

Patrones de ingestión de agua en ganado bovino de lidia

Juan Manuel Lomillos^{1,*} y Marta Elena Alonso²

¹ Departamento de Producción y Sanidad Animal, Salud Pública Veterinaria y Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Facultad de Veterinaria. Universidad Cardenal Herrera-CEU. C/ Tirant lo Blanc, 7. 46115 Alfara del Patriarca, Valencia, España.

² Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria de León. Universidad de León. Campus de Vegazana s/n. 24071 León, España.

Resumen

El agua es un bien escaso en muchas regiones y gestionar su administración para bebida de animales en ciertas zonas y épocas del año es crucial. Para estudiar el comportamiento de bebida y la utilización de bebederos artificiales por el ganado bovino extensivo, fueron instaladas varias cámaras de fototrampeo en el entorno del abrevadero de tres cercados de una explotación de lidia en León (España), donde se administraba concentrado dos veces al día salvo en el cercado 3.

El cercado 1 (12 ha) con 14 machos de 3-4 años, el cercado 2 (26 ha) con 20 hembras de 1-2 años y el cercado 3 (15 ha) con 20 hembras de 1-2 años. Se obtuvieron 1858 fotografías y 4866 videos durante un periodo de tiempo de cuatro meses (septiembre-diciembre) utilizando fototrampeo.

La frecuencia de los episodios de bebida y la presencia de los animales fue estable durante todo el periodo, observando un patrón circadiano en el bebedero, determinado por la administración de pienso concentrado, dado que, durante las 2 h posteriores a la ingesta, tanto de la mañana como de la tarde, se produjo la mayor parte de la bebida de agua, salvo en el cercado 3 sin suplementación, que registro un único periodo de bebida matinal. Igualmente, el consumo se vio influido por la radiación solar, la temperatura ambiental y la humedad relativa.

Se observaron diferentes patrones etológicos: agonísticos y sociales, siendo remarcable la baja frecuencia de patrones agonísticos, sinónimo de calma, teniendo en cuenta el carácter agresivo de la raza.

Palabras clave: Raza de lidia, bebedero, etología.

Water intake patterns in lidia cattle

Abstract

Water is a scarce resource in many regions, and managing its distribution for animal drinking in certain areas and seasons is crucial. To study the drinking behaviour and the use of artificial drinkers by extensive cattle, several camera traps were installed around the water troughs in three enclosures of a lidia farm in León (Spain), where concentrate feed was administered twice a day, except in enclosure 3.

* Autor para correspondencia: juan.lomillos@uchceu.es

Cita del artículo: Lomillos J.M., Alonso M.E. (2025). Patrones de ingestión de agua en ganado bovino de lidia. ITEA-Información Técnica Económica Agraria 121(3): 242-257. <https://doi.org/10.12706/itea.2025.007>



Enclosure 1 (12 ha) contained 14 males aged 3-4 years, enclosure 2 (26 ha) had 20 females aged 1-2 years, and enclosure 3 (15 ha) housed 20 females aged 1-2 years. A total of 1858 photographs and 4866 videos were captured over a four-month period (September to December) using camera trapping.

The frequency of drinking episodes and the presence of animals remained stable throughout the period, with a circadian pattern observed at the water trough, determined by the administration of concentrate feed. Most of the water drinking occurred within two hours after feeding, both in the morning and in the afternoon, except in enclosure 3, where no supplementation was provided, and only a single morning drinking period was recorded. Similarly, consumption was influenced by solar radiation, ambient temperature, and relative humidity.

Different ethological patterns were observed: agonistic and social behaviours, with a notable low frequency of agonistic patterns, indicative of calm, considering the aggressive nature of the breed.

Keywords: Lidia breed, drinking trough, ethology.

Introducción

El consumo de una cantidad adecuada de agua es esencial tanto para la salud y bienestar animal como para una producción óptima, por ello, es importante conocer todos los factores que influyen en la ingestión de agua, para poder llevar a cabo una correcta planificación de manera que los animales puedan satisfacer sus necesidades hídricas tanto fisiológicas como etológicas. Los escasos estudios de investigación llevados a cabo con relación a la ingesta de agua en razas bovinas en régimen de manejo extensivo hacen que todavía sigan empleándose técnicas tradicionales de manejo en cuanto al suministro de dicho nutriente para los animales (Coimbra *et al.*, 2010).

Son numerosos los factores que afectan al consumo de agua por los animales, algunos como el espacio de bebedero disponible por individuo, la cantidad y distribución de estos o la organización social interna del rebaño, pueden afectar el acceso al agua (Albright, 1993; Hötzel *et al.*, 2003). Los factores que influyen sobre la cantidad y la frecuencia de ingestión de agua son más numerosos: temperatura, humedad relativa ambiental, luminosidad (Hicks *et al.*, 1988; Beaver *et al.*, 1989; Ray, 1989), especie y raza animal (Lampkin *et al.*, 1958; Wilson, 1975), tamaño del animal (Pan-

dey *et al.*, 1989), ingesta y características de la materia seca ingerida (Hicks *et al.*, 1988; Sekine *et al.*, 1989), distancia al punto de agua (Sneva *et al.*, 1973) o etapa de producción (Beaver *et al.*, 1989). Igualmente, el diseño, la localización de los bebederos y la presentación del agua a la hora de su consumo también tienen mucha influencia sobre el comportamiento de ingestión de agua de los bóvidos (Meyer *et al.*, 2006).

Tradicionalmente se le ha dado más importancia al consumo de agua en animales productores de leche debido a que es el principal componente de esta, motivo por el cual la mayoría de los estudios corresponden a este tipo de animales (Brew *et al.*, 2011), sin embargo, el consumo hídrico también tiene gran trascendencia en animales dedicados a otras producciones, ya que la ingesta de alimento va muy estrechamente unida al consumo de agua, sobre todo cuando el concentrado posee un elevado porcentaje de materia seca (Grout *et al.*, 2006).

Por otro lado, los efectos del cambio climático sobre la disponibilidad de agua y el uso que se hace en la producción ganadera de la misma son motivo de creciente preocupación social, incrementando la presión para que se adopten prácticas agrícolas sostenibles y eficientes sin que afecten al bienestar animal.

Concretamente, en el ganado bovino extensivo es importante obtener información sobre las necesidades de agua de los animales y los factores que afectan al consumo de este, de cara a realizar una buena planificación (Ali *et al.*, 1994; Coimbra *et al.*, 2010).

En el caso del ganado extensivo y, más concretamente, en su máximo representante en España, el ganado bovino de lidia, un ineficiente consumo de agua puede repercutir negativamente en el rendimiento productivo del animal, sobre todo en momentos críticos, como el comprendido entre el destete y la tiente de las hembras (0,5-2 años) y durante el periodo de acabado en los machos previo a su lidia (3-4 años) (Lomillos *et al.*, 2012), por ello, el presente estudio analiza el comportamiento de ingestión de agua de bovinos de lidia (machos y hembras) empleando la técnica del fototrampeo. Todo ello con el objetivo de conocer el patrón de consumo hídrico con el fin de diseñar estrategias de manejo que permitan un mejor aprovechamiento de los recursos de las ganaderías, optimizando su rentabilidad y respetando las necesidades etológicas de los animales.

Material y métodos

Se instalan cámaras de fototrampeo en el entorno de bebederos durante los meses de septiembre a diciembre en una finca situada en la provincia de León, España (42° 31' 06,5" latitud N y 6° 17' 5" longitud W) que combina amplias praderas y robles adehesados. Los animales se encontraban alojados en 3 cercados:

- Cercado 1: extensión de 12 ha con 14 machos de 3 a 4 años, alimentados con 5-6 kg de concentrado por animal, en comederos individuales en dos periodos: de 10:00 a 11:00 y de 16:00 a 17:00, con forraje y pasto a libre disposición. Con un bebedero de hormigón de 5,6 × 5,1 × 0,5 m.

- Cercado 2: extensión de 26 ha con 20 hembras de 1 a 3 años, alimentadas con 1 kg de concentrado por animal, en comederos corridos, igualmente repartido en dos momentos: de 9:00 a 10:00 y de 15:00 a 16:00. Con un bebedero de hormigón de 5,6 × 2,5 × 0,5 m.
- Cercado 3: extensión de 15 ha con 20 hembras de 1 a 3 años sin suplementación alimentaria. Con un bebedero de hormigón de 2,45 × 1 × 0,5 m.

Las cámaras digitales utilizadas corresponden al modelo 119935 TRAIL SCOUT BUSHNELL® que se colocaron en los árboles de los alrededores de los bebederos a una distancia de 8 m. Fueron programadas para funcionar de forma continua (24 h/día), de modo que la toma de imágenes se realizara de forma automática por el sensor de movimiento IR con un intervalo de cuarenta segundos entre fotografías sucesivas, adaptando la metodología utilizada en anteriores investigaciones (Srbek-Araujo y Chiarello, 2005; Rowcliffe *et al.*, 2008; Sánchez-García *et al.*, 2012), obteniendo 1858 fotografías y 4866 videos.

El análisis de las fotografías se realizó a través de la observación visual e interpretación de los animales presentes en las fotografías, así como la fecha y hora de las mismas. La visualización de las fotografías se llevó a cabo mediante el programa informático Lenovo Photo Master®, recogiendo los datos numéricos en una hoja de cálculo del programa Microsoft Excel 2020® para WINDOWS® creada para tal efecto y en la cual se introducían los valores correspondientes a: fecha y hora, nº de animales presentes total, nº de animales bebiendo y nº de animales en el entorno del bebedero.

Se registraron los datos climáticos de los periodos y área de estudio: radiación solar (W/m²), temperatura ambiental (°C) y humedad relativa ambiental. Dichas cifras fueron tomadas de la base de datos agroclimáticos de InfoRiego, creada con datos climáticos recogidos por las estaciones de la red SIAR y por las del ITACyL.

Dada la importancia de considerar el impacto negativo del calor y el de la humedad relativa combinados para obtener resultados más exactos sobre el estrés térmico, se ha representado ambos datos climáticos en el Índice de Temperatura-Humedad (THI), calculado mediante la ecuación propuesta por Olivares *et al.* (2013) para el periodo de estudio:

$$THI = (1,8 \times T + 32) - (0,55 - 0,55 \times HR/100) \times (1,8 \times T - 26) \quad [1]$$

Donde "T" representa la temperatura ambiental y "HR" la humedad relativa.

El tratamiento descriptivo de los datos resulta, en este trabajo, más apropiado que un tratamiento estadístico debido a que las variables climáticas utilizadas no presentan una distribución normal ni existe una correlación lineal con los datos recogidos en la finca. Por ello, la relación entre los distintos factores y el grado de utilización de los bebederos es representada en figuras.

Resultados y discusión

Los resultados de funcionamiento de las cámaras utilizadas para el trabajo fueron satisfactorios. El fototrampeo es una herramienta muy útil en el estudio de los animales que se encuentran en grandes extensiones, o son esquivos, no sólo para detectar su presencia sino para analizar sus comportamientos e interacciones de forma natural. Anteriormente, los estudios etológicos se basaban en la observación directa, difícil y poco productiva pues causaba alteraciones en los animales, dada la presencia humana (en mayor o menor medida). Hoy, las cámaras trampa permiten una observación sin interferir en el comportamiento normal de los animales, si bien hay que mencionar las molestias que puede provocar el dispositivo flash, recomendable sólo cuando es estrictamente necesario y se requieren fotos de alta calidad (Lyra-Jorge *et al.*, 2008).

En el caso concreto del ganado de lidia, que desarrollan respuestas evasivas ante la presencia humana, la posibilidad de utilizar cámaras de fototrampeo abre una nueva puerta al conocimiento científico de su comportamiento en campo pudiendo complementarlo con otras metodologías como la monitorización GPS-GPRS (Alonso *et al.*, 2008; Lomillos *et al.*, 2017). La colocación de las cámaras en puntos concretos como rascaderos (Karanth y Nichols, 2011), puntos de agua (Ballouard *et al.*, 2016) o comida nos pueden aportar una información etológica muy valiosa (Zielinski y Kucera, 1995).

Estudio del patrón de bebida en machos (cercado 1)

En la Figura 1 se muestra el número de animales fotografiados en el bebedero consumiendo agua o en su entorno, realizando cualquier otro patrón de comportamiento: pastando, de paso, patrones agonísticos, sociales, etc., como ya se explicará posteriormente, en función de las horas del día.

El uso de los bebederos muestra que el horario de ingesta de agua es muy similar en los cinco meses de estudio, destacando dos picos de ingesta de agua durante todo el estudio bastante marcados, de manera que el 68,43 % de la suma de los animales bebieron durante los mismos. Estos picos correspondían a los intervalos de las 12:00 a las 14:59 y de las 18:00 a las 20:59. La existencia de un patrón circadiano con momentos de mayor utilización de los bebederos se hace evidente, suponiendo los periodos de las 12:00 a las 15:59 un 27,37 % y de las 18:00 a las 20:59 un 41,06 % del total, alcanzándose el máximo a las 14:00 y a las 19:00.

Los resultados son similares a otros trabajos donde la mayor parte del agua consumida a lo largo del día se produce pocas horas después de la ingesta de alimento (Gibson, 1981; Adams *et al.*, 1983). El 68,43 % de los episo-

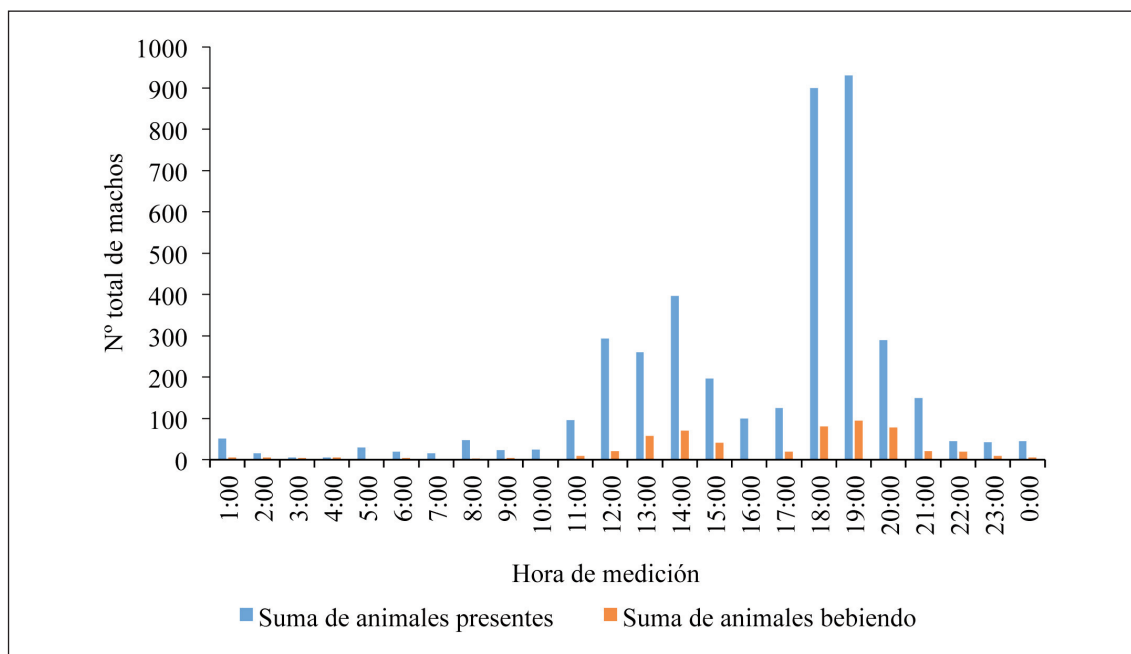


Figura 1. Número total de machos del cercado 1 durante el periodo completo de estudio bebiendo y presentes en el entorno del bebedero a lo largo del día.

Figure 1. Total number of males in enclosure 1 throughout the study period drinking and present in the vicinity of the water trough throughout the day.

dios de bebida tuvo lugar en las dos horas posteriores a los periodos de administración de concentrado (12:00-13:59 y 18:00-19:59), siendo este porcentaje superior a la información publicada por Andersson (1987). Por otra parte, la relación de ingesta de concentrado con un consecuente aumento de la osmolaridad del contenido ruminal podría generar deshidratación (Scott *et al.*, 2011), lo que podría incitar al consumo de agua para disminuir dicha osmolaridad.

El mayor consumo registrado de agua durante el periodo de la tarde se ha visto ya en anteriores estudios con ganado bovino extensivo, donde es muy común la administración de comida durante las primeras horas de la mañana y las últimas de la tarde incluso llegando a comer el doble de alimento por la tarde que por la mañana y además la mayo-

ría de la ingesta de agua se lleva a cabo en las horas vespertinas (Rossi *et al.*, 1998). Estos hallazgos sugieren que la potencia de saciedad de comida al atardecer es menor que en la mañana, hecho que pudiera estar relacionado con un incremento de la dilución del fluido ruminal posterior al aumento de la ingesta de agua durante el periodo de la tarde, ya que los osmorreceptores ruminales parecen estar implicados en el control de la alimentación (Carter y Grovum, 1990; Grovum, 1995).

Estudio del patrón de bebida en hembras (cercados 2 y 3)

En las Figuras 2 y 3 se presentan los datos de las vacas que fueron fotografiadas bebiendo o en el entorno próximo al bebedero, distribuidas por horas, durante el periodo de es-

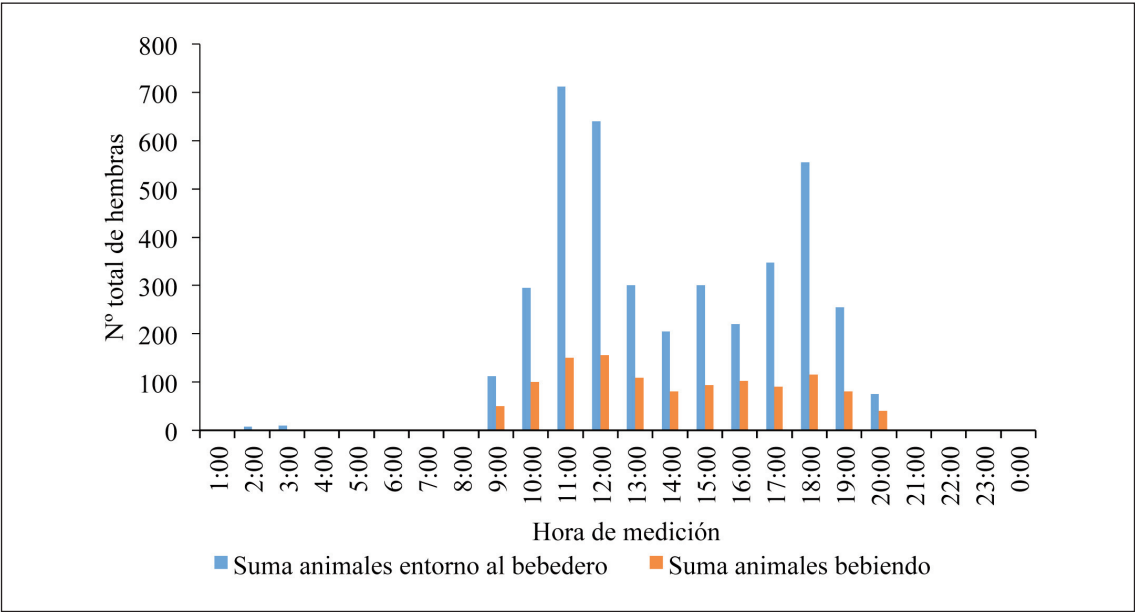


Figura 2. Número total de hembras del cercado 2 durante el periodo completo de estudio bebiendo y presentes en el entorno del bebedero a lo largo del día.
Figure 2. Total number of females in enclosure 2 throughout the study period drinking and present in the vicinity of the water trough throughout the day.

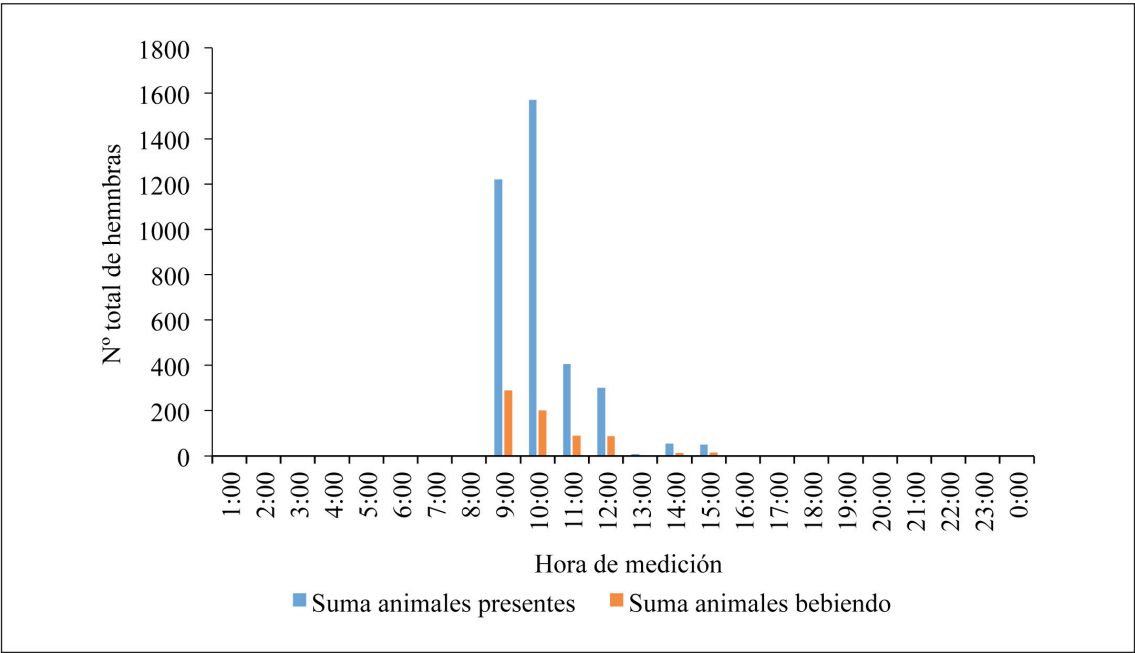


Figura 3. Número total de hembras del cercado 3 bebiendo y presentes en el entorno del bebedero durante las distintas horas del día en el periodo sin suplementación de concentrado.
Figure 3. Total number of females in enclosure 3 throughout the study period without supplementation drinking and present in the vicinity of the water trough throughout the day.

tudio. La existencia de un patrón circadiano con momentos de mayor utilización de los bebederos resulta evidente en ambas figuras, alcanzándose el valor máximo de animales bebiendo a las 11:00 y a las 18:00 en el caso del cercado 2 con suplementación de concentrado (Figura 2) y a las 10:00 en el cercado 3, sin suplementación (Figura 3).

Como se ha visto en el cercado 1 y se repite en el cercado 2, la mayor parte del agua ingerida a lo largo del día es consumida pocas horas después de la ingesta de alimento concentrado. Los episodios de bebida tuvieron lugar en las dos horas posteriores a los periodos de administración de concentrado demostrando la relación existente entre la ingesta de alimento (concentrado) y de agua (Scott *et al.*, 2011), por ello, resulta de gran importancia que los animales dispongan de agua después de la toma de la mañana para que no sea factor limitante de la ingestión de más alimento concentrado en la siguiente administración.

Igualmente, se comprueba que el ritmo circadiano de ingestión de agua se vio influido en gran medida por la suplementación con concentrado dado que en el cercado 3, sin suplementación (Figura 3), registra un único pico de bebida durante el período matinal, lo cual concuerda, en parte, con los resultados obtenidos por Rossi *et al.* (1999), que indican que bajo condiciones de alimentación *ad libitum*, los picos de ingesta de alimentos y de agua se producen en la primera hora de la fase de luz y la primera hora de la fase oscura. Sin embargo, en este caso no se observa ningún acontecimiento de ingesta de agua al inicio de la fase oscura, como ocurre en el estudio de Rouda *et al.* (1994), donde la mayoría de las vacas solo necesitan una única ingestión de agua al día, quizá influido por la no suplementación (MacLusky, 1959). Como se puede observar en la Figura 3, durante el pico de mayor ingesta de agua, se registra una gran diferencia entre los animales que beben y los animales registrados en la zona. Esto puede ser debido a las reducidas dimen-

siones del bebedero que no son suficientes para la cantidad de animales que pretender beber al mismo tiempo o bien a la presencia frecuente de hielo en el bebedero durante las primeras horas de la mañana, lo cual limita de forma muy importante el acceso al agua, y la eficacia de la ingestión, y dado que los animales se rigen en este caso principalmente por su ritmo circadiano más que por las características del agua, sería muy recomendable vigilar este aspecto. De igual manera se observa una posible relación entre el número de visitas a los abrevaderos, la duración del tiempo de bebida y probablemente con el volumen de agua consumido, aunque en este estudio no ha podido ser calculado (Lardner *et al.*, 2013).

Relación entre la radiación solar y el consumo de agua

La radiación solar media durante el estudio, representada en la Figura 4 es de 158 W/m², presentando un valor máximo de 341 W/m² a las 12:00 y un mínimo de 0 W/m² durante el periodo de noche. El tramo de día en el que se registra el mayor número de visitas los bebederos se producen durante las horas en las que la radiación solar supera el valor de 0 W/m².

En la Figura 4 está representado el número de animales y los datos ambientales tomados a cada hora durante los días de estudio, donde se observa un mayor número de entradas al bebedero durante la mañana y una actividad repartida durante la tarde, registrándose una actividad máxima a las 18:00 de los cercados 1 y 2.

A pesar de que la radiación solar fue mínima entre las 18:00 y las 7:00, se puede observar una gran actividad en el bebedero de los cercados 1 y 2 durante las primeras horas de la tarde, que registraron radiación solar mínima 18:00 y 19:00, posiblemente influida por la suplementación de pienso vespertina, como se ha comentado anteriormente.

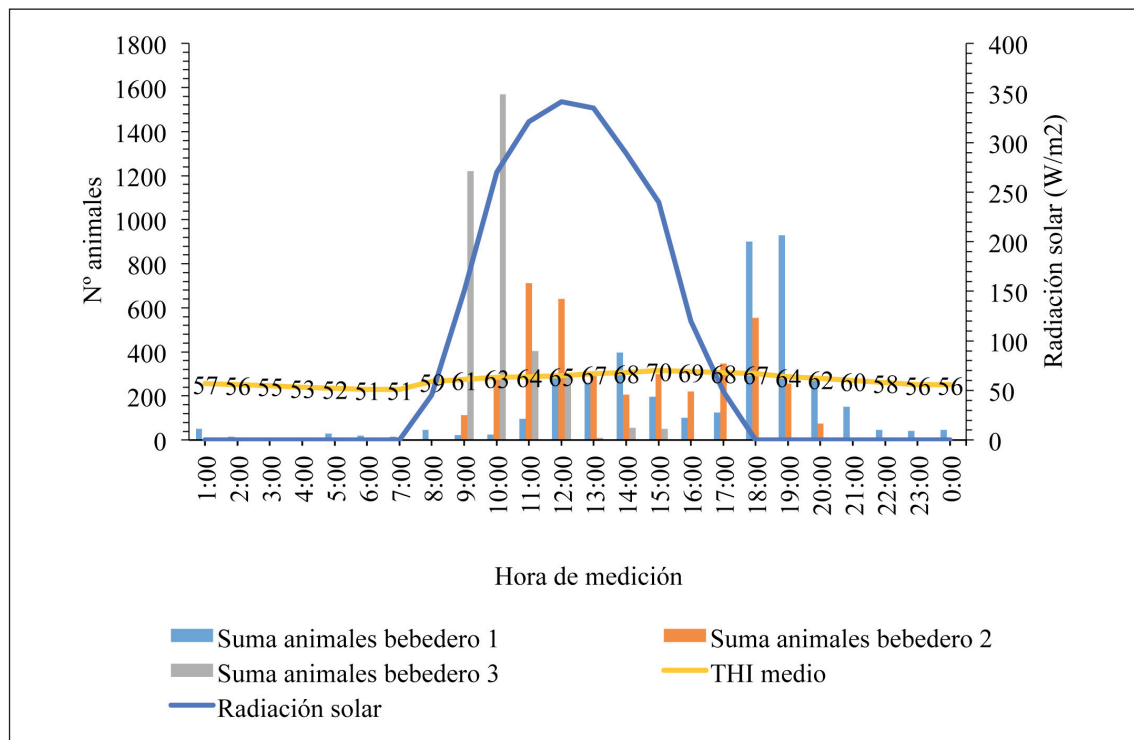


Figura 4. Presencia de animales en cada uno de los tres bebederos, radiación solar media y THI medio de la finca a cada hora durante el periodo de estudio.

Figure 4. Presence of animals in each of the three water trough, average solar radiation and average THI of the farm at each hour during the study period.

El valor medio de THI por hora es de 60,12; con un valor máximo de 70,37 a las 16:00, coincidiendo con la temperatura máxima y la humedad mínima, y un valor mínimo de 51,2 a las 6:00, coincidiendo con la temperatura mínima y la humedad máxima. Durante las horas diurnas el THI medio es de 61,8.

Como se observa, la mayoría de los animales ingieren agua durante las horas de mayor luminosidad y por tanto mayor temperatura (Mullick *et al.*, 1952; Roy *et al.*, 1969; Wilson, 1974), de acuerdo con anteriores estudios que han reflejado una correlación positiva entre el consumo de agua y la temperatura ambiente media diaria (Hyder *et al.*, 1968). Hicks *et al.* (1988) indicaron en su estudio que por cada grado que subía la temperatura

máxima diaria el consumo de agua aumentaba en 0,71 l, datos recogidos durante el verano que es cuando las temperaturas altas generan mayores ingestiones de agua para satisfacer el estrés térmico del animal. Si bien en nuestro estudio la actividad en el bebedero se ha registrado principalmente a lo largo de las horas en las que el régimen de insolación es superior a 0 W/m², esto indica de nuevo que la ingesta de agua es un comportamiento mayoritariamente diurno (Osborne *et al.*, 2002).

Estos comportamientos indican que los valores elevados de radiación acentúan las respuestas fisiológicas y etológicas, como la evaporación, refugiarse en la sombra o beber (Tucker *et al.*, 2008).

La distribución de la presencia de animales está condicionada principalmente por la administración de suplemento. Durante las horas posteriores a la administración es cuando los animales ingieren más agua al igual que sucedió en los estudios de Cardot *et al.* (2008) y Osborne *et al.* (2002) donde un 34,5 % del total de agua consumida al día fue ingerida en las 2 h posteriores a los episodios de suplementación. A pesar de ello, la temperatura visiblemente superior en la primera fase afecta al patrón de utilización del bebedero. Esto se debe a que en condiciones de "comfort", entre 5 y 21 °C (Meyer y Lebzien, 2004), el incremento de cada grado centígrado causa un aumento de la ingesta de entre 0,5 y 1,2 l (Murphy *et al.*, 1983). A lo largo del mes de septiembre la temperatura durante algunas horas alcanzó cifras superiores a 21 °C, aumentando la posibilidad de que los animales sufran estrés térmico (Ali *et al.*, 1994) y llegando a registrarse valores de THI próximos a la categoría de alerta. Así mismo, el grado de actividad en el abrevadero fue su-

perior con respecto a octubre, y los momentos de máxima actividad coinciden con los valores de THI más elevados como sucede en el trabajo de González *et al.* (2010), lo cual no se observa durante octubre y diciembre. Según nuestros resultados, la temperatura superior a 20 °C ejerce influencia sobre el comportamiento de ingesta de agua.

Otros patrones de comportamiento de los toros en su actividad relacionada con la ingesta de agua

Como puede observarse en las Figuras 5, 6 y 7, la actividad de los animales en los momentos de ingesta de agua o cuando se encontraban próximos al bebedero ha sido notable, siendo superior en el periodo vespertino en los machos con respecto a los picos de bebida del mediodía. Los principales patrones de comportamiento que se han observado han sido: agonísticos (lucha y amenaza) y sociales (mugidos, montas, lamidos, rascarse contra árboles, olfatear suelo, estructuras, árboles).

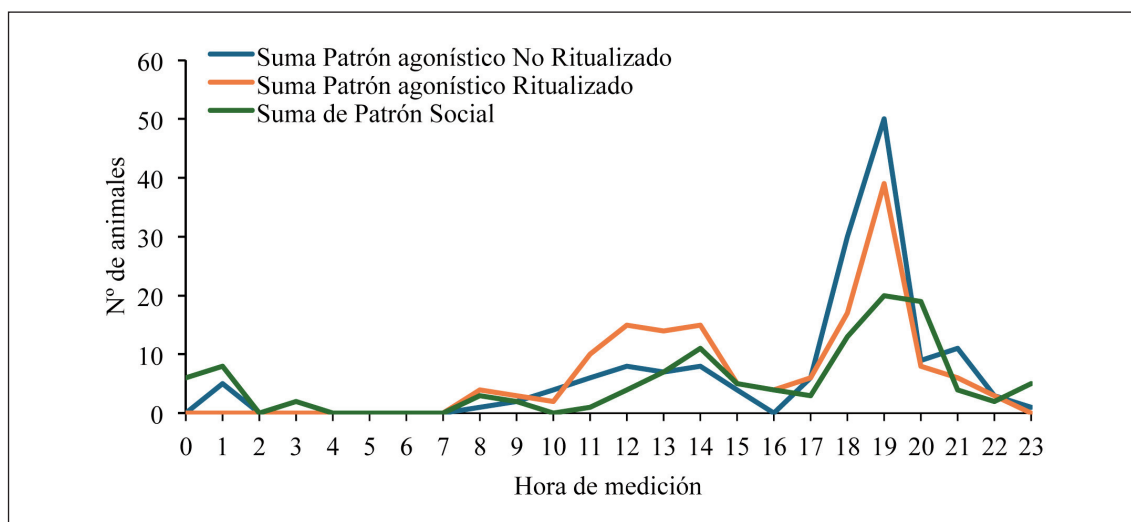


Figura 5. Patrones de comportamiento durante la ingesta de agua o en el entorno del bebedero a lo largo de las horas del día en el cercado 1.

Figure 5. Behaviour patterns during water intake or in the vicinity of the water trough throughout the day in enclosure 1.

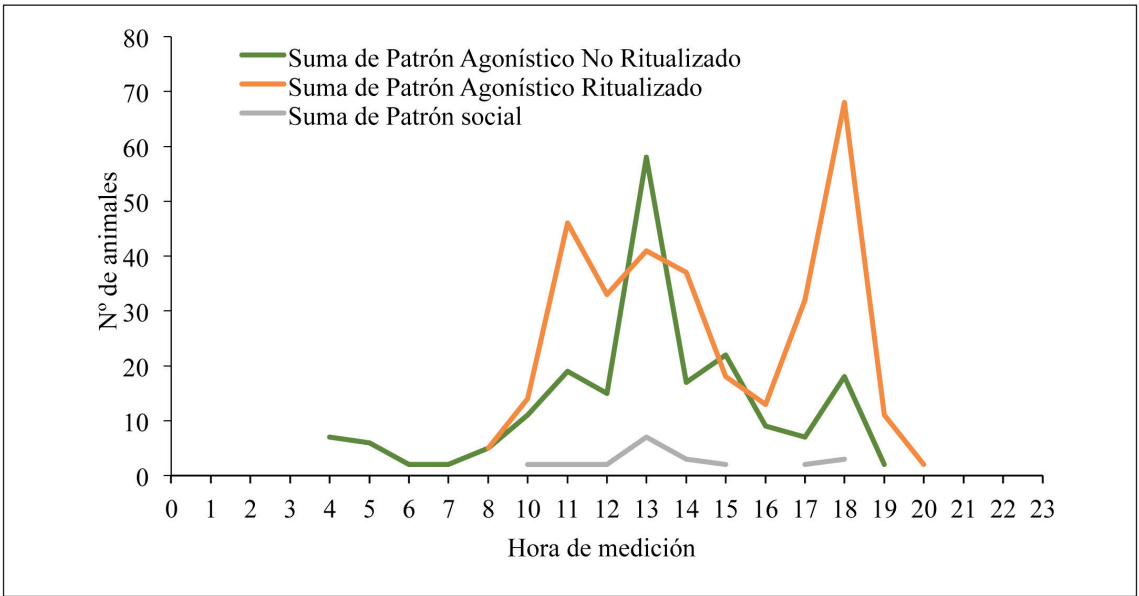


Figura 6. Patrones de comportamiento durante la ingesta de agua o en el entorno del bebedero durante las distintas horas en el cercado 2.
Figure 6. Behaviour patterns during water intake or in the vicinity of the water trough throughout the day in enclosure 2.

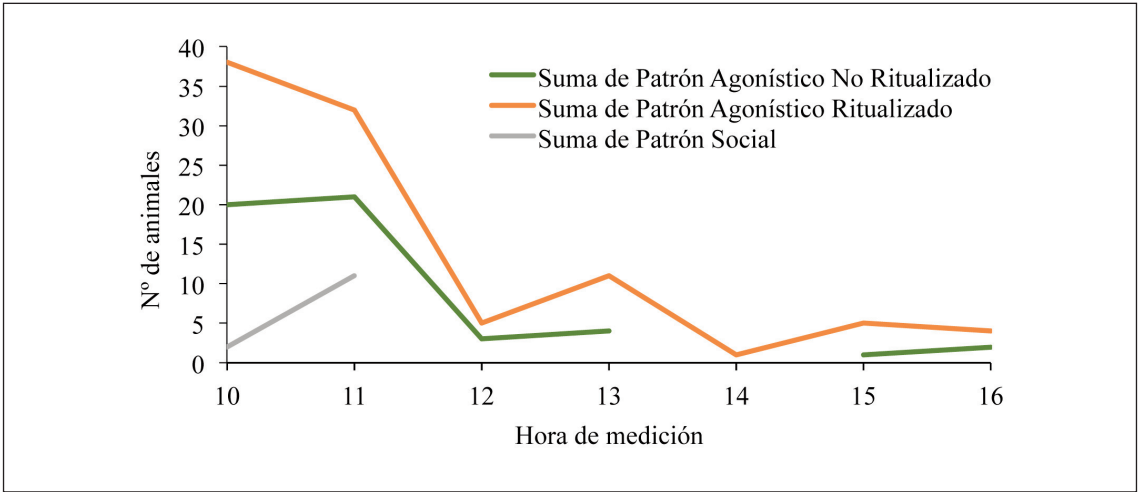


Figura 7. Patrones de comportamiento durante la ingesta de agua o en el entorno del bebedero durante las distintas horas en el cercado 3.
Figure 7. Behaviour patterns during water intake or in the vicinity of the water trough throughout the day in enclosure 3.

Dentro de los patrones agonísticos hemos hecho distinción entre los comportamientos agonísticos ritualizados, que son aquellos en los que no hay contacto físico, sino que los animales empleando su lenguaje corporal mediante amenazas y evitamientos afirman y mantienen el rango dentro de su jerarquía social, y los no ritualizados, que son aquellos en los que hay contacto físico (peleas, golpes y luchas).

La ingesta de agua se realiza normalmente por grupos de animales, rara vez se veía a uno solo en la zona del bebedero, tal y como indica Lardner *et al.* (2013), por lo que la interacción entre ellos también vino reflejada en las fotografías que registraron gran variedad de patrones etológicos.

La jerarquía social dentro del rebaño es uno de los factores importantes relacionado con la ingesta de agua (Bouissou, 1965), los animales que permanecen en los puestos superiores del rango social tienen ventajas en situaciones competitivas como por ejemplo en el acceso a la comida o bebida (Konggaard y Krohn, 1975), y sobre todo cuando éste está limitado (Hötzel *et al.*, 2003). Cuando el consumo de agua es restringido, es decir, no tienen acceso al agua de forma permanente, se pueden observar cambios comportamentales, como un aumento en el nivel de agresión, más tiempo empleado junto al abrevadero y la ingestión de toda el agua disponible en los primeros 60 min (Boxberger y Zips, 1979; Andersson y Lindgren, 1987). En nuestro trabajo, se observa un aumento de los patrones agonísticos durante los periodos de mayor ingesta de agua, aunque no creemos que exista un gran problema, ya que hemos captado momentos de bebida con hasta 6 animales

bebiendo al mismo tiempo, tanto en machos como en hembras (Figura 8). Las peleas no fueron abundantes puesto que, en nuestro caso, los animales disponían de agua a libre disposición durante todo el día, al contrario que en el estudio de Hötzel *et al.* (2003), donde sí constituían un problema.

En el cercado 3, el único sin suplementación alimentaria (Figura 7), la suma de patrones observados es fundamentalmente durante las mañanas que es cuando se ha comprobado que usan el bebedero.

Dada la difícil identificación individual de los toros, no es posible saber si los toros situados en una posición más elevada del rango social consumieron más agua que los subordinados, como indican Andersson y Lindgren (1987).

Muchas confrontaciones entre los animales causan posiblemente estrés en estos, por lo que, si el agua pudiera ser suministrada de manera que todos los individuos bebieran tranquilamente, esto implicaría una mejor gestión, por ello los bebederos con la mayor superficie de agua disponible pueden ser una buena solución (Coimbra *et al.*, 2010). En el caso de las vacas objeto de nuestro estudio, al ser un número más elevado, el mayor tiempo de espera podría afectar especialmente a los animales subordinados, tal y como sucede en vacuno lechero (McDonald *et al.*, 2020). La repercusión en el ganado bravo podría ser también importante, ya que no solo se ve afectado su bienestar, sino que la reducción en el tiempo de ingesta de alimento podría disminuir el potencial de crecimiento y desarrollo, impidiendo realizar el tentadero en condiciones óptimas, con la consiguiente pérdida de potencial genético para la ganadería (Lomillos *et al.*, 2013).

8A



8B



Figura 8. Seis animales bebiendo al mismo tiempo. 8A: machos; 8B: hembras.
Figure 8. Six animals drinking at the same time. 8A: males; 8B: females.

Conclusiones

1. El fototrampeo es un buen método para el estudio del comportamiento de animales en sistemas de producción extensivos, ya que las cámaras no influyen en la etología normal de los animales.
2. Se comprueba la existencia de un patrón circadiano con intervalos marcados de utilización de los bebederos por parte de los animales de la raza bovina de lidia estudiados, siendo ocasional el resto de episodios de bebida.
3. Se observa una clara relación entre los periodos de suplementación de la alimentación y los patrones de ingesta de agua, siendo notoria la influencia del aporte de concentrado y más intensa la actividad en las horas vespertinas.
4. La radiación solar, la temperatura ambiental y la humedad relativa influyen sensiblemente en el comportamiento de ingestión de agua del bovino de lidia.
5. No se detectan interacciones agonísticas elevadas entre de los animales por el acceso al agua, lo cual nos hace pensar que los bebederos estudiados tienen una posición y dimensiones correctas para su uso en ganado de lidia, existiendo espacio suficiente para la bebida de varios animales a la vez.

Declaración de autoría

- Juan Lomillos: conceptualización, curación de datos, análisis formal, redacción – borrador original y edición.
- Marta Elena Alonso: conceptualización, curación de datos, análisis formal, redacción – revisión y edición.

Agradecimientos

Queremos agradecer las facilidades dadas por la ganadería donde se realizó este estudio y el trabajo de los becarios de investigación: Gutiérrez, A, Apellaniz, B. y Bravo, V.M. del Departamento de Producción Animal de la Universidad de León, donde realizaron una labor investigadora que ha contribuido al presente artículo.

Referencias bibliográficas

- Adams G.B., Jones R., Forbes J.M. (1983). Voluntary intake and growth of lambs offered fresh food one or four times per day. *Animal Production* 36: 508.
- Albright J. (1993). Feeding behavior of dairy cattle. *Journal of Dairy Science* 76: 485-498. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(93\)77369-5](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(93)77369-5)
- Ali S., Goonewardene L.A., Basarab J.A. (1994). Estimating water consumption and factors affecting intake in grazing cattle. *Canadian Journal of Animal Science* 74: 551-554. <https://doi.org/10.4141/CJAS94-077>.
- Alonso M.E., Lomillos J.M., Bartolomé D.J., García J.J., Aparicio Tovar M.A., Gaudioso V.R. (2008). Use of GPS position and GPRS communication technologies to record spatial behaviour in extensive, aggressive spanish cattle. *Processing of the 42nd congress of the ISAE*, 5-9 agosto, Dublin, Irlanda, pp. 171.
- Andersson M. (1987). Effects of number and location of water bowls and social rank on drinking behaviour and performance of loose-housed dairy cows. *Applied Animal Behaviour Science* 17: 19-31.
- Andersson M., Lindgren K. (1987). Effects of restricted access to drinking at feeding and social rank, on performance and behaviour of tied-up dairy cows. *Swedish Journal of Agricultural Research* 17: 77-83.
- Ballouard J.M., Bonnet X., Gravier C., Ausanneau M., Caron S. (2016). Artificial water ponds and camera trapping of tortoises, and other verte-

- brates, in a dry Mediterranean landscape. *Wildlife Research* 43 (7):533-543. <https://doi.org/10.1071/WR16035>.
- Beaver E.E., Williams J.E., Hannah S.M., Miller S.J. (1989). Influence of breed and environment on DM digestibility, water consumption, ruminal and blood parameters for Brangus and Angus steers. *Nutrition Reports International* 40(4): 831-842.
- Bouissou M.F. (1965). Observation sur la hiérarchie sociale chez les bovins domestiques. *Annales de Biologie Animale Biochimie Biophysique* 5: 327-339.
- Boxberger J., Zips A. (1979). Investigation of the intake of drinking water by dairy cattle with loose housing. *Landtechnik* 34(7/8): 361-364.
- Brew M.N., Myer R.O., Hersom M.J., Carter J.N., Elzo M.A., Hansen G.R., Riley D.G. (2011). Water intake and factors affecting water intake of growing beef cattle. *Livestock Science* 140: 297-300. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2011.03.030>.
- Cardot V., Le Roux Y., Jurjanz S. (2008). Drinking behaviour of lactating dairy cows and prediction of their water intake. *Journal of Dairy Science* 91(6): 2257-2264. <https://doi.org/10.3168/jds.2007-0204>.
- Carter R.R., Grovum W.L. (1990). A review of the physiological significance of hypertonic body fluids on feed intake and ruminal function: salivation, motility and microbes. *Journal of Animal Science* 68: 2811-2832. <https://doi.org/10.2527/1990.6892811x>.
- Coimbra P.A.D., Machado Filho L.C.P., Nunes P.A., Hötzel M.J., de Oliveira A.G.L., Cecato U. (2010). Effect of water trough type on the drinking behaviour of pasture-based beef heifers. *Animal* 4(1): 116-121. <https://doi.org/10.1017/S1751731109990930>.
- Gibson J.P. (1981). The effects of feeding frequency on the growth and efficiency of food utilization of ruminants: an analysis of published results. *Animal Science* 32: 275-283. <https://doi.org/10.1017/S0003356100027173>.
- González A.V., May V., Catracchia C.G., Herrero M.A., Flores M., Mazzini M. (2010). Influence of water temperatura and heat stress on drinking water intake in dairy cows. *Chilean Journal of Agricultural Research* 70(2): 328-336. <https://doi.org/10.4067/S0718-58392010000200017>.
- Grout A.S., Veira D.M., Weary D.M., Von Keyserlingk M.A.G., Fraser D. (2006). Differential effects of sodium and magnesium sulfate on water consumption by beef cattle. *Journal of Animal Science* 84: 1252-1258. <https://doi.org/10.2527/2006.8451252x>.
- Grovum W.L. (1995). Mechanisms explaining the effects of short chain fatty acids on feed intake in ruminants osmotic pressure, insulin and glucagon. En: *Ruminant Physiology: Digestion, Metabolism, Growth and Reproduction* (Ed. Engelhardt, W.V., Leonhard-Marek, S., Breves G, Giesecke D.) pp. 173-197. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart.
- Hicks R.B., Owens F.N., Gill D., Martin J.J., Strasia C.A. (1988). Water intake by feedlot steers. *Animal Science Research Report* 125: 208-212.
- Hötzel M.J., Machado Filho L.C.P., Teixeira D.L., Coimbra P.A.D., Yunes M.C., Dinon P.S.L., Lopes E.J.C., Munari R., Wolf F.M., Sudoski V. (2003). Effects of physiological state on water consumption of water-restricted dairy cows. 9th World Conference on Animal Production, Porto Alegre, pp. 232-234.
- Hyder D.N., Bement R.E., Norris J.J. (1968). Sampling requirements of the water-intake method of estimating forage intake by grazing cattle. *Journal of Range Management* 21: 392-397. <https://doi.org/10.2307/3896088>.
- Karanth K.U., Nichols J.D. (2011). Estimating tiger abundance from Camera Trap Data: field surveys and analytical issues. En: *Camera Traps in Animal Ecology* (Ed. O'Connell, A.F., Nichols, J.D., Karanth, K.U.), pp. 97-117 Springer, Tokyo. https://doi.org/10.1007/978-4-431-99495-4_7
- Konggaard S.P., Krohn C.C. (1975). Investigations concerning feed intake and social behaviour among group-fed cows under loose housing conditions. I. Factors influencing the individual beet intake when fed on a restrictive basis. *Beretning fra Statens Husdyrbrugsforskog* 425, 25 pp.
- Lampkin G.H., Quarterman J., Kinder M. (1958). Observations on the grazing habits of grade and Zebu steers in a high altitude temperatu-

- re climate. *The Journal of Agricultural Science* 50: 211-218. <https://doi.org/10.1017/S0021859600031051>
- Lardner H.A., Braul L., Schwartzkopf-Genswein K., Schwan-Lardner K., Damiran D., Darambazar E. (2013). Consumption and drinking behavior of beef cattle offered a choice of several water types. *Livestock Science* 157: 577-585. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2013.08.016>.
- Lomillos J.M., Alonso M.E., Sánchez-García C., Gaudio V.R. (2012). Evolución del sector de la producción del toro de lidia en España. censos y ganaderías. *ITEA Información Técnica Económica Agraria* 108(2): 207-221.
- Lomillos J.M., Alonso M.E., Gaudio V.R. (2013). Análisis de la evolución del manejo en las explotaciones de toro de lidia. *Desafíos del sector. ITEA Información Técnica Económica Agraria* 109(1): 49-68.
- Lomillos J.M., Alonso M.E., García J.J., Gaudio V.R. (2017). Monitoring Lidia cattle with GPS-GPRS technology, a study on grazing behaviour and spatial distribution. *Veterinaria México OA* 4(4). <https://doi.org/10.21753/vmoa.4.4.405>.
- Lyra-Jorge M.C., Ciocheti G., Pivello V.R., Meirelles S.T. (2008). Comparing methods for sampling large- and medium-sized mammals: camera traps and track plots. *European Journal Wildlife Resources* 54: 739-744. <https://doi.org/10.1007/s10344-008-0205-8>.
- MacLusky D.S. (1959). Drinking habits of grazing cows. *Agriculture, London* 66: 383-386.
- McDonald P.V., von Keyserlingk M.A.G., Weary D.M. (2020). Hot weather increases competition between dairy cows at the drinker. *Journal of Dairy Science* 103: 3447-3458. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-17456>.
- Meyer U., Lebzien P. (2004). Investigations on the protein requirement of fattening bulls of the spotted black and white German Holstein breed. *Landbauforschung Völkenrode* 54(3): 145-151.
- Meyer R.U., Stahl W., Flachowsky G. (2006). Investigations on the water intake of growing bulls. *Livestock Science* 103: 186-191. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2006.02.009>
- Mullick D.N., Murty V.N., Kehar N.D. (1952). Seasonal variations in the feed and water intake of cattle. *Journal of Dairy Science* 11(1): 42-49. <https://doi.org/10.2527/jas1952.11142x>
- Murphy M.R., Davis C.L., McCoy G.C. (1983). Factors affecting water consumption by Holstein cows in early lactation. *Journal of Dairy Science* 66(1): 35-38. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(83\)81750-0](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(83)81750-0).
- Olivares B.O., Guevara E., Oliveros Y., López L. (2013). Aplicación del índice de confort térmico como estimador del estrés calórico en la producción pecuaria de la Mesa de Guanipa, Anzoátegui, Venezuela. *Zootecnia Trop* 31(3): 209-223.
- Osborne V.R., Hacker R.R., Mc Bride B.W. (2002). Effects of heated drinking water on the production responses of lactating Holstein and Jersey cows. *Canadian Journal of Animal Science* 82(3): 267-273. <https://doi.org/10.4141/A01-055>.
- Pandey H.N., Nivsarkar A.E., Jana D.N., Joshi H.C., Nautiyal L.P. (1989). Drinking water requirement of lactating crossbred cows during summer under free choice feeding system. *Indian Journal of Animal Production and Management* 5: 61-66.
- Ray D.E. (1989). Interrelationships among water quality, climate and diet on feedlot performance of steer calves. *Journal of Animal Science* 67: 357-363. <https://doi.org/10.2527/jas1989.672357x>
- Rowcliffe J.M., Field J., Turvey S.T., Carbone C. (2008). Estimating animal density using camera traps without the need for individual recognition. *Journal of Applied Ecology* 45: 1228-1236. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2008.01473.x>
- Rossi R., Del Prete E., Rokitzky J., Scharrer E. (1998). Effects of a high NaCl diet on eating and drinking patterns in pygmy goats. *Physiology & Behavior* 63: 601-604. [https://doi.org/10.1016/S0031-9384\(97\)00490-3](https://doi.org/10.1016/S0031-9384(97)00490-3)
- Rossi R., Del Prete E., Rokitzky J., Scharrer E. (1999). Circadian drinking during ad libitum and restricted feeding in pygmy goats. *Applied Animal Behaviour Science* 61: 253-261. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(98\)00191-9](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(98)00191-9).

- Rouda R.R., Anderson D.M., Wallace J.D., Murray L.W. (1994). Free-ranging cattle water consumption in southcentral New Mexico. *Applied Animal Behaviour Science* 39: 29-38. [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(94\)90013-2](https://doi.org/10.1016/0168-1591(94)90013-2)
- Roy C.R., Rao N., Sadhu D.P. (1969). Effect of climate on the metabolism of nutrients in growing Haryana cattle. 2. Water metabolism. *Indian Journal of Dairy Science* 22: 254-258.
- Sánchez-García C., Armenteros J.A., Alonso M.E., Larsen R.T., Lomillos J.M., Gaudioso V.R. (2012). Water-site selection and behaviour of red-legged partridge *Alectoris rufa* evaluated using camera trapping. *Applied Animal Behaviour Science* 137: 86-95. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2012.01.013>
- Scott P.R., Penny C.D., McRae A.I. (2011). Cattle medicine. Manson Publishing Ltd/ The Veterinary Press. V2. UK <https://doi.org/10.1201/b15179>
- Sekine J., Morita Z., Oura R., Asahida Y. (1989). Water-drinking frequency and quantity of water drunk by steers fed hay or fresh forage. *Animal Feed Science and Technology* 25(1-2): 207-211. [https://doi.org/10.1016/0377-8401\(89\)90121-1](https://doi.org/10.1016/0377-8401(89)90121-1)
- Sneva F.A., Rittenhouse L.R., Foster L. (1973). Stock-water restriction and trailing effects on animal gain, water drunk, and mineral consumption. Water-animal relations. Symposium held at Twin Falls, June 1973., Kimberly, Idaho, USA. pp. 34-48.
- Srbek-Araujo A.C., Chiarello A.G. (2005). Is camera-trapping an efficient method for surveying mammals in Neotropical forests? A case study in South-Eastern Brazil. *J Journal of Tropical Ecology* 21(1): 121-125. <https://doi.org/10.1017/S0266467404001956>.
- Tucker C.B., Rogers A.R., Schütz K.E. (2008). Effect of solar radiation on dairy cattle behaviour, use of shade and body temperature in a pasture-based system. *Applied Animal Behaviour Science* 109: 141-154. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2007.03.015>.
- Wilson A.D. (1974). Water consumption and water turnover in sheep grazing semi-arid pasture communities in New South Wales. *Australian Journal of Agricultural Research* 25: 339-347.
- Wilson A.D. (1975). Influence of water salinity on sheep performance while grazing on natural grassland and saltbush pastures. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 15: 760-765.
- Zielinski W.J., Kucera T.E. (1995). American Marten, Fisher, Lynx and Wolverine: Survey methods for their detection. General Technical ReportsPSW GTR- 157. Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture. Albany, CA, USA. 163 pp.

(Aceptado para publicación el 18 de julio de 2025)