

Revisión de la alimentación de la raza de lidia y caracterización de las principales patologías asociadas al cebo del toro en la actualidad

J.M. Lomillos^{1,*} y M.E. 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, Universidad de León. Campus de Vegazana s/n, 24071, León (España)

Resumen

La raza de lidia ha variado su sistema de explotación partiendo de un manejo puramente extensivo hacia un régimen semiintensivo donde los animales se nutren del pasto de la finca ganadera con suplementaciones puntuales, salvo los machos que son sometidos a un cebo previo a la lidia durante su último año productivo. Se detectan dos puntos críticos: una subalimentación del animal durante la etapa de crecimiento y un padecimiento de acidosis ruminal durante la etapa de cebo intensivo del macho. Diversos autores proponen un nuevo manejo alimentario, que adecúa el tipo de concentrado a las necesidades fisiológicas del animal desde el destete y racionaliza los suplementos alimenticios durante toda la vida del toro. A su vez se ofrecen nuevas estrategias que podrían prevenir el padecimiento de acidosis ruminal: incrementar el porcentaje y calidad de fibra en la ración, incorporar carros mezcladores o aumentar la frecuencia de administración del alimento (entre dos y cuatro al día). Igualmente existen diversos tratamientos paliativos como el uso de aditivos químicos y microbianos o el tratamiento con ciertos antimicrobianos. Finalmente, el sector adolece de más estudios que clarifiquen los factores desencadenantes de la acidosis ruminal en el toro de lidia y confirmen las estrategias a seguir para prevenir las patologías secundarias a dicho proceso.

Palabras clave: Ganado de lidia, problemas digestivos, acidosis ruminal.

Review of the lidia cattle feeding and characterization of the main problems associated to the bull fattening at present

Abstract

The lidia breed has varied its exploitation system from a purely extensive management to a semi-intensive system where the animals feed on the pasture of the cattle farm with specific supplements, except for males, which are subjected to a fattening prior to the show during their last productive year. Two critical points are detected: an underfeeding of the animal during the growth stage and a ruminal acidosis condition during the intensive fattening stage of the male. Several authors propose a new alimen-

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

Cita del artículo: Lomillos JM, Alonso ME (2019). Revisión de la alimentación de la raza de lidia y caracterización de las principales patologías asociadas al cebo del toro en la actualidad. ITEA-Información Técnica Económica Agraria 115(4): 376-398. <https://doi.org/10.12706/itea.2019.012>

tary management, which adapts the type of concentrate to the physiological needs of the animal since weaning and rationalizes the nutritional supplements throughout the life of the bull. At the same time, new strategies are offered that could prevent the suffering of ruminal acidosis: increasing the percentage and quality of fiber in the ration, incorporating mixer carts or increase the frequency of food administration (between two and four times a days). There are also various palliative treatments such as the use of chemical and microbial additives or the treatment with certain antimicrobials. Finally, the sector needs more studies in order to clarify the factors that trigger ruminal acidosis in the fighting bull and confirm the strategies to be followed in order to prevent secondary pathologies to this process.

Keywords: Lidia cattle, digestive problems, ruminal acidosis.

Introducción

El ganado bravo constituye una raza autóctona cuya producción tiene una gran trascendencia económica y social en España. La raza de lidia está integrada por 206.385 cabezas de ganado, distribuidas en 917 explotaciones, constituyendo la raza bovina autóctona de fomento más numerosa de nuestro país y la segunda, en censos, después de la frisona (MAPAMA, 2018a). Además, desde el punto de vista zootécnico, se trata de un animal único en el mundo que atesora un importante y variado caudal genético (Cañón et al., 2008).

La vigencia actual de esta producción ganadera, en el marco de la Unión Europea, se ve corroborada por el gran número de festejos, tanto en nuestro país, 19.473 espectáculos en 2017 (MECD, 2018), como en los vecinos Francia y Portugal.

En su inmensa mayoría, las explotaciones de ganado de lidia mantienen un régimen de explotación y manejo extensivo, conservando buena parte de las tradiciones de siglos precedentes (Rodríguez-Montesinos, 2002). Se localizan mayoritariamente en las dehesas, grandes fincas de secano con abundantes pastizales, praderas y sotos, en las que también abunda la vegetación arbórea y arbustiva. Actualmente las fincas dedicadas a este tipo de producción siguen siendo amplias, aunque de menor extensión y calidad que las de hace décadas, siendo desplazadas de las vegas de los ríos, quedando las zonas más fér-

tiles para explotaciones agrícolas u otros tipos de ganaderías más rentables (Cruz, 1991). Con esta reducción de terreno y calidad de pasto es imprescindible la incorporación de nuevas técnicas de alimentación, suplementando las deficiencias de las fincas en los meses de escasez de pasto (Purroy et al., 2003).

Se trata de una raza de gran rusticidad, capaz de adaptarse y aprovechar todo tipo de terrenos, incluso aquellos con climatología extrema, desde zonas con verano caluroso en Córdoba y Sevilla hasta zonas tan frías en invierno como Castilla y León (Rodríguez-Montesinos, 2005).

Pese a su gran capacidad para el aprovechamiento de zonas adehesadas la raza de lidia debe ser complementada en momentos de escasez de producción herbácea, por lo que la alimentación supone, conjuntamente con la mano de obra, la partida económica que más condiciona la rentabilidad del ganado bravo (Fernández de Gatta, 2013) y por tanto, su estudio, tiene gran trascendencia para los ganaderos.

Con el presente trabajo se pretenden alcanzar dos objetivos, en primer lugar realizar una revisión del manejo de la alimentación en el ganado bravo, desde el pasado hasta nuestros días, en las distintas fases productivas. Por otro lado, se tratará de caracterizar las principales patologías asociadas a la fase de remate del toro previa a la lidia y sus posibles soluciones.

Evolución de la alimentación del ganado de lidia

La alimentación del ganado bravo en épocas antiguas se basaba única y exclusivamente en el aprovechamiento de los recursos forrajeros del campo (Mora, 1979). Como cualquier animal salvaje que adapta su crecimiento y engorde a la disponibilidad de pasto asociada a la estación del año, en primavera y otoño aumentaban de peso y reponían reservas, que perderían en verano y sobre todo durante el invierno (Fernández-Salcedo, 1993).

A finales del siglo XIX, se incrementó el número de ganaderías de lidia y el toro pasó de una vida totalmente silvestre a una explotación semi-extensiva. En este momento se comienza a prestar atención al aspecto alimenticio de la explotación, dedicando a este ganado los mejores pastos de invierno de las dehesas y las mejores rastrojeras del terreno agrícolas (García-Fernández, 1958).

Paralelamente, apareció por primera vez en nuestro país la exigencia de un peso determinado de los toros para poder lidiarse. Con el primer reglamento nacional de 1917, se fijó el peso mínimo exigido en 525 kg, excepto durante el periodo de junio a septiembre, que habrían de pesar 550 (Ruiz, 2005). El establecimiento de este peso mínimo, exigió la suplementación alimenticia con concentrados, basados en habas y avena molidas, para engordar al ganado en años de escasez primaveral de pastos y al principio de la temporada. De esta forma, el ganado bravo desarrollaba rápidamente su esqueleto, músculos, cornamenta, etc. lo que permitió lidiarlo más prematuramente que en épocas anteriores (Uruñuela, 1962).

Durante este periodo se produjo el cambio desde un aprovechamiento de los recursos forrajeros mediante el pastoreo exclusivo, lo cual permitía minimizar los costes de alimentación haciéndolos sumamente dependientes

de las condiciones climatológicas y características del terreno, a una situación semi-extensiva con aporte intuitivo de suplementos durante los periodos de carestía.

Más adelante, tras el paréntesis de la Guerra Civil que frena la cría bovina en España, las vacadas de lidia proliferaron enormemente (Fernández-Sanz, 2005). Sin embargo, la superficie de las fincas se vio reducida en virtud del proceso de partición de las propiedades heredadas y por el auge de la agricultura intensiva que desplazó al toro hacia terrenos menos fértiles (Fernández-Salcedo, 1993).

En ese momento la alimentación del toro seguía estando muy condicionada por la calidad y cantidad de los pastos, estableciéndose claras diferencias en función de la región geográfica de cría (Gómez-Báez, 1960). Así en Andalucía, donde los inviernos son suaves y cortos y las primaveras largas, los pastos abundan y el ganado se cría con la producción de la finca. Sin embargo, las dehesas salmantinas, menos extensas y con menor producción de hierba, unido a inviernos largos y duros, obligaban al ganadero a proporcionar al ganado una suplementación alimenticia (algarrobas, avena, alfalfa, yeros, habas), para evitar pérdidas excesivas de condición corporal durante el invierno (Fernández-Salcedo, 1993). Todos estos aportes se daban arbitrariamente, sin conocer realmente las necesidades nutricionales de los animales, siguiendo el manejo de la alimentación tradicionalmente suministrada a los animales de trabajo, bueyes y mulas.

Los periodos de lactancia de las hembras se redujeron ya que los becerros se desarrollaban más rápido con concentrados que con leche materna y se produjo una mejora cuantitativa y cualitativa en la alimentación de las vacas, que era cuidadas con más esmero que nunca. Hasta ese momento, la alimentación de las vacas reproductoras se realizaba en base a pastoreo, aprovechando la producción

de hierba de primavera y otoño, y se complementaba en verano con forraje verde procedente del regadío de la explotación, en caso de disponer de él, y en invierno con heno, paja y/o forraje de avena y veza. Los machos, además, se suplementan con concentrado o heno, los añojos sólo durante el verano y los erales y sementales durante todo el año (González y Aguado, 1990).

A partir de 1969, se estableció la obligación de herrar a los animales con el guarismo del año ganadero de su nacimiento, sistema vigente en la actualidad. Con esta medida se rompió con la costumbre extendida en los años 60 de lidiar utrerros, con un desarrollo adelantado, en corridas de toros. Por ello, el ganadero debía mantener los animales en la finca hasta que cumplieran la edad reglamentaria. Así, la estrategia alimentaria seguida por el ganadero cambió radicalmente, siendo el objetivo mantener los animales con el menor gasto posible en alimentación suplementaria al pasto en las edades intermedias de añojos y erales, pretendiendo compensar el desarrollo, en la etapa final del ciclo productivo, con el aporte generoso de raciones energéticas para lograr el peso reglamentario (Sánchez-Belda, 1979). El inconveniente de este sistema es que la suplementación llegaba tarde para mejorar el crecimiento corporal, y la última fase de alimentación intensiva contribuía a aumentar el peso del animal en forma de deposición grasa, de aquí el estado de "cebamiento" de la mayoría de los toros de saca de la época (Romagosa, 1977). Además, no existía un criterio definido en la alimentación de las reses de lidia y, en muchos casos, se alimentaban con piensos compuestos muy energéticos sin tener en cuenta su condición de ruminantes y sus necesidades de ingestión de fibra (Bregante et al., 1982).

De este modo, en las décadas de los 70 y 80 empezó a realizarse un manejo diferencial de la alimentación en las distintas etapas productivas. En el caso del toro "de saca" se su-

plementaba con concentrados con mayor contenido en energía en la creencia de que proporcionaban mejores características de resistencia y fuerza a los animales durante su lidia. En la elaboración de dichos piensos se empleaban distintos cereales (cebada, avena, maíz, trigo, etc.), leguminosas (habas, yeros, algarrobas, etc.) y proteaginosas (soja) (González y Aguado, 1990).

Durante esa época (años 70 y 80) el toro no sólo debía alcanzar el peso mínimo exigido en el reglamento vigente, sino que, adicionalmente, surgieron diversas corrientes de opinión, apoyadas por la prensa especializada del momento, que reclamaban un toro de mayores dimensiones, quizás en contraposición al toro extremadamente pequeño lidiado durante los 60. De este modo, se produjo un incremento progresivo de la demanda de peso, volumen corporal y longitud de la cornamenta por los veterinarios de plaza y por el público, de forma que en esta época era poco probable ver en el ruedo de una plaza de primera categoría un toro de menos de 500 kg. Por todo ello, desde ese momento, con el objetivo de conseguir un animal más pesado en un tiempo corto de cebo, el ganadero separa los animales, aproximadamente un año antes de la lidia, en grupos de 6-8, introduciéndolos en cercados de reducido tamaño, suministrándoles raciones de concentrados más o menos equilibrados (Mora, 1979), consiguiendo así un toro que, según diversos autores, es el de mayores dimensiones de la historia (Domecq, 1985; Fernández-Sanz, 2005; Ruiz, 2005).

Manejo de la alimentación del toro de lidia

En la actualidad, el régimen de explotación de la raza de lidia es, en su inmensa mayoría, un sistema de manejo extensivo que poco a poco se ha adaptado a las nuevas técnicas de pastoreo y suplementación alimentaria (García

et al., 2016). La extensión de las fincas sigue siendo notable, pero de mucha menos amplitud que la de varias décadas atrás y, en cuanto a la calidad, el ganado bravo ha sido relegado a fincas de monte menos productivas y más agrestes en favor de la agricultura u otras especies coyunturalmente más rentables, como el porcino ibérico (Purroy et al., 2003).

Las grandes diferencias en cuanto a las características de la composición del suelo, orografía y condiciones climatológicas, que influyen en la composición y disponibilidad de pasto de las fincas donde se crían toros bravos, unido a las variaciones entre los distintos encastes dentro de la raza y la falta de estudios sistemáticos sobre sus necesidades nutricionales debido al carácter indócil de la misma, justifican la ausencia de tablas objetivas generales utilizables para realizar los cálculos pertinentes sobre distintos aspectos relacionados con la alimentación del ganado bravo. Por ello, en este apartado se ha realizado una estimación de las posibles necesidades nutricionales que pueden presentarse en las etapas productivas consideradas en función de pesos corporales medios reflejados en forma de tablas basándonos en las recomendaciones INRA (2018) y la bibliografía disponible específica de la raza de lidia (Rodríguez-Medina, 1993; Carmona, 1994; Purroy y Mendizabal, 1996; Carbonell y Gómez, 2001; Purroy et al., 2003; Jimeno et al., 2005; Fernández, 2012).

Alimentación de la vaca

Las hembras de raza brava siempre han sido consideradas máximas representantes de rusticidad, por su gran adaptación al medio en el que viven y por considerarse sus necesidades menores a las de otras razas autóctonas dado su reducido tamaño. A pesar de ello, precisan una alimentación adecuada en cada una de sus fases o etapas productivas, esencial para obtener buenos índices de fertili-

dad, evitar abortos y mortalidad perinatal y tras una lactación adecuada destetar al becerro en un estado óptimo (Purroy et al., 2003; Jimeno et al., 2005). La prueba de que el manejo de la alimentación es claramente mejorable se refleja en dos datos: la fertilidad media de la raza de lidia en 2014 estaba por debajo del 50% según el informe publicado por el MAPAMA (Álvarez, 2016) y el número de terneros registrados en el SITRAN en nodrizas de lidia de 7 a 8 años es de 2,96 (MAPAMA, 2018b).

En la Tabla 1 se presenta el cálculo de las necesidades de energía (unidades formadoras leche o UFL) y proteína (proteína digestible intestinal, PDI) de hembras adultas y jóvenes y unas raciones calculadas para cubrir dichas necesidades. Los datos de necesidades de mantenimiento calculados podrán ser corregidos a razón de +/- 0,3 UFL por cada 50 kg de peso vivo de variación que exista. Podemos comprobar como en las hembras jóvenes que se deben cubrir con un mínimo del 65-70% del peso vivo de adultas, las necesidades debidas al mantenimiento y su propio crecimiento, el aporte necesario para el feto en el último tercio de la gestación o la lactación requieren el suministro extra de concentrado en las épocas en las que la disponibilidad y calidad del pasto no puede cubrir las por sí solo. También debe cuidarse el tipo de forraje que se proporciona, pues cuando el contenido en energía es muy escaso y el valor lastre muy alto, como sucede con la paja de cereal sin tratar, reflejado en la Tabla 2 como forraje B, los animales jóvenes no tienen capacidad de ingestión suficiente para todos los kilos teóricos que deberían consumir, por mucho que los tengan a libre disposición. Finalmente, cuando las condiciones climatológicas sean muy adversas, con periodos de frío intenso prolongados, el gasto energético de mantenimiento se debe incrementar en un 20%.

Es sumamente recomendable aprovechar al máximo los recursos naturales, utilizando pre-

Tabla 1. Necesidades nutricionales estimadas y ejemplo de posibles aportes en vacas madres adultas y hembras jóvenes.

Table 1. Estimated nutritional needs and example of possible contributions in adult mother cows and young females.

	Necesidades		Ejemplo 1		
	UFL (UFL/día)	PDI (g/día)	MS (kg MS/día)	Forraje A (0,7 UFL) (kg MS/día)	Concentrado (0,9 UFL) (kg MS/día)
Hembra 350 kg					
Mantenimiento	4,2	275	5,5	4	1,5
Gestación:					
7 mes	0,7	70	0,9	0,4	0,5
8 mes	1,3	130	1,7	1,2	0,5
9 mes	2,3	200	2,9	1,4	1,5
Lactación (5 kg)	2,5	250	3,1	1,6	1,5
Hembra 300 kg					
Mantenimiento	3,8	235	5	3,5	1,5
Crecimiento (400)	0,8	115	1	0,5	0,5
Crecimiento (300)	0,6	105	0,75	0,5	0,25
Gestación:					
7 mes	0,7	70	0,9	0,4	0,5
8 mes	1,3	130	1,7	1,2	0,5
9 mes	2,3	200	2,9	1,4	1,5
Lactación (4 kg)	2	200	2,5	1,5	1
Hembra 250 kg					
Mantenimiento	3,4	205	4,5	3	1,5
Crecimiento (400)	0,7	95	0,9	0,5	0,4
Crecimiento (300)	0,5	75	0,75	0,5	0,25
Hembra 200 kg					
Mantenimiento	2,9	175	3,75	2,75	1
Crecimiento (400)	0,6	85	0,8	0,5	0,3
Crecimiento (300)	0,4	65	0,55	0,35	0,2

Crecimiento = Crecimiento medio diario (expresado en gramos).

Tabla 2. Ejemplos de posibles aportes para cubrir las necesidades nutricionales en vacas adultas y hembras jóvenes.

Table 2. Examples of possible contributions to cover nutritional needs in adult cows and young females.

	Ejemplo 2 (Kg MS/día)			Ejemplo 3 (Kg MS/día)		
	MS	Forraje B (0,4 UFL)	Concentrado (0,9 UFL)	MS	Forraje C (0,8 UFL)	Concentrado (0,7 UFL)
Hembra 350 kg						
Mantenimiento	8	6,5	1,5	5,6	3,1	2,5
Gestación:	1,5	1	0,5	1	0,5	0,5
7 mes						
8 mes	2,8	2,3	0,5	1,7	1,2	0,5
9 mes	3,8	2,3	1,5	3,1	1,6	1,5
Lactación (5 kg)	4	2,5	1,5	3,4	1,4	2
Hembra 300 kg						
Mantenimiento	7	5,5	1,5	5	3	2
Crecimiento (400)	1,5	1	0,5	1,1	0,5	0,6
Crecimiento (300)	1	0,75	0,25	0,65	0,4	0,25
Gestación:						
7 mes	1,5	1	0,5	1	0,5	0,5
8 mes	3	2,5	0,5	1,7	1,2	0,5
9 mes	4,3	2,8	1,5	3,1	1,6	1,5
Lactación (4 kg)	3,5	2,5	1	2,75	1,5	1,25
Hembra 250 kg						
Mantenimiento	6,25	4,75	1,5	4,5	2,5	2
Crecimiento (400)	1,4	1	0,4	1	0,5	0,5
Crecimiento (300)	1,25	0,75	0,25	0,65	0,4	0,25
Hembra 200 kg						
Mantenimiento	5,5	4,5	1	3,8	2,3	1,5
Crecimiento (400)	1,05	0,75	0,3	0,9	0,5	0,4
Crecimiento (300)	0,8	0,6	0,2	0,6	0,3	0,3

Crecimiento = Crecimiento medio diario (expresado en gramos).

ferentemente el pastoreo y los recursos forrajeros propios de la ganadería, mayoritariamente henificados y en mucha menor medida ensilados. Cuando estos no sean suficientes, nuestras estimaciones (Tablas 1 y 2) coinciden con las recomendaciones realizadas por diversos autores (Carmona, 1994; Purroy y Mendizabal, 1996; Carbonell y Gómez, 2001; Fernández de Gatta, 2013) sobre la necesidad de suplementar con alimento concentrado a razón de 2 a 4 kg diarios, dependiendo de la riqueza del pasto, forraje y concentrado.

Alimentación del becerro

Durante el primer año de vida podemos distinguir dos periodos claramente diferenciados en cuanto al tipo de alimentación. Inicialmente los becerros se alimentan exclusivamente con leche materna y desarrollan un crecimiento óptimo, siempre y cuando provenga de una vaca bien alimentada que produzca leche de calidad y cantidad adecuadas durante las primeras 4-8 semanas. Como puede comprobarse en la Tabla 3, con 3 litros de leche se cubren sobradamente las necesidades energéticas (unidades formadoras carne, UFC) pero las proteicas necesitarían un aporte cercano a los 4 litros, cantidad que, según Rodríguez-Medina (1993), se alcanza en el segundo mes de lactación. Cabe destacar que se atribuye a la leche de las vacas de lidia un contenido en grasa superior al 4,5% aunque no hemos encontrado bibliografía sobre su composición. Cuando los becerros alcanzan un peso superior a los 70 kg, lo cual asumiendo un peso al nacimiento de 30 kg y un ritmo de crecimiento de 300 gr al día, puede producirse en torno al 5 mes de vida, las necesidades proteicas son difícilmente cubiertas con el aporte exclusivo de la leche materna, que a partir del tercer o cuarto mes inicia el descenso en la curva de lactación. Coincidimos con Carbonell y Gómez (2001), en que resulta erróneo dejar todo el peso de la alimentación del becerro durante el periodo

de lactancia exclusivamente en la leche materna, la cual, como hemos mencionado anteriormente, va a ser claramente insuficiente para proporcionar la energía y los nutrientes precisos para el crecimiento que se produce en los últimos meses. Por ello, se recomienda proporcionar concentrados lacteados de arranque a libre disposición de los becerros a partir de la sexta semana de vida, para que puedan complementar las deficiencias de la leche materna, que no puedan ser cubiertas mediante la ingestión de pasto de buena calidad en la cantidad suficiente.

Resulta necesario disponer de comederos con tolvas protegidos mediante vallado selectivo, para impedir el acceso de las madres (Figura 1) y suministrar el concentrado de arranque específico para becerros, con el objetivo de conseguir una buena osificación y un equilibrio metabólico en esta fase crítica del crecimiento y a su vez lograr una oportuna estimulación del sistema inmune, obteniendo un individuo más resistente a las infecciones que desembocan en diarreas y neumonías principalmente (Jimeno et al. 2005).

Carbonell y Gómez (2001) establecen que el concentrado de arranque para los becerros debería presentar un valor energético de 0,95 UFC/kg, equiparable al utilizado en el cálculo de los aportes presentado en la Tabla 3, un valor nitrogenado de 105 gramos de proteína digerida en el intestino (PDI), además de unos contenidos en calcio y fósforo del 1 y 0,6%, respectivamente, y del 4,8 y 4,3% en grasa y fibra bruta, respectivamente. Para Jimeno et al. (2005) resulta beneficioso que el concentrado suplementado se presente en forma de gránulo con un diámetro de 2,5 mm, con una adecuada palatabilidad y un contenido alto en proteína bruta, de muy alta digestibilidad y un porcentaje de lactosa de al menos el 5% de la materia seca (MS).

Esta complementación permite a su vez rebajar en cierta medida las necesidades de producción de las madres, facilitando que las



Figura 1. Tolva con parque selectivo para becerros.
 Figure 1. Hopper with selective park for calves.

Tabla 3. Necesidades nutricionales estimadas y ejemplo de posibles aportes en animales menores de un año de edad.

Table 3. Estimated nutritional needs and example of possible contributions in animals under one year of age.

	Necesidades		Ejemplo			
	UFC (UFC/día)	PDI (g/día)	Leche (0,5 UFC/kg) (kg/día)	MS (kg MS/día)	Forraje A (0,7 UFC) (kg MS/día)	Concentrado (0,9 UFL) (kg MS/día)
Hembra 350 kg						
Becerros 50 kg Mantenimiento + Crecimiento (300)	1,08	125	2,2	1,2	–	1,2
Becerros 75 kg Mantenimiento + Crecimiento (400)	1,4	175	2,8	1,55	0,25	1,3
Becerros 100 kg Mantenimiento + Crecimiento (200)	1,9	180	3,8	2,25	0,5	1,75
Becerros 100 kg Mantenimiento + Crecimiento (400)	2,4	205	4,8	2,8	0,5	2,3

Crecimiento = Crecimiento medio diario (expresado en gramos).

reservas corporales de éstas puedan ser re- puestas cuanto antes para afrontar las nece- sidades de una nueva gestación, disminu- yendo el intervalo entre partos.

En la segunda fase, tras el destete y separa- ción de la madre, se recomienda proporcionar heno de buena calidad (0,7 UFC) pues contribuye a minimizar el estrés del momento, continuando durante un tiempo el aporte de concentrado de arranque que se irá mez- clando gradualmente con el tipo de suple- mento que tendrán durante la fase siguiente (Fernández, 2012) para permitir que la mi- croflora ruminal se vaya adaptando al cam- bio en la composición, sin producirse parones en el desarrollo de los animales.

Alimentación del añojo (1-2 años)

Teniendo en cuenta que un kg de pasto fresco de pradera permanente puede conte- ner entre 0,11 y 0,15 UFC, serían necesarios entre 24,5 y 18 kg para cubrir las necesidades

de un añojo de 150 kg que crezca a razón de 300 gramos días (Tabla 3). Por ello, como ya se ha comentado anteriormente se suele su- plementar, en épocas de escasez de pasto y disminución del crecimiento vegetativo du- rante el verano y/o invierno, con raciones cu- yos componentes fundamentales pueden ser productos fibrosos (pulpas de remolacha y de cítricos, alfalfa deshidratada o henificada y paja de cereales), subproductos industriales (*gluten-feed*, salvado de trigo, torta de soja y melaza de remolacha) y productos comunes en la composición de concentrados de otro tipo de explotaciones animales (maíz, ceba- da, trigo y harinas de girasol).

Nuestros cálculos (Tabla 4) están ligeramente por debajo de lo publicado por Carbonell y Gómez (2001) quienes fijan la ingesta diaria suplementada en 3,5 kg de MS, que se redu- ciría en los meses de mayor oferta forrajera pastable a 2,6 kg de MS por animal y día, in- tentando asegurar, en todos los casos, el in- cremento de peso.

Tabla 4. Necesidades nutricionales estimadas y ejemplo de posibles aportes en animales de 1 a 3 años.
Table 4. Estimated nutritional needs and example of possible contributions in animals from 1 to 3 years.

	Necesidades		Ejemplo		
	UFC (UFC/día)	PDI (g/día)	MS (kg MS/día)	Forraje A (0,7 UFC) (kg MS/día)	Concentrado (0,9 UFC) (kg MS/día)
Hembra 350 kg					
Añojos 150 kg	2,3	140	2,8	1,3	1,5
Crecimiento (300)	0,4	75	0,5	–	0,5
Erales 250 kg	3,4	205	4,3	2,3	2
Crecimiento (200)	0,5	50	0,7	0,2	0,5
Utreros 330 kg	4,1	250	5	2	3
Crecimiento (300)	0,8	77	1	0,5	0,5

Crecimiento = Crecimiento medio diario (expresado en gramos).

Alimentación del eral (2-3 años)

A medida que los animales tienen mayor peso y edad las posibilidades de cubrir sus necesidades (Tabla 4) en base únicamente al pastoreo disminuyen. Si queremos asegurar un crecimiento continuo y que no se produzcan problemas de subalimentación a los que se aludía frecuentemente en los sistemas de manejo únicamente basados en el aprovechamiento forrajero pastable y el crecimiento compensatorio empleados de modo mayoritario en décadas pasadas (Rodríguez Medina, 1993), es necesario recurrir a la suplementación. La composición del suplemento suministrado a los erales suele ser similar a la empleada en la fase de añojos y según nuestras estimaciones (Tabla 5) la ingestión en kg de materia seca necesaria para cubrir las necesidades nutricionales rondaría los 5 kg para animales de unos 250 kg y un ritmo de crecimiento de 200 gr/día. Dichos valores están en concordancia con la suplementación ofrecida de modo práctico (Carbonell y Gómez, 2001) consistente en 4,4 kg de MS diaria, disminuyéndola en los meses de mayor oferta forrajera a 2 kg de MS/animal/día. De este modo se asegura que los animales adquieran un desarrollo esquelético y muscular de forma continua, evitando desequilibrios estacionales y cubriendo las posibles carencias que posteriormente pudieran resultar fatales en el momento de la lidia.

Igualmente es indispensable que se cuide el aporte del corrector vitamínico-mineral, incorporado en el concentrado a razón de 4 kg/t (Carbonell y Gómez, 2001), con especial atención a su composición en minerales y aminoácidos azufrados, ya que intervienen directamente en la formación, desarrollo y resistencia de las estructuras queratinizadas: pezuñas y cuernos. Así, el corrector debe incorporar carbonato cálcico, fosfato bicálcico, sal, sulfato ferroso, óxido y metionato de zinc, sulfato de cobre, yodo, óxido manganoso, sulfato de cobalto, selenito sódico y las vitaminas A, E, B1, B2, B6, y ácido nicotínico (Jimeno et al., 2005).

Alimentación del novillo (3-4 años)

Cuando los animales tienen alrededor de 34 meses de edad se les debe proporcionar lentamente, durante cuatro semanas de adaptación, cierta cantidad de la ración diseñada para utrerros y toros, con el objeto de ir adaptándolos al concentrado de acabado (Fernández, 2012).

Las instalaciones ganaderas habilitadas para los utrerros son de características similares a las cercas de los erales, si bien el número de comederos individuales se recomienda que sea un 10% mayor al número de efectivos dispuestos anteriormente (Purroy y Mendizábal, 1996).

Al igual que ocurre en fases anteriores, se hace necesaria una suplementación, estando nuestras estimaciones (Tabla 4) por encima de las recomendaciones de algunos autores consultados. Para Jimeno et al. (2005) la suplementación podría estar basada en la adición de 0,5 kg de heno de alfalfa sobre la cantidad establecida en la fase anterior (eral), quedando en 2,5 kg de heno de alfalfa sumados a 0,5 kg de concentrado de crecimiento por animal y día. Si tenemos en cuenta que 1 kg de MS de heno de alfalfa presenta un valor medio de 0,6 UFC (INRA, 2018) y la media de los centrados está en torno a las 0,9 UFC con la suplementación sugerida por los mencionados autores se cubrirían 1,975 de las 4,9 UFC necesarias estimadas (Tabla 4) debiendo existir unas posibilidades de aprovechamiento pastable de entre 19,3 y 26,6 kg de pradera fresca.

Nuestros resultados están en consonancia con Carbonell y Gómez (2001) para quienes el concentrado energético a menudo aporta entre 1,60 y 3,35 unidades forrajeras (UFC) al día, según la época del año, de forma que el equilibrio de proteína soluble e insoluble facilite la formación de músculo y evite el acúmulo de grasa.

Alimentación del toro (4-5 años)

Los sistemas de alimentación descritos para la década de los 80 basados en un cebo final pre-lidia continúan vigentes en la actualidad. Si bien cada ganadero tiene una metodología propia, dependiendo de la disponibilidad de alimento en la finca, de la posibilidad de cultivar el forraje o materia prima para elaborar concentrado en la propia explotación o del uso de subproductos agrícolas tales como pulpa de cítricos o derivados de la industria del aceite.

Este cebo final del animal se lleva a cabo en cercados de tamaño reducido, sin pasto, con un suministro diario de raciones de alta concentración energética y elevada digestibilidad (Domecq, 2009). Esta última etapa de alimentación se denomina "cebo prelidia" o "acabado", puede variar entre los 5 y 12 meses y generalmente comienza durante el invierno (Lomillos, 2012), adaptando la cantidad

de ración suministrada a los utrerros a la fecha en que se han previsto lidiar, para asegurar el peso exigido en cada plaza, que varía desde los 410 kg en plazas de 3ª categoría a los 460 kg en plazas de 1ª categoría (BOE, 1996).

La superficie dedicada al cercado de toros de saca ronda las 60 has por ganadería y el número medio de animales por recinto es de 20 (lo que equivale a una densidad de 3 has por toro), si bien cada explotación distribuye sus animales de una forma distinta. La ganancia media diaria (GMD) es aproximadamente de 450 g/día, lo que hace que en este período, los toros incrementen en 150 kg su peso, el 30% del final, considerando un toro estándar de 500 kg de peso a los 4 años de edad (Purroy et al., 2003).

En la Tabla 5 se presentan las estimaciones de requerimientos nutritivos básicos en cuanto a energía y proteína digerida en intestino en función de distintos pesos y ritmos de crecimiento posible de toros de cuatro años, ela-

Tabla 5. Necesidades nutricionales estimadas y ejemplo de posibles aportes en toros de saca.
Table 5. Estimated nutritional needs and example of possible contributions in bulls.

	Necesidades		Ejemplo		
	UFC (UFC/día)	PDI (g/día)	MS (kg MS/día)	Forraje B (0,4 UFC) (kg MS/día)	Concentrado (1,09 UFC) (kg MS/día)
Hembra 350 kg					
Cuatreños 400 kg	4,8	290	5,6	2	3,6
Crecimiento (500)	1,5	133	1,7	0,5	1,2
Crecimiento (1000)	3	265	3,1	0,5	2,6
Cuatreños 450 kg	5,2	320	6	2	4
Crecimiento (400)	1,4	106	1,6	0,5	1,1
Cuatreños 500 kg	5,6	345	6,3	2	4,3
Crecimiento (400)	1,5	108	1,7	0,5	1,2
Cuatreños 550 kg	6	370	6,75	2	4,75
Crecimiento (400)	1,6	110	1,75	0,5	1,25

Crecimiento = Crecimiento medio diario (expresado en gramos).

borada como se ha mencionado anteriormente, siguiendo las recomendaciones INRA (2018) y la bibliografía disponible específica de la raza de lidia (Rodríguez-Medina, 1993; Carmona, 1994; Purroy y Mendizabal, 1996; Carbonell y Gómez, 2001; Purroy et al., 2003; Jimeno et al., 2005; García et al., 2011; Fernández, 2012).

Nuestras estimaciones coinciden con Purroy et al. (2003) quienes, tras analizar los concentrados suministrados en varias ganaderías, concluyeron que las cantidades de nutrientes ingeridos por los toros de saca, especialmente en cuanto al contenido proteico, son superiores a las necesidades que tienen estos animales en los meses que preceden a la lidia.

En la actualidad los toros apenas consumen forraje en forma de pasto, pues con el suministro de una cantidad de 5-7 kg de cebada y 1-4 kg de forraje se consigue ganancias medias de 0,5-1 kg/día (Purroy y Mendizabal, 1996; Caballero de la Calle y López Fuentes, 2005).

Por otro lado, es posible que los animales no muestren apetencia por el concentrado, si disponen de hierba fresca, por ello se suele segar los cercados antes de la entrada de los animales, asegurando la ingesta, independientemente de la oferta forrajera natural.

Para Carbonell y Gómez (2001) serían suficientes 6,2 kg de MS diarios en una ración con un contenido energético entre 2,50 y 4,20 UFC por día, variable según la época del año en que nos encontremos, como complemento de los recursos de pasto disponibles. Si todo el aporte nutricional tuviera que depender de la suplementación, las cantidades recogidas por los mencionados autores no cubrirían las necesidades estimadas presentes en la Tabla 5 ni las recomendadas de modo práctico por Fernández (2012).

A su vez, se suele administrar un corrector vitamínico-mineral, bien mezclado con el concentrado o bien a libre disposición, que complementariamente puede incorporar elementos glucoformadores y antioxidantes.

Tanto para los machos como para las hembras de diferentes edades pueden emplearse comederos lineales de distintos materiales y dimensiones, siendo recomendable que exista un espacio libre por animal de unos 50 cm, para evitar los problemas de jerarquía, existentes en cualquier camada, que podrían inferir cualquier tipo de subalimentación. Este problema, más acusado en novillos y toros, se soluciona en algunos casos con el uso de comederos individuales o morriles (Figura 2).

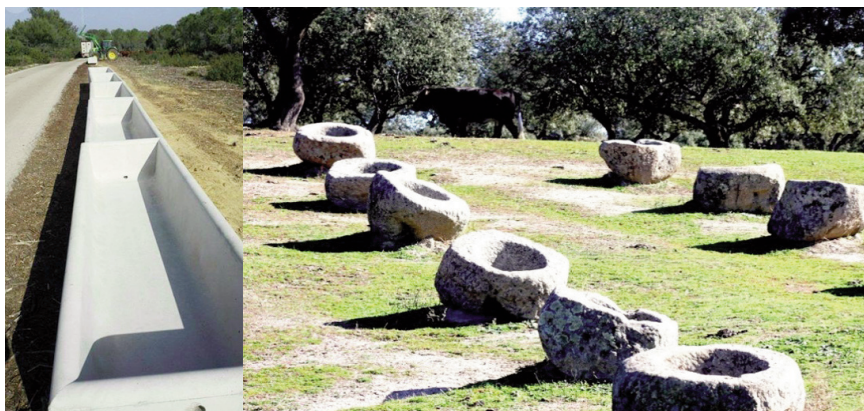


Figura 2. Comedero lineal y morriles.
Figure 2. Long feeder and single feeders.

Igualmente, se deben instalar varios puntos de agua repartidos por cada cercado, dispuestos lejos de los comederos, para favorecer el desplazamiento de los animales por distintas zonas y evitar su concentración en un punto.

Principales patologías asociadas al cebo del toro de lidia

Diversos estudios llevados a cabo sobre el efecto de cebo intensivo en la fisiología ruminal del ganado bravo (Rodríguez-Medina, 1993; Compan y Arriola, 1998; Arriola, 1998; Carbonell y Gómez, 2001; Gómez-Peinado, 2001; Alonso-Vaz, 2002; Jimeno et al., 2003; Caballero de la Calle y López Fuentes, 2005; Bartolomé, 2009; Lomillos, 2012; García et al., 2016; Lomillos et al., 2017) apuntan al padecimiento de acidosis ruminal (AR), una patología primaria que predispone la aparición de lesiones secundarias como abscesos hepáticos, úlceras gastrointestinales, paraqueratosis ruminal, laminitis, hormiguillo, etc.

La AR es una enfermedad metabólica que se asienta en el rumen y se produce por la fermentación ruminal de grandes cantidades de carbohidratos no fibrosos, tales como almidón y azúcares, que conducen a la producción de elevadas cantidades de ácidos grasos volátiles (AGVs) y lactato, que se acumulan en el rumen y provocan una reducción anormal del pH ruminal (Sauvant et al., 1999).

Las células del epitelio ruminal, no protegidas por mucus, resultan vulnerables al daño químico de los ácidos (McDonald et al., 2006) y este descenso en el pH ruminal y las concentraciones elevadas de AGVs provocan ruminitis, erosiones y ulceraciones del epitelio ruminal. A su vez se produce un engrosamiento anormal del estrato córneo de la mucosa por acúmulo de células corneas con perturbaciones en su queratinización que deriva en hiper y paraqueratosis, observando mucosas ruminales parcialmente pigmentadas (Gentile et al., 1997; Owens et al., 1998).

Entre los trabajos llevados a cabo con ganado de lidia, destaca el realizado por Bartolomé (2009) que observa un 66,2% de los animales estudiados con valores de pH ruminal compatibles con AR, de ellos el 41,5% de forma crónica (pH = 6,2 – 5,6) según clasificación de González et al. (2012), además se detecta un 70,7% de animales con paraqueratosis en la mucosa y un 26,9% de individuos con lesiones hepáticas. En la misma línea, Lomillos et al. (2017) evidencian una reducción del 43% de la longitud de la papila ruminal de toros sometidos al cebo de acabado, sumada a un aumento del grosor de su mucosa, que ascendió aproximadamente al doble del valor obtenido en el grupo de animales considerado control, explotados en régimen extensivo puro (Figura 3).

En este contexto, el descenso del pH ruminal predispone a que el epitelio se vuelva frágil y pierda su capacidad de actuar como barrera entre el ambiente ruminal y la sangre, lo que conlleva la aparición de soluciones de continuidad, que permiten el paso de microorganismos hacia el torrente circulatorio y el consiguiente riesgo de padecer septicemias para el animal (Owens et al., 1998). Entre otras, *Fusobacterium necrophorum* y *Corynebacterium piógenes*, son bacterias a menudo conducidas hasta el hígado a través de la vena porta y allí inician la infección y formación de abscesos, que comprometen su capacidad metabólica (Cerrato-Sánchez y Calsamiglia, 2006). Desde el hígado pueden dirigirse hacia el peritoneo generando peritonitis y en ocasiones de forma secundaria pueden dirigirse al pulmón, válvulas cardíacas, riñones, articulaciones, etc. (Kleen et al., 2003). En este sentido, García et al. (2007) registraron abscesos a nivel hepático en el 4% de los toros estudiados y adherencias hepático-diafragmáticas en el 21% de casos que se extendieron hasta la pleura pulmonar, confirmándose *Fusobacterium necrophorum* como el principal agente causal de las lesiones tras el cultivo.

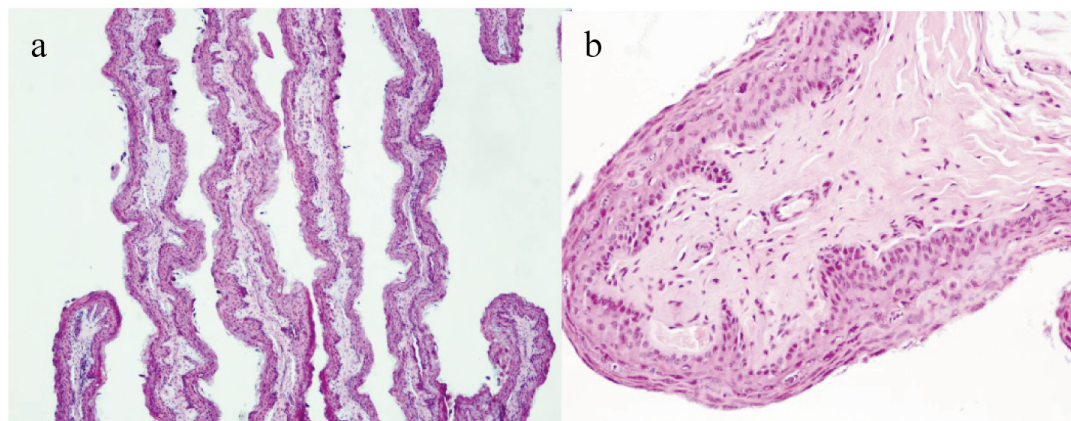


Figura 3. (a) Papila normal de animal en extensivo. (b) Papila engrosada y acortada de toro en cebo (Lomillos et al., 2017).

Figure 3. (a) Normal papilla of extensive animal. (b) Thickened and shortened papilla of fed bull (Lomillos et al., 2017).

Paralelamente, el cebo intenso basado en una alimentación rica en hidratos de carbono, predispone a padecer lesiones podales como la laminitis (pododermatitis aséptica difusa) evidenciada en los animales como un sobrecrecimiento anormal de la pezuña (Owens et al., 1998) ampliamente descrita en la raza de lidia (Arriola, 1998; Gómez-Peinado, 2001) y detectada con una prevalencia del 28% de los animales que se lidian en las plazas, en forma de sobrecrecimiento de la pezuña (García et al., 2007).

Parece claro que la AR generada tras el cebo intensivo y los procesos patológicos a los que predispone o directamente causa, repercute en el rendimiento del toro en la plaza en forma de merma física del animal que dificulta su rendimiento etológico y físico (García et al., 2007; Bartolomé, 2009; Escalera, 2011; Lomillos, 2012). Por todo ello, es de gran importancia explorar posibles soluciones o estrategias de prevención mediante el diseño de un nuevo manejo alimentario.

Posibles soluciones: prevención de la acidosis ruminal

En el caso del cebo del toro de saca, la mejora del racionamiento y del manejo de la alimentación podrían tener un impacto considerable en la estabilidad del pH ruminal. Adaptar el ambiente ruminal realizando de forma lenta y gradual el cambio de una ración forrajera a otra concentrada, estimularía el desarrollo de las papilas ruminales y el crecimiento de la flora transformadora de ácido láctico (Cerrato-Sánchez y Calsamiglia, 2006), de tal modo que se metabolice mayor cantidad del mismo y la mucosa del rumen pueda absorber una mayor cantidad de AGVs generados. Esta adaptación de la mucosa a las raciones concentradas tarda entre 4 y 6 semanas, aproximadamente (Nocek, 1997) y los cambios en la microflora unas 3 semanas (Nordlund et al., 1995). En cuanto al manejo alimentario, es importante evitar que los animales consuman grandes volúmenes de agua después de ingerir grandes cantidades de

MS, para ello y para una mejor digestión es recomendable distribuir la ración el mayor número de tomas posible durante el día, de 2 a 4 al día y ofreciendo siempre forraje entre las tomas de concentrado o bien administrarlo *ad libitum* (Bach, 2003).

A su vez, se debe controlar la composición de cereales de la ración (frecuentemente superiores al 35% de MS), pues cada uno tiene una velocidad de degradación del almidón (Bacha, 2002), especialmente el porcentaje de cebada, cereal que va a predisponer el padecimiento de AR (Martín-Orue et al., 2000).

La fibra en la ración debe ser un componente esencial y prioritario, bien sea como forraje o ensilado, ya que contribuye al mantenimiento del funcionamiento ruminal (llenado ruminal y estímulo de las contracciones ruminales) y de las condiciones químicas (pH). Funciones que dependen, a su vez, de su composición, degradabilidad y forma de presentación, ya que ayuda a reducir el ritmo de fermentación ruminal, al tiempo que favorece la salivación y el incremento del pH ruminal (Owens et al., 1998; Stone, 2004). El efecto final de la fibra se va a ver influido por el tipo de cereal que le acompañe, ya que el almidón puede interferir en su digestión. Sin ir más lejos, la cebada limita la degradabilidad de la fibra, ofreciendo mejores resultados cuando se acompaña de maíz (Varga et al., 1998; Martín-Orue et al., 2000). Una alternativa podría ser la sustitución del forraje de paja de cereal por otras fuentes de fibra no forrajera (pulpa de remolacha o de cítricos, semilla de algodón entera, cascarilla de soja, subproductos de destilería...) que presenta efectos positivos, sin que se vea mermado el contenido energético de la ración (Varga et al., 1998).

Los ensilados en general aportan una carga adicional de ácido al rumen, que, en conjunción con su fibra, más frágil que la fibra de los heno, predispone el padecimiento de AR

(Sudweeks et al., 1981), lo que limita sus posibilidades de utilización en la fase de finalización de los toros.

El tamaño del forraje también influye en el control del pH, porque incide directamente en los tiempos de masticación y rumia, así como en el pH ruminal. Existe una relación lineal y cuadrática entre el pH y el tamaño de partícula, es decir, a medida que se aumenta el tamaño de partícula del forraje, aumenta el pH (Vázquez et al., 2005; Pereira et al., 2006). Por ello es recomendable que el 40% del total de la dieta esté compuesta por materias primas con tamaños de partículas superiores a 2 mm para minimizar el riesgo de AR (Bacha, 2002).

El tipo de comedero también puede predisponer a cuadros de AR. Los comederos elevados del suelo son más peligrosos, pues según McFarlane y Howard (1972) las vacas que comen a nivel del suelo producen un 17% más de saliva que las que consumen la ración por encima de dicho nivel.

La adopción del sistema de alimentación tipo ración total mezclada, más conocida como carro "*unifeed*", ampliamente utilizado en vacuno lechero, aseguraría *a priori* un consumo equilibrado de concentrado y forraje, lo que supone una ventaja muy importante. De este modo es posible incrementar la densidad energética de las raciones disminuyendo el riesgo de aparición de problemas digestivos (Roquet, 2005), de hecho, en los últimos años se ha empezado a incorporar este tipo de manejo alimentario a las explotaciones de lidia (Lomillos et al., 2013). En este sentido, el aporte de raciones compensadas y altas en fibra mediante el uso carro mezclador "*unifeed*" durante el cebo de toros de lidia no genera una disminución de pH por debajo de los límites fisiológicos, como refleja la Figura 4 que describe el pH ruminal de toros alimentados siguiendo esta pauta de manejo alimentario durante un mes (García et al., 2016).

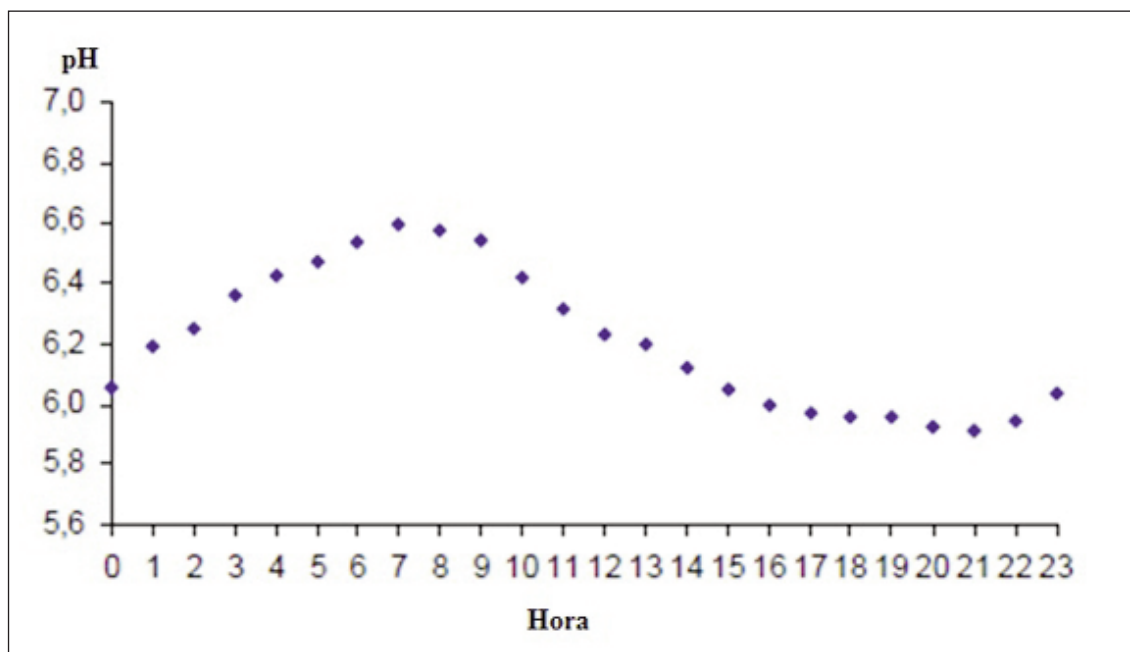


Figura 4. Monitorización del pH ruminal durante un mes de toros alimentados con carro mezclador.
 Figure 4. Ruminal pH monitoring during one month of bulls fed with mixer carriage.

Fuente: García et al. (2016).

Sin embargo, no está claro que esta práctica de manejo sea la solución total a la AR del toro bravo puesto que la utilización de estas máquinas mezcladoras durante el periodo completo de cebo, que suele durar entre 3 y 9 meses, puede generar lesiones en la morfología de la papila ruminal (disminución de su longitud y engrosamiento de la mucosa) de forma similar a las encontradas en animales alimentados mediante el manejo alimentario tradicional (Tabla 6). Además, el tiempo de cebo genera un efecto negativo sobre la gravedad de las lesiones, siendo los animales alimentados durante más de 6 meses los que mayores lesiones presentan a nivel de la mucosa ruminal (Lomillos et al., 2017). Una de las posibles causas de estas lesiones estriba en que a pesar de la presentación de la ración en forma de mezcla, no está compensada

existiendo un claro desequilibrio pues el porcentaje de concentrado supera generalmente el 50% (Fernández, 2012).

Otra estrategia para prevenir la AR es el uso de aditivos: tanto químicos como microbianos. Entre los primeros se encuentran sustancias tampón como el bicarbonato, alcalinizantes como el óxido de magnesio o adyuvantes como la bentonita, que puede ayudar a combatir la AR ya que absorbe parte de los ácidos grasos volátiles a nivel ruminal (Bach, 2003; Calsamiglia y Ferret, 2003; Vázquez et al., 2005; Cerrato-Sánchez y Calsamiglia, 2006).

Los aditivos microbianos más comúnmente usados para combatir la AR son los extractos de levaduras y las levaduras vivas. Estos microorganismos ayudan a mantener el pH ruminal al estimular el crecimiento de las bac-

Tabla 6. Valores medios obtenidos para la longitud y grosor de la papila ruminal de toros de lidia, en función del sistema de cebo utilizado.

Table 6. Mean values obtained for the length and thickness of the ruminal papilla of lidia bulls, depending on the feeding system used.

Sistema de cebo	n	Acortamiento longitud papila (%)	Grosor papila (μm)
Tradicional (pienso y paja)	135	41,96 \pm 22,17	434,81 \pm 119,04 ^a
Remolque mezclador	206	43,10 \pm 24,3	442,87 \pm 153,11 ^a
Control	15	0	221,48 \pm 33,094 ^b

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas ($p < 0,001$).

Fuente: Lomillos et al. (2017).

terias celulolíticas y las utilizadoras de ácido láctico, evitando su acumulación en el rumen (Waldrup y Martin, 1993).

En los últimos años se ha desarrollado el uso de productos probióticos, es decir, aditivos que incluyen cultivos de bacterias y hongos (Blanch, 2009). La mayoría de las bacterias utilizadas en los rumiantes pertenecen a las especies *Bacillus*, *Enterococcus* y *Lactobacillus* y entre los hongos destacan *Aspergillus oryzae* y la levadura *Saccharomyces cerevisiae* (Pereira et al., 2016). Estos trabajos han mostrado resultados positivos tanto *in vitro* como en ganado manso en la reducción del riesgo de la AR aunque se desconoce el mecanismo exacto mediante el que actúan (Kung y Hession, 1995; Ghorbani et al., 2002; Krehbiel et al., 2003).

A su vez, es posible estimular el crecimiento de las bacterias utilizadoras del ácido láctico en el rumen mediante la adición de ácidos orgánicos a la ración como el aspártico, málico o fumárico (Martin, 1998).

Por último, cabe la posibilidad del uso de medicamentos, que actúan eliminando los agentes bacterianos responsables de la producción de ácido láctico durante el inicio del proceso. Existen antibióticos ionóforos bastante eficaces en reducir la acumulación de ácido láctico en el rumen. La virginiamicina

(Coe et al., 1999) junto con la monensina, son los más eficientes (Mutsvangwa et al., 2002; Yang et al., 2014), pero ninguna de estas sustancias está permitida para su empleo en alimentación de ganado vacuno. Como alternativa, se están probando diferentes extractos de plantas (tomillo, yuca, eucalipto, apio) o diferentes aceites esenciales por su efecto inhibidor fundamentalmente sobre *Streptococcus bovis*. No obstante, estas sustancias no son específicas y también pueden afectar a las bacterias gram-negativas, entre las que se encuentran las bacterias celulolíticas (Wang et al., 2000; Wallace et al., 2008; García-González, 2005; Akbarian-Tefaghi et al., 2018).

Conclusiones

La alimentación del ganado de lidia ha evolucionado con el paso del tiempo de forma que se ha pasado de una explotación puramente extensiva a un régimen semiintensivo que alterna una etapa extensiva con una intensiva de los machos durante el último año previo a la lidia.

Existe un problema de AR de intensidad variable tras el cebo final de los toros, con una incidencia en torno al 60% de las reses lidia-

das. Los ganaderos han comenzado a poner soluciones al problema con la incorporación de los carros mezcladores "unifeed" que debe ser complementado con el diseño de raciones más equilibradas. No obstante, el sector adolece de nuevos estudios con el objetivo de diseñar nuevas estrategias de alimentación y puesta a punto de métodos de prevención de la AR para esta raza de características tan particulares.

Agradecimientos

Los autores desean expresar su agradecimiento por la ayuda prestada al Dr. Peláez Suárez, profesor de alimentación del Departamento de Producción Animal de Facultad de Veterinaria de la Universidad de León y al Lic. Álvarez Diez, Servicio Técnico de NANTA.

Referencias bibliográficas

- Akbarian-Tefaghi M, Ghasemi E, Khorvash M (2018). Performance, rumen fermentation and blood metabolites of dairy calves fed starter mixtures supplemented with herbal plants, essential oils or monensin. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 102(3): 630-638. <https://doi.org/10.1111/jpn.12842>
- Alonso-Vaz F (2002). La alimentación y su influencia en las caídas de los toros. Libro de Actas del IV Congreso Mundial Taurino de Veterinaria, 28 Noviembre 2002, Salamanca, España, pp. 53-61.
- Álvarez, C (2016). Bases prácticas de la alimentación del ganado de lidia. En: Curso Teórico-Práctico Estrategias prácticas de manejo de la alimentación del ganado bovino extensivo (Lidia). Facultad de Veterinaria de León, 6-8 Mayo.
- Arriola J (1998). Acidosis ruminal en el toro de lidia (I). *Revista Toro Bravo* 13: 30-33.
- Bach A (2003). Trastornos ruminales en vacuno lechero: un enfoque práctico. *Producción Animal* 18(191):13-33.
- Bacha F (2002). Nutrición, patología digestiva y salud intestinal de rumiantes en cebo: aspectos prácticos. XVIII Curso de Especialización FEDNA: Avances en Nutrición y Alimentación Animal. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. Barcelona, España 4 y 5 de Noviembre de 2002, pp. 141-159.
- Bartolomé DJ (2009). Influencia de la acidosis ruminal en el síndrome de caída y la respuesta etológica del toro de lidia en la plaza. Tesis doctoral. Universidad de León.
- Blanch M (2009). Estudio de la acidosis ruminal y nuevas estrategias de prevención. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona.
- Bregante MA, Morales RM, Capó M, Ballesteros E (1982). Datos sobre la alimentación del toro de lidia. *Avances en Alimentación y Mejora Animal* 23: 513-514.
- Caballero de la Calle JR, López Fuentes, F (2005). Análisis de la evolución del crecimiento del toro de lidia en la fase de acabado. Libro de Actas del V Congreso Mundial de Veterinaria Taurina 11 al 13 de Mayo, Valladolid, España, pp. 106-109.
- Calsamiglia S, Ferret A (2003). Fisiología ruminal relacionada con la patología digestiva: acidosis y meteorismo. *Producción Animal* 18(192): 2-23.
- Cañón J, Tupac-Yupanqui I, García-Atance MA, Cortés O, García D, Fernández J, Dunners S (2008). Genetic variation within the Lidia bovine breed. *Animal Genetics* 39: 439-445. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2052.2008.01738.x>
- Carbonell A, Gómez A (2001). La alimentación del toro de lidia. Aplicación en la ganadería de "Jarlalta". Colección: Ganadería – Serie Alimentación Animal. Ed. Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía, España. 78 pp.
- Carmona A (1994). Técnicas modernas en la alimentación del toro de lidia. I Congreso Mundial Taurino de Veterinaria, 1, 2 y 3 de diciembre, Zaragoza, España, pp. 47-58.

- Cerrato-Sánchez M, Calsamiglia S (2006). Acidosis ruminal y estrategias de prevención en vacuno lechero. *Producción Animal* 21(220): 66-76.
- Coe ML, Nagaraja TG, Sun YD, Wallace N, Towne EG, Kemp KE, Hutcheson JP (1999). Effect of virginiamycin on ruminal fermentation in cattle during adaptation to a high concentrate diet and during an induced acidosis. *Journal of Animal Science* 77(8): 2259-2268. <https://doi.org/10.2527/1999.7782259x>
- Compan H, Arriola J (1998). Acidosis ruminal en el toro de lidia (III). *Revista Toro Bravo* 15: 30-33.
- Cruz J (1991). El toro de lidia en la biología, en la zootecnia y en la cultura. Ed. Junta de Castilla y León, Consejería de Agricultura y Ganadería. Valladolid. 198 pp.
- Domecq A (1985). El toro bravo. Teoría y práctica de la bravura. Colección La Tauromaquia 2. Ed. Espasa Calpe. Madrid, España. 474 pp.
- Domecq B (2009). Lidia del toro en la plaza. La ficha ganadera. *Revista 6 Toros* 6 706: 18-21.
- Escalera F (2011). Indicadores sanguíneos y su relación con el síndrome de caída en el toro bravo durante la lidia. Tesis doctoral. Universidad de León.
- Fernández A (2012). Alimentación práctica del ganado de lidia. En: VIII Jornadas sobre Ganado de Lidia. 23 y 24 de noviembre, Universidad Pública de Navarra. Pamplona, España, pp. 25-39.
- Fernández de Gatta JA (2013). Mejora de una explotación de vacuno de lidia en el término municipal de Monterrubio de la Sierra (Salamanca). Proyecto Fin de Carrera. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Universidad de Salamanca.
- Fernández-Salcedo L (1993). El Toro Bravo. Sección de Publicaciones, Prensa y Propaganda del Ministerio de Agricultura. Valencia, España. 67 pp.
- Fernández-Sanz J (2005). Evolución de las explotaciones ganaderas. En: Un siglo de toros 1905-2005. (Ed. Unión de Criadores de Toros de Lidia) pp. 127-159, Madrid, España.
- García IR, Pizarro M, Mazzucchelli F, Parrilla G (2011). Bases de alimentación del ganado bravo en situaciones de escasez o fincas poco productivas. *Cría y Salud* 35: 54-61.
- García JJ, Posado R, Hernández R, Vicente A, Olmedo S, Rodríguez L (2007). Estudio socioeconómico de los ganaderos de lidia de Castilla y León. Ed.: Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León. Valladolid, España. 78 pp.
- García JJ, Posado R, Zúñiga J, Tabernero de Paz M, Bodas R (2016). Monitoring rumen environment in finishing Lidia bulls. *Revista MVZ Córdoba* 21(2): 5355-5366.
- García-Fernández J (1958). La precocidad del ganado bravo. *Ganadería* 183: 438-611.
- García-González R, López S, Fernández M, González JS (2005). Effects of the addition of some medicinal plants on methane production in a rumen simulating fermenter. En: 2nd International Conference on Greenhouse Gases and Animal Agriculture, Zurich, Suiza, pp. 444-447.
- Gentile A, Rademacher G, Klee W (1997). Acidosis ruminale fermentativa nel vitello lattante. *Obiettivi & Documenti Veterinari* 12: 63-75.
- Ghorbani GR, Morgavi DP, Beauchemin KA, Leedle JAZ (2002). Effects of bacterial direct-fed microbials on ruminal fermentation, blood variables, and the microbial populations of feedlot cattle. *Journal of Animal Science* 80: 1977-1985. <https://doi.org/10.2527/2002.8071977x>
- Gómez-Báez D (1960). El toro de lidia. Trabajo de la Cátedra de Zootecnia II, dirigido por el Dr. Sarazá Ortiz. Universidad de León.
- Gómez-Peinado A (2001). Acidosis ruminal y su incidencia en la lidia. Libro de ponencias de las II Jornadas sobre Ganado de Lidia, 23 y 24 de febrero, Universidad Pública de Navarra. Pamplona, España, pp. 137-147.
- González E, Aguado JA (1990). Aspectos productivos y económicos. *Mundo Ganadero* 4: 69: 71.
- González LA, Manteca X, Calsamiglia S, Schwartzkopf-Genswein KS, Ferret A (2012). Ruminal acidosis in feedlot cattle: Interplay between feed ingredients, rumen function and feeding behavior (a review). *Animal Feed Science and Technology* 172(1-2): 66-79. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2011.12.009>

- INRA (2018). INRA Feeding System for Ruminants. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, the Netherlands, 640 pp. <https://doi.org/10.3920/978-90-8686-292-4>
- Jimeno V, Majano MA, Mazzucheli, F, Mirat F (2003). Patologías nutritivas en la terminación del toro de lidia. Libro Symposium del Toro Lidia. 24, 25 de octubre, Zafra, España, pp. 51-61.
- Jimeno V, Mazzuchelli F, Parrila G, García I (2005). Gestión de la alimentación del ganado de lidia. Del nacimiento a utrero. Mundo Ganadero 177: 52-56.
- Kleen JL, Hooijer GA, Rehage J, Noordhizen JPTM (2003). Subacute Ruminant Acidosis (SARA): A Review. Journal of Veterinary Medicine Series A 50: 406-410. <https://doi.org/10.1046/j.1439-0442.2003.00569.x>
- Kung L, Hession AO (1995). Preventing in vitro lactate accumulation in ruminal fermentations by inoculation with *Megasphaera elsdenii*. Journal of Animal Science 73: 250-256. <https://doi.org/10.2527/1995.731250x>
- Krehbiel CR, Rust SR, Zhang G, Gilliland SE (2003). Bacterial direct-fed microbials in ruminant diets: performance response and mode of action. Journal of Animal Science 81(2): 120-132. https://doi.org/10.2527/2003.8114_suppl_2E120x
- Lomillos JM (2012). Aplicación de nuevas tecnologías a la caracterización, cría y manejo de ganado vacuno de lidia. Tesis doctoral. Universidad de León.
- Lomillos JM, Alonso ME, Gaudio V (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 JM, Alonso ME, González JR, Gaudio, VR (2017). Effect of feeding management on the structure of the Lidia bull ruminal mucosa. Revista Científica (27)5: 310-318.
- Martín-Orue SM, Balcells J, Vicente F, Castrillo C (2000). Influence of dietary rumen-degradable protein supply on rumen characteristics and carbohydrate fermentation in beef cattle offered high-grain diets. Animal Feed Science and Technology 88: 59-77. [https://doi.org/10.1016/S0377-8401\(00\)00191-7](https://doi.org/10.1016/S0377-8401(00)00191-7)
- Martin SA (1998). Manipulation of ruminal fermentation with organic acids: a review. Journal of Animal Science 76(12): 3123-3132. <https://doi.org/10.2527/1998.76123123x>
- McDonald P, Edwards RA, Greenhalgh JFD, Morgan CA (2006). Nutrición animal 6ª Ed. Acribia. Zaragoza, España, 604 pp.
- McFarlane WV, Howard B (1972). Comparative water and energy economy of wild and domestic animals. Symposia of the Zoological Society of London 31: 261-296.
- MECD (2018) Estadística de asuntos taurinos 2013-2017. Subdirección General de Estadística y Estudios, Secretaría General Técnica. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte
- MAPAMA (2018a). Sistema Nacional de Información de Razas (ARCA). Censos 2017. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. URL: <https://www.mapa.gob.es/es-ganaderia/temas/zootecnia/razas-ganaderas/razas/catalogo/autoctona-fomento/bovino/lidia/iframe-ejemplo-arca.aspx> Consultado 27/05/2019
- MAPAMA (2018b). Estudio del sector español de vacas nodrizas. Datos SITRAN. Subdirección General de Productos Ganaderos, Dirección General de Producciones y Mercados Agrarios. URL: http://www.upa.es/upa/_depot/_documentos/86961412cf316141519223974.pdf Consultado 27/05/2019
- Mora H (1979). Influencia de la ecología sobre el toro de lidia. Avances en Alimentación y Mejora Animal 20(5): 3-6.
- Mutsvangwa T, Walton JP, Plaizier JC, Duffield TF, Bagg R, Dick P, Vessie G, McBride BW. (2002). Effects of a monensin controlled-release capsule or premix on attenuation of subacute ruminal acidosis in dairy cows. Journal of Dairy Science 85(12): 3454-3461. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(02\)74433-0](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(02)74433-0)
- Nocek JE (1997). Bovine acidosis: implications on laminitis. Journal of Dairy Science 80: 1005-1028. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(97\)76026-0](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(97)76026-0)

- Nordlund KV, Garret EF, Oetzel GR (1995). Herd-based rumenocentesis: a clinical approach to the diagnosis of subacute rumen acidosis. *Compendium on Continuing Education for the Practising Veterinarian* 17: 48-56.
- Owens FN, Secrist DS, Hill WJ, Gill DR (1998). Acidosis in cattle: a review. *Journal Animal Science* 76: 275-286. <https://doi.org/10.2527/1998.761275x>
- Pereira V, Vázquez P, Hernández J, Castillo C, Méndez J, López-Alonso M, Benedito JL (2006). Patogenia e implicaciones clínicas del síndrome acidótico en terneros de cebo. *Producción Animal* 21(221): 22-35.
- Pereira V, Rodríguez R, Orjales I, Chapel JM, Domínguez R, Vázquez P (2016). Empleo de prebióticos y probióticos en alimentación de ruminantes. *Sitio Argentino de Producción Animal*. Consultado 27/05/2019 URL: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_promotores_crecimiento/96-Empleo_prebioticos.pdf
- Purroy A, Mendizábal JA (1996). Manejo de la alimentación en el ganado de lidia. En *Zootecnia, Bases de Producción Animal: Producciones Equinas y de Ganado de Lidia*. Tomo XI (Ed. Buxadé C) pp. 281-294. Mundiprensa
- Purroy A, Azpilicueta G, Alzón M (2003). La alimentación en el ganado de lidia. Libro de ponencias de las III Jornadas sobre Ganado de Lidia, 21 y 22 de febrero, Universidad Pública de Navarra, Pamplona, España, pp. 123-148.
- BOE (1996). Real Decreto 145/1996, de 2 de febrero, por el que se modifica y da nueva redacción al Reglamento de Espectáculos Taurinos. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 54, de 02 de marzo de 1996.
- Rodríguez-Medina PL (1993). La alimentación del ganado de lidia. Libro del I Symposium del Toro de Lidia, 22 y 23 de octubre, Zafra, Badajóz, España. pp. 79-99.
- Rodríguez-Montesinos A (2002). Prototipos raciales del vacuno de lidia. Ed. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, España, 270 pp.
- Rodríguez-Montesinos A (2005). La raza de lidia en Castilla y León. *Colección Mundo Rural*. Ed: Consejería de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León. 333 pp.
- Romagosa JA (1977). Las caídas del toro durante la lidia. Ed. Pons, Madrid, España, 287 pp.
- Roquet J (2005). Alimentación de terneros sin monensina. Aspectos prácticos. *Buiatría Española* 10(1): 33-43.
- Ruiz C (2005). La evolución: el toro disperso, el toro reunido, el toro bravo. En: *Un siglo de toros 1905-2005* (Ed: Unión de Criadores de Toros de Lidia (UCTL)) pp. 82-107, Madrid, España.
- Sánchez-Belda A (1979). Factores que encarecen la producción de la raza de lidia. *Avances en Alimentación y Mejora Animal* 20(5): 9-12.
- Sauvant D, Meschy F, Mertens D (1999). Les composantes de l'acidose ruminale et les effets acidogènes des rations. *INRA Productions Animales* 12(1): 49-60.
- Stone WC (2004). Nutritional approaches to minimize subacute ruminal acidosis and laminitis in dairy cattle. *Journal of Dairy Science* 87: E13-E26. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)70057-0](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)70057-0)
- Sudweeks EM, Ely LO, Mertens DR, Sisk LR (1981). Assessing minimum amounts and form of roughages in ruminant diets: roughage value index system. *Journal of Animal Science* 53: 1406-1411. <https://doi.org/10.2527/jas1981.5351406x>
- Uruñuela E (1962). La Dama taurina de Abando. Ochenta años de historia (1882-1961). Ed: Talleres Gráficos Santa y Real Casa de Misericordia, Bilbao España. 1026 pp.
- Varga GA, Dann HM, Ishler VA (1998). The use of fibre concentrations for ration formulation. *Journal of Dairy Science* 81: 3063-3074. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(98\)75871-0](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(98)75871-0)
- Vázquez P, Pereira V, Hernández J, Castillo C, Méndez J, López-Alonso M, Benedito JL (2005). Acidosis crónica en terneros: nuevas pautas de prevención. *Producción Animal* 20(216): 4-15.

- Wang Y, McAllister TA, Yanke LJ, Cheeke PR (2000). Effect of steroidal saponin from *Yucca schidigera* extract on ruminal microbes. *Journal of Applied Microbiology* 88: 887-896. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2672.2000.01054.x>
- Waldrip HM, Martin SA (1993). Effects of an *Aspergillus oryzae* fermentation extract and other factors on lactate utilization by the ruminal bacterium *Megasphaera elsdenii*. *Journal of Animal Science* 71: 2770-2776. <https://doi.org/10.2527/1993.71102770x>
- Wallace RJ, Colombatto D, Robinson PH (2008). Enzymes, direct-fed microbials and plant extracts in ruminant nutrition. *Animal Feed Science and Technology* 145: 1-4. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2007.07.006>
- Yang WZ, Xu L, Zhao YL, Chen LY, McAllister TA (2014). Impact of hard vs. soft wheat and monensin level on rumen acidosis in feedlot heifers. *Journal of Animal Science* 92(11): 5088-5098. <https://doi.org/10.2527/jas.2014-8092>

(Aceptado para publicación el 27 de mayo de 2019)