 8 veces al día.

Tabla 3. Determinación del tiempo de Rumia en vacas Fleckvieh alimentadas con Rye Grass- Trébol

	Promedio	Mínimo	Máximo
Nº Minutos diarios	243,81±38,06	189	305
Horas diarias utilizadas	4,08±0,62	3,20	5,10
Nº de veces de rumia al día	5,88±1,50	3	8

Con respecto a la posición en la que el animal realizó la rumia (Tabla 4), no se encontró diferencias significativas ($p > 0,05$) entre éstas, dado que dedicó el mismo tiempo tanto a la rumia, echada, como a la rumia, parada (Anexo 3).

Tabla 4. Determinación del tiempo de Rumia según posición en vacas Fleckvieh alimentadas con Rye Grass-Trébol

Posición	Nº	Media en Minutos	Media en Horas
Echada	8	243,63 a	4,08 a
Parada	8	244,00 a	4,09 a

Medias con una letra común en una misma columna no son significativamente diferentes ($p > 0,05$) LSD Fisher

3.3. Determinación del Tiempo de Descanso

La Tabla 5 nos muestra el tiempo dedicado al descanso, por día, expresado en minutos (235,4) y en horas (3,9). También podremos ver los valores límites del rango, para este indicador. El descanso lo realizan en forma discontinua, entre 4 a 12 veces al día.

Tabla 5. Determinación del tiempo de Descanso en vacas Fleckvieh alimentadas con Rye Grass- Trébol

	Promedio	Mínimo	Máximo
Nº Minutos diarios	235,38±65,94	123	343
Horas diarias utilizadas	3,94±1,1	2,10	5,70
Nº de veces de descanso al día	8,06±2,35	4	12

Con respecto a la posición en la que el animal realizó el descanso (Tabla 6), se encontraron diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre éstas, dado que dedicó mayor tiempo al descanso, echada que, al descanso, parada (Anexo 4).

Tabla 6. Determinación del tiempo de Descanso según posición en vacas Fleckvieh alimentadas con Rye Grass-Trébol

Posición	Nº	Media en Minutos	Media en Horas
Echada	8	269,25 a	4,51 a
Parada	8	201,50 b	3,38 b

Medias con una letra común en una misma columna no son significativamente diferentes ($p > 0,05$) LSD Fisher

3.4. Determinación del número de bocado, peso de bocado y consumo de pasto

En el Tabla 7 se muestra el promedio del número de bocados por minuto, tamaño de bocado además del consumo de pasto en materia seca, en potreros con la asociación de forraje en estudio para vacas Fleckvieh.

Tabla 7. Tiempo de pastoreo, número total de bocados, promedio del número, tamaño de bocado y consumo de pasto

Tiempo de pastoreo (min)	444
Número (bocados /min)	50
Número total de bocados (día)	22 200
Tamaño de bocado (gMS /bocado)	0,46
Consumo (g MS /día)	10 212
Peso promedio de las vacas (kg)	550

3.5. Discusiones

Como se puede notar, las horas dedicadas por los animales al pastoreo fue más que otras actividades. Estos resultados concuerdan con Suarez (Suárez et al., 2011), quienes en su evaluación de comportamiento ingestivo diurno en praderas de pasto guinea, también observaron que los animales dedicaban más tiempo al pastoreo que a otras actividades. Este comportamiento se explicaría por la poca materia seca ofertada frente a la carga animal en el potrero, esta característica de los pastos hace que los animales pastoreen durante más tiempo, tratando de cubrir sus requerimientos de materia seca (Dulau, 2007).

Se observó que los animales presentaron pastoreos más altos durante el día, el cual estaría relacionado con los tres movimientos del cerco eléctrico. Esto también fue reportado en el estudio: "Factores que afectan la facilidad de cosecha" en el que se determinó que es una de las limitaciones físicas el pastoreo en franjas, y que los animales esperen la siguiente franja para realizar un nuevo pastoreo. Esta limitación hace que los animales aumenten el consumo durante el movimiento del cerco, debido a que en ese momento hay mayor cantidad de forraje, y es en la cual todos los animales aprovechan a pastorear (Cangiano, 1996).

En general se observó que los animales pastoreaban de manera más notoria en tempranas horas de la mañana disminuyendo los momentos de esta actividad durante el día, pudiendo deberse a las variaciones de la temperatura durante el día. Esto también fue reportado en Cuba en un experimento en donde los animales disminuyeron su consumo, asediados por el calor a pesar que tenían suficiente pasto a disposición (Corso et al., 2004). Al respecto se sabe que cuando hay temperaturas altas, como sucede a ciertas horas del día, los animales disminuyen la ingesta tratando de reducir el estrés, manteniendo de esta manera la temperatura corporal, que lleva cada uno de los animales (McDowell, 1985).

En cuanto a la rumia, se observó que esta actividad fue distribuida durante el día, pero realizada con más frecuencia por las noches, durante el mediodía y la noche (rumia en postración) y parte de la tarde (rumia parada). Este comportamiento alrededor del mediodía, podría ser debido al efecto ambiental. Estos resultados concuerdan con los encontrados en Colombia, donde se demostró que el efecto ambiental traducido en la temperatura, humedad relativa y radiación solar, parámetros que afectan el bienestar animal, afectan todos los parámetros de comportamiento ingestivo, haciendo que los animales pastoreen a horas más frescas y utilicen las horas calurosas para la rumia (Suárez et al., 2011).

Adicionalmente, se notó que no hay diferencias significativas entre la rumia parada y echada o en postración siendo alrededor del mediodía que se muestra un pequeño pico de descanso al cual también se atribuye a los factores ambientales. Sin embargo, el resto de tiempo dedicado al descanso ya sean animales parados o postrados, podría explicarse por el tiempo dedicado al pastoreo en relación a la cantidad del pasto ofertado durante todo el día.

En cuanto al tiempo de pastoreo obtenido en el presente trabajo fue de 444 minutos. Estos datos se asemejan a los descritos por Vallejos Fernández (2009) quien reportó en vacas Holstein y con la misma asociación de forrajes, 477 min de tiempo de pastoreo en uno de los tratamientos con suplementación con fósforo. Debemos tener en cuenta que en este experimento los pastos también eran tratados con abono (urea y sulfato de amonio), por lo tanto, se determinó que el desarrollo o estructura de la planta influye mucho en el tiempo de pastoreo, ya sea por el comportamiento de los animales o por la pastura ofrecida, a mayor calidad de pasto, menor tiempo de pastoreo (Galli et al., 1996).

También con respecto al número de bocados por minuto (50) y el tamaño de los bocados en g (0,46) que se encontraron en este experimento, son similares a los reportados en experimentos realizados en Cajamarca con el mismo tipo de pasturas. Aquí se reportaron un rango de entre 53 – 58 bocados por minuto, siendo responsable de esta variación el tipo de sistema de explotación, intensiva y semi intensiva. Por otra parte, también se reportaron rangos de entre 42 a 57 bocados por minuto, siendo la diferencia la fertilización fosforada y los días de vida de la pastura (Vallejos Fernández, 2009). Como se observa las diferencias con respecto al presente trabajo podría deberse al tipo de explotación que se da en la zona que es extensiva y además al manejo de las pasturas con abono. Esto hace que varíen las características propias de la pastura, las cuales tienen la particularidad de aumentar o disminuir el tamaño del bocado correlacionando de manera positiva el consumo del forraje (Galli et al., 1996). Sin embargo, se debe considerar que tanto el número y el tamaño de bocado no sólo es alterado por la estructura de la planta sino también por muchos otros factores, por ejemplo: producción de biomasa por unidad de área, peso y estado fisiológico del animal, pastoreo, tasa de consumo y las interacciones de todos los componentes de la dieta (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, 2022).

Finalmente, en cuanto al número total de bocados por día en este experimento se reportó 22 200 bocados / día, resultado muy parecido al reportado en el 2008 en Cajamarca, donde en un trabajo que compara crianza extensiva y semi intensiva se demuestra en uno de los grupos de su experimento manejados en el sistema semi intensivo, se obtuvo un valor de 24 645 bocados / día, trabajo realizado también con la misma asociación de forrajes (Vallejos Fernández, 2009).

Esta diferencia se ve marcada como se mencionó anteriormente por la relación de la calidad, cantidad de pasto, así como los factores ambientales discutidos en el presente trabajo.

4. CONCLUSIONES

Se concluye que el tiempo de pastoreo ($7,40 \pm 0,86$) expresado en horas, fue mayor al de las actividades realizadas de manera postrada (rumia: 4,08; descanso: 4,51) así como al de las actividades realizadas a pie (rumia: 4,09; descanso: 3,38). Además, se pudo determinar que, durante toda la etapa de experimentación, los animales mostraron número de bocados por minuto, promedio de 50, así como pesos de bocado promedio de 0,46 g. Por último, se determinó que los animales consumieron 10 kg de MS/día/vaca, por lo que se podría deducir que los animales estuvieron bajo condiciones de sub pastoreo.

FINANCIAMIENTO

Ninguno.

CONFLICTO DE INTERESES

No existe ningún tipo de conflicto de interés relacionado con la materia del trabajo.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Conceptualización: Terán-Piña, J. C.

Curación de datos: Oliva-Cabanillas, F. J.; Rojas-Vásquez, Z.; Gutiérrez-Arce, F. B.

Análisis formal: Coronado-León, J. F.; Terán-Piña, J. C.

Investigación: Terán-Piña, J. C.; Oliva-Cabanillas, F. J.; Gutiérrez-Arce, W. J.; Rojas-Vásquez, Z.; Gutiérrez-Arce, F. B. & Coronado-León, J. F.

Metodología: Gutiérrez-Arce, F. B.

Supervisión: Gutiérrez-Arce, W. J.

Redacción - borrador original: Terán-Piña, J. C.; Rojas-Vásquez, Z.; Oliva-Cabanillas, F. J.

Redacción - revisión y edición: Terán-Piña, J. C.; Rojas-Vásquez, Z.; Oliva-Cabanillas, F. J.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Becerra Montenegro, M. H. (2015). *Caracterización fenotípica (morfológica y zoometría) del ganado Fleckvieh en los distritos de Socotá y Cutervo, Cajamarca*. [Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/86>
- Cangiano, C. A. (1996). *Consumo en pastoreo. Factores que afectan la facilidad de cosecha. En: Producción animal en pastoreo* (Primera Ed). Inta. https://www.agro.uba.ar/sites/default/files/agronomia/cangiano_1996_48_56.pdf
- Corso, J., García, L., Silva, L., & Pérez, E. (2004). *Zootécnica general: Un enfoque ecológico* (Segunda Ed). Empresa Editorial Poligráfica Félix Varela. <https://isbn.cloud/9789592587458/zootecnica-general-un-enfoque-ecologico/>
- Crespo, R. J. ., Castan, J. A. ., & Capurro, J. E. (2007). Secado de forraje con el horno microondas: efecto sobre el análisis de calidad. *Agricultura Tecnica*, 67(2), 210-218. <http://www.bioline.org.br/request?at07026>
- Dulau, D. (2007). *Estimación del consumo de bovinos en pastoreo*. [Universidad Nacional de la Plata]. https://www.researchgate.net/publication/301350783_Estimacion_del_consumo_de_bovinos_en_pastoreo
- Escurrea M., E. (2013). Situación de la ganadería lechera en cajamarca. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 12(2). <https://doi.org/10.15381/rivep.v12i2.1628>
- Galli, J. R. ., Cangiano, C. A. ., & Fernandez, H. H. (1996). Comportamiento ingestivo y consumo bovino en pastoreo. *Producción animal*, 16(2), 119-142. https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/manejo_del_alimento/15-ingestivo_y_consumo_bovinos.pdf
- Hodgson, J. (1981). Variations in the surface characteristics of the sward and the short-term rate of herbage intake by calves and lambs. *Grass and Forage Science*, 36(1), 49-57. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2494.1981.tb01538.x>
- Hodgson, J. (2004). *Herbage intake handbook*. (Penning (ed.); Segunda Edición). British Grassland Society. <https://www.britishgrassland.com/publications/herbage-intake-handbook-2nd-edition/>
- Martinez, E. D., Pulido, R. G., & Latrille, L. (2002). Efecto de la paja de trigo tratada con alcali sobre el consumo de alimento y comportamiento ingestivo de vacas lecheras. *Archivos de medicina veterinaria*, 34(2). <https://doi.org/10.4067/S0301-732X2002000200006>

- McDowell, L. R. (1985). *Nutrition of Grazing Ruminants in Warm Climates* (Primera Edición). Academic Press. <https://www.elsevier.com/books/nutrition-of-grazing-ruminants-in-warm-climates/mcdowell/978-0-12-483370-8>
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología. (2022). *Pronóstico del tiempo para CUTERVO (Cajamarca)*. Pronóstico del Tiempo. <https://www.senamhi.gob.pe/?p=pronostico-detalle&dp=06&localidad=0122>
- Stobbs, T. H. (1973). The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. II.* Differences in sward structure, nutritive value, and bite size of animals grazing *Setaria anceps* and *Chloris gayana* at various stages of growth. *Australian Journal of Agricultural Research*, 24(6), e821. <https://doi.org/10.1071/AR9730821>
- Suárez, E., Reza, S., García, F., Pastrana, I., & Díaz, E. (2011). Comportamiento ingestivo diurno de bovinos de ceba en praderas del pasto Guinea (*Panicum maximum* cv. Mombasa). *Ciencia & Tecnología Agropecuaria*, 12(2), 167-174. https://doi.org/10.21930/rcta.vol12_num2_art:228
- Vallejos Fernández, L. A. (2009). *Efecto de la fertilización fosforada y frecuencia de pastoreo sobre el valor nutritivo de la dieta y comportamiento ingestivo de las vacas Holstein en pasturas de ryegrass-trébol en Cajamarca* [Universidad Nacional Agraria la Molina]. <http://www.lamolina.edu.pe/Gaceta/edicion2009/notas/nota026.htm>