

Un procedimiento operativo estandarizado (POE) es un documento que describe mediante un conjunto de instrucciones o pasos cómo realizar una tarea de una forma consistente

FERNANDO DÍAZ, DVM, PHD

Antonio de Vega García, Susana Yuste Fernández
Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos, IA2-Universidad de Zaragoza-CITA, Miguel Servet 177, 50013 Zaragoza



ESTRATEGIAS DE ALIMENTACIÓN DE LOS

terneros de cebo





El sector del vacuno de carne representa el 6% de la Producción Final Agraria de España, siendo el cuarto en importancia económica en nuestro país (por detrás del porcino, lácteo y avícola), y representando el 17% de la Producción Final Ganadera (<http://www.mapama.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/plataforma-de-conocimiento-para-el-medio-rural-y-pesquero/observatorio-de-tecnologias-probadas/sistemas-prodnut-animal/ganado-bovino.aspx>).

Este sector se divide en dos subsectores complementarios entre sí: el de nodrizas, vacas que crían terneros para la producción cárnica, y el dedicado al cebo, cuyo producto final es la carne.

La mayor parte de la carne de vacuno producida en España es de tipo rosado, procedente de animales jóvenes, sacrificados a los 8-10 meses de edad y 350-400 kg de peso vivo en el caso de las razas lecheras, y en torno a los 12 meses y 450 - 500 kg en el caso de las razas de carne, procedentes de animales pastencos criados con sus madres (García-Rebollar *et al.*, 2008). La alimentación de estos animales consiste, fundamentalmente, en pienso distribuido *ad libitum* y forraje (generalmente paja de cereales), suponiendo el concentrado en torno al 90% del total de la ración. Este sistema de producción intensivo, característico de la zona mediterránea, viene en gran parte determinado por la escasa superficie de pastos o forrajera, que debe ser utilizada principalmente para el mantenimiento de las madres.

Los costes de producción de la carne de vacuno incluyen el precio de los terneros (coste de adquisición y transporte hasta el cebadero), su alimentación, la carga y transporte

de los terneros desde el cebadero al matadero, y otros costes (mano de obra, gastos sanitarios, seguros, costes financieros, amortizaciones, etc.). La compra de los animales (mamonos, añojos o terneras, dependiendo del sistema de producción) y su alimentación son, indudablemente, las partidas con una participación mayoritaria en los costes de producción (http://www.mapama.gob.es/es/ganaderia/temas/produccion-y-mercados-ganaderos/informerengraticbo2017nipopendientedeasignacion_tcm30-440435.pdf).

Los terneros mamonos entran en cebo con 60-80 kg de peso y unas cuatro semanas de edad, después de seguir programas de lactancia artificial. Durante su primera etapa en el cebadero (hasta los 150-200 kg) reciben un pienso de 'iniciación' relativamente rico en proteína (18-20%), y con una concentración energética relativamente baja (0,92 UFC/kg). Por su parte, los terneros 'pasteros' entran en cebo después de una lactancia natural, en torno a los cinco meses de edad, con unos 180-200 kg de peso. Es recomendable que al llegar al cebadero se les administre un pienso de 'adaptación' durante 2-3 semanas para suavizar el cambio al tipo de alimentación que van a recibir en el periodo de cebo. Este pienso de adaptación incluye ingredientes concentrados y fibrosos. Los primeros garantizan una alta fermentabilidad y una elevada producción de ácidos grasos volátiles para estimular el crecimiento de las papilas ruminales, mientras que el aporte de los segundos sirve de estímulo táctil para promover la motilidad ruminal y la absorción. Durante el periodo de cebo propiamente dicho, los terneros recibirán un pienso de 'crecimiento' hasta los 300-350 kg. Este tiene una alta concentración

energética, un porcentaje de proteína que se encuentra en torno al 15%, y aproximadamente un 4% de grasa. Con este pienso se buscan unas elevadas ganancias medias diarias y un índice de conversión lo más bajo posible. Para culminar el cebo, los animales son alimentados con un pienso de 'acabado' hasta alcanzar el peso de sacrificio (en torno a los 500 kg, en función de la raza). Con este pienso se busca mejorar la calidad de la canal y de la carne, asegurando los crecimientos diarios adecuados y la deposición correcta de grasa. Este pienso posee una gran concentración energética, siendo por ello su precio relativamente elevado con respecto a los demás.

Los piensos de cebo se formulan con una elevada proporción de cereales, constituyendo habitualmente más del 60% del total de ingredientes. En la práctica, se recomienda combinar el uso de almidón fácilmente fermentable (cebada, trigo, centeno) con almidón de fermentación más lenta (maíz) con el objetivo de reducir la incidencia de problemas de acidosis ruminal y meteorismo. En estas condiciones de combinación de cereales, sus diferentes proporciones parecen no tener gran influencia ni en el rendimiento productivo de los animales ni en su salud ruminal





(Al Alami, 2012; Gimeno *et al.*, 2015, 2016). Lo que sí parece ser un factor determinante es el tipo de procesado de los cereales, de forma que aquellos tratamientos que resulten en un mayor tamaño de partícula presentarán, en principio, un menor riesgo de acidosis. La razón puede buscarse en el hecho de que un pienso con un mayor tamaño de partícula precisará un mayor tiempo de masticación, que redundará en un menor ritmo de ingestión. A este respecto, es importante destacar que tanto los altos niveles de ingestión de concentrado (kg/día; Nagaraja y Titgemeyer, 2007) como el ritmo de su consumo (kg/hora; González *et al.*, 2012) se consideran los principales desencadenantes del síndrome de acidosis. En los trabajos de Gimeno *et al.* (2015, 2016) se puede constatar que el aplastado en seco de los cereales (cebada y maíz en proporciones 75:25 o 25:75, administrados *ad libitum* una vez al día) promueve un menor ritmo de ingestión durante las cuatro primeras horas posteriores a la administración de los piensos que cuando estos se administran molidos a través de una criba de 3,5 mm. Los piensos aplastados presentan un mayor tamaño de partícula, lo que probablemente dificulta el acceso de las enzimas bacterianas al almidón de los cereales (Deh-

ghan-Banadaky *et al.*, 2007), disminuyendo su ritmo de fermentación. A este menor ritmo de fermentación contribuiría también la mayor integridad tanto de la matriz proteica del endospermo como del pericarpio fibroso (Offner *et al.*, 2003). Por último, el mayor tiempo de masticación provocado por un mayor tamaño de partícula tendrá como consecuencia una mayor producción de saliva, con un claro efecto tampón en el rumen.

Otro factor que tiene una gran importancia en la posible aparición del síndrome de acidosis es la pauta de administración de los alimentos (González *et al.*, 2012). Así, aquellos manejos alimentarios que supongan una producción de ácidos grasos volátiles en el rumen lo más constante posible a lo largo del día minimizarán el riesgo de acidosis (Robles *et al.*, 2007), mientras que, por el contrario, aquellas prácticas que tiendan a provocar picos en la concentración de estos ácidos grasos deberán ser evitadas.

La administración de diferentes tipos de aditivos también es una práctica habitual para intentar minimizar el riesgo de acidosis en terneros de cebo. En este sentido, los más utilizados han sido los aditivos zootécnicos, que son aquellos utilizados para influir positivamente en la producti-

vidad de los animales sanos o en el medio ambiente (Carro *et al.*, 2006). Entre ellos, los probióticos (bacterias, hongos y levaduras), ácidos orgánicos, enzimas y extractos vegetales (taninos, flavonoides, etc.) han sido ampliamente utilizados (Carro *et al.*, 2006). Sin embargo, su efectividad no ha podido ser científicamente demostrada en muchas ocasiones (Newbold, 1995; Dawson, 2000; Van Vuuren, 2003), probablemente debido a las mejores condiciones higiénico-sanitarias en las que se encuentran los animales en los centros de investigación (Carro *et al.*, 2006). Un último aspecto que merece la pena destacar con respecto al uso de aditivos en vacuno de carne es que su prometedora actividad *in vitro* no suele verse acompañada de un efecto positivo cuando se utilizan *in vivo* (datos sin publicar).

En las fórmulas entran también, de forma habitual, suplementos proteicos (harina o torta de soja, colza, girasol o palmiste), subproductos de cereales (salvado de trigo, gluten de maíz, harina de galletas) y de leguminosas (cascarilla de soja, garrofa), y grasas. El uso de suplementos proteicos conlleva un incremento del precio del pienso, por su alto valor de mercado, por lo que la tendencia actual es reducir los porcentajes de



proteína en los piensos, sobre todo en los de finalización. A este respecto, últimamente se ha establecido una gran controversia sobre la conveniencia o no de racionar a los terneros teniendo en cuenta las necesidades específicas en aminoácidos. En principio, esta práctica no parece tener mucho sentido, siempre que se cubran las necesidades en azufre para garantizar una correcta síntesis de proteína microbiana en el rumen (SCA, 1990), ya que esta puede contribuir en un porcentaje elevadísimo a la economía del nitrógeno de los animales (Askar *et al.*, 2005), estando además su correcta cuantificación todavía por resolver.

Una forma muy explorada de reducir el coste de los piensos es la incorporación de subproductos en los mismos. A modo de ejemplo, la sustitución de hasta un 20% de la materia seca de un pienso comercial para terneros por orujo de oliva de segunda extracción deshuesado y deshidratado no afectó a los rendimientos productivos de los animales, siendo su inclusión aconsejable en los piensos de vacuno de engorde en las cantidades utilizadas en el citado ensayo cuando su precio de mercado lo justifique (Estaún *et al.*, 2014).

BIBLIOGRAFÍA

- Al Alami, A. (2012). Effect of majority cereal (barley or maize) in the compound feed, and of its processing method (grinding, dry-rolling or pelleting) on performance, daily pattern of intake and digestibility in Holstein-Friesian male calves. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza. 124 pp.
- Askar, A. R.; Guada, J. A.; Balcells, J.; de Vega, A.; Castrillo, C. (2005). Vali-
dation of purine bases as a microbial marker by ¹⁵N labelling in growing lambs given high-concentrate diets: effects of grain processing, animal age and digesta sampling site. *Animal Science* 81, 57-65.
- Carro, M. D.; Ranilla, M. J.; Tejido M. L. (2006). Utilización de aditivos en la alimentación del ganado ovino y caprino. *Pequeños Rumiantes* 7, 26-37.
- Dawson, K. A. (2000). Some milestones in our understanding of yeast culture supplementation in ruminants and their implications in animal production systems. En: *Nutritional Biotechnology in the Feed and Food Industries*. (eds. T.P. Lyons and K.A. Jacques). pp. 473-486. Nottingham University Press.
- Dehghan-banadaky, M.; Corbett, R.; Oba, M. (2007). Effects of barley grain processing on productivity of cattle. *Animal Feed Science and Technology* 137, 1-24.
- Estaún, J.; Dosil, J.; Al Alami, A.; Gimeno, A.; de Vega, A. (2014). Effects of including olive cake in the diet on performance and rumen function of beef cattle. *Animal Production Science* 54, 1817-1821.
- García-Rebollar, P.; Bacha, F.; Vinatea, J. (2008). Alimentación del ternero en sistemas intensivos de cebo. En: Sañudo, C., Jimeno, V., Cerviño, M. (Eds.), *Producción de ganado vacuno de carne y tipos comerciales en España*, Schering-Plough, 75-88.
- Gimeno, A.; Al Alami, A.; Abecia, L.; de Vega, A.; Fondevila, M.; Castrillo, C. (2015). Effect of type (barley vs. maize) and processing (grinding vs. dry rolling) of cereal on ruminal fermentation and microbiota of beef calves during the early fattening period. *Animal Feed Science and Technology* 199, 113-126
- Gimeno, A.; Al Alami, A.; Yañez-Ruiz, D. R.; de Vega, A.; Schauf, S.; Fondevila, M.; Castrillo, C. (2016). Effect of cereal processing (grinding to 3.5 mm or dry-rolling) in maize- or barley-based high-concentrate diets on rumen environment of beef cattle during the late fattening period. *Journal of Agricultural Science* 154, 334-346.
- González, L. A.; Manteca, X.; Calsamiglia, S.; Schwartzkopf-Genswein, K. S.; Ferret, A. (2012). Ruminal acidosis in feedlot cattle: interplay between feed ingredients, rumen function and feeding behaviour (a review). *Animal Feed Science and Technology* 172, 66-79.
- Nagaraja, T. G.; Titgemeyer, E. C. (2007). Ruminal acidosis in beef cattle: the current microbiological and nutritional outlook. *Journal of Dairy Science* 90 (Suppl 1), E17-E38.
- Newbold, C. J. (1995). Probiotics for ruminants. En: *Biotechnology in Animal Feeds and Animal Nutrition* (eds. J. Wallace y A. Chesson). pp. 259-278. VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim, Germany.
- Offner, A.; Bach, A.; Sauvant, D. (2003). Quantitative review of *in situ* starch degradation in the rumen. *Animal Feed Science and Technology* 106, 81-93.
- Robles, V.; González, L. A.; Ferret, A.; Manteca, X.; Calsamiglia, S. (2007). Effects of feeding frequency on intake, ruminal fermentation, and feeding behavior in heifers fed high-concentrate diets. *Journal of Animal Science* 85, 2538-2547.
- SCA (1990). *Feeding standards for Australian Livestock. Ruminants*. Standing Committee on Agriculture, Ruminants Subcommittee. CSIRO Publishing, Melbourne.
- Van Vuuren, M. (2003). Effect of live yeast on the performance of dairy cows. En: *Proceedings of the 2003 International European Probiotics Association Seminar*. Lelystad, Holanda.

