

Los aceites esenciales en el cebo del ganado bovino

Ejemplo de aplicación práctica

Finalizar los bovinos en sistemas de cebo intensivo supone utilizar raciones altamente energéticas, con un elevado porcentaje de cereales. Esta práctica es frecuente en algunos países como España debido a sus condiciones agroclimáticas y a la limitada disponibilidad de recursos pastables que posee, convirtiéndose el sistema productivo en mayoritario, para poder satisfacer la demanda creciente por parte del consumidor de carne de vacuno.

A. Guerrero¹, I. N. do Prado²,
D. C. Rivaloli², C. A. Fugita²,
F. Zawadzki² y C. Sañudo¹

¹Facultad de Veterinaria
(Universidad de Zaragoza).

²Facultad de Ciencias Agrarias-
departamento de Zootecnia
(Universidade Estadual de Maringá-
PR-Brasil).

Hace algunos años era frecuente adicionar a las raciones concentradas algunos aditivos zootécnicos, del tipo antibióticos ionóforos, con la finalidad de mejorar la eficiencia alimentaria y los rendimientos productivos, debido a sus propiedades antimicrobianas, actuando sobre la flora ruminal y mejorando la eficiencia digestiva (Raun *et al*, 1976). Sin embargo, la utilización de la mayor parte de aditivos sintéticos como promotores del crecimiento en la alimentación animal fue prohibida por la EFSA en 2006, mediante la legislación 1831/200/EC, así como la entrada de cualquier producto cárnico procedente de terceros países cuyos animales hayan recibido estos tipos de aditivos en la dieta, con el propósito de disminuir la actual emergencia de resistencias bacterianas en humanos y proteger la salud del consumidor.

Por otra parte, todo ello no es sino ir a favor de las nuevas tendencias del mercado, ya que el consumidor actual cada vez está más concienciado e informado, demandando productos más naturales y de alta calidad, teniendo cada vez más presencia en el mercado los productos derivados de sistemas diferenciados y/o ecológicos.

Como consecuencia de esta situación y adaptación a los mercados, diversos grupos de investigación han comenzado a buscar alternativas naturales que puedan mejorar la rentabilidad y calidad del producto de los sistemas intensivos, sustituyendo el papel que antiguamente ejercían los antibióticos, siendo varios los compuestos sugeridos como aditivos naturales alternativos. Entre ellos se en-

cuentran los aceites esenciales (Benchaar *et al*, 2008; Chaucheyras *et al*, 2008; Zawadzki *et al*, 2011), que además son considerados como aditivos seguros para el consumo animal y humano por la FDA (Órgano Gubernamental de los EE.UU. responsable del control de alimentos).

Aceites esenciales

Hoy en día los aceites esenciales son los aditivos naturales que están presentando un mayor desarrollo tecnológico y aceptación. Estos son compuestos naturales complejos, volátiles, generalmente lipofílicos, que se obtienen directamente de las plantas o de parte de ellas, como flores, hojas, semillas, frutos, raíces..., siendo variable el proceso de extracción dependiendo de la especie utilizada. Su uso se remonta a varios siglos atrás, debido a su aroma y propiedades antisépticas, siendo muy utilizados en la industria, especialmente en los sectores de perfumería, cosmética, farmacéutica, higiene, limpieza y, más recientemente, alimenticio y de bebidas.

En la naturaleza existe una gran diversidad de plantas, por lo que la cantidad de aceites esenciales disponibles también es muy alta. Cada planta-aceite presenta diferentes principios activos y propiedades, existiendo a su vez una sinergia entre sus efectos cuando se asocian varios de ellos, por lo que las posibles combinaciones en su uso y aplicabilidad son enormes y muy variadas.

Entre todos los compuestos existentes se podría decir que los principios activos más frecuentemente utilizados, en



Cebadero experimental en la Universidad Estadual de Maringá (Brasil).

los estudios realizados hasta el momento, son el timol, principio activo derivado del tomillo (*Thymus vulgaris*), carvacrol extraído del orégano (*Origanum vulgare*), aloma y alicina procedentes del ajo (*Allium sativum*), mentol extraído de la menta (*Mentha piperita*) y cinamaldehído procedente de la canela (*Cinnamomun zeylanicum*) (Zhang *et al*, 2010).

In vitro, varios estudios han demostrado efectos positivos en la fermentación ruminal, actuando los aceites esenciales como moduladores de la misma (Patra, 2011), mostrando propiedades antimicrobianas y modificando la producción de ácidos grasos volátiles (Benchaar *et al*, 2008), así como un efecto antioxidante y antiinflamatorio (Bakkali *et al*, 2008).

El modo de adicionar los aceites esenciales a un producto es muy variado. Hay trabajos en los que se añaden directamente en el embalaje, como sería en la bandeja, film protector, bolsa etc.; otros mezclan directamente los aceites con en el producto final (carne picada para hamburguesas u otros platos preparados). Pero también existe la posibilidad de adicionarlos directamente en la dieta de los animales, estudiando el posible efecto y repercusión que pudiera

“ Se han demostrado los efectos positivos de estos aceites como moduladores de la fermentación ruminal

tener tanto en sus rendimientos productivos como en la calidad del producto final. Por el momento, los trabajos que evalúan dicho efecto son escasos pero con resultados interesantes, siendo más frecuentes en ovino (Chaves *et al*, 2008a; Chaves *et al*, 2008b; Vasta *et al*, 2013), aves (Botsoglou *et al*, 1994; Hong *et al*, 2012) o vacuno de leche, centrados, en este caso, en sus efectos sobre la producción y composición de la leche (Benchaar *et al*, 2007; Benchaar *et al*, 2006).

Aplicación práctica

A continuación, se resume la información obtenida a partir de tres trabajos experimentales (Fugita, 2013; Rivaroli, 2014; Zawadzki, 2013) llevados a cabo en sistemas intensivos en Brasil utilizando razas bovinas de producción cárnica cuya base genética fue 50% *Bos* >>

Cuadro I. Efecto de la inclusión de aceites esenciales sobre el pH y la composición química de la carne (*Longissimus dorsi*) de bovinos terminados en sistemas intensivos.

Aceites esenciales	0,0 g/ani/día	3,5 g/ani/día	7,0 g/ani/día	Error estándar	Significación
pH	5,67	5,42	5,76	0,07	NS
Composición química					
Humedad %	74,02	73,86	74,01	0,20	NS
Cenizas %	1,52	1,65	1,40	0,04	NS
Proteína %	22,61	22,79	22,94	0,14	NS
Grasas %	2,96	3,12	2,80	0,15	NS

Fuente: Rivaroli, 2014.
 Mezcla de aceites esenciales de orégano, ajo, limón, romero, tomillo, eucalipto y naranja.
 NS: no significativo.

Cuadro II. Efecto de la inclusión de aceites esenciales y tiempo de exposición sobre la oxidación lipídica (mg malonaldehído/kg carne) de bovinos terminados en sistemas intensivos.

Aceites esenciales	0,0 g/ani/día	3,5 g/ani/día	7,0 g/ani/día	Error estándar	Significación
Tiempo exposición					
1 día	0,10 ^a W	0,07 ^b W	0,08 ^{ab} W	0,00	*
7 días	0,15 ^W	0,14 ^W	0,12 ^W	0,00	NS
14 días	0,72 ^Z	0,64 ^Z	1,00 ^Z	0,08	NS
Error estándar	0,07	0,06	0,10		
Significación	***	***	***		

Mezcla de aceites esenciales de orégano, ajo, limón, romero, tomillo, eucalipto y naranja.
 NS: no significativo; *: significativo (p<0,05); ***: muy significativo (p<0,001).
 a, b: las diferentes letras indican diferencias significativas dentro de la fila entre tratamientos (p≤0,05).
 W, Z: las diferentes letras indican diferencias significativas a lo largo del tiempo de exposición dentro de la misma columna.

taurus (europeas-continenciales) y 50% *Bos indicus* (cebuínas), que pueden servir como ejemplo para mostrar la repercusión que puede tener la adición directa de diversos aceites esenciales en la ración de los bovinos de engorde sobre los rendimientos productivos y la calidad instrumental y sensorial del producto final (carne).

En relación a los parámetros productivos de los animales, cuando se compara la ingestión de materia seca, índices de conversión o ganancia media diaria de bovinos mestizos acabados en intensivo, sin aceites esenciales o utilizando la misma dieta pero adicionando en el concentrado 3, 5 ó 7 gramos/animal/día de una mezcla de aceites esenciales: orégano (*Origanum vulgare*), ajo (*Allium sativum*), limón (*Citrus limonum*), romero (*Rosmarinus officinalis*), tomillo (*Thymus vulgaris*), eucalipto (*Eucalyptus saligna*) y

naranja (*Citrus aurantium*), no se encontraron diferencias significativas entre los resultados, estando todos dentro del rango considerado como normal en relación a la raza y edad de los animales estudiados (Rivaroli, 2014). Estos resultados muestran como la incorporación de dichas sustancias naturales a las concentraciones estudiadas no disminuyen la aceptabilidad de la ración por parte de los bovinos, lo cual es muy importante, pues la detección de olores atípicos en la dieta por parte del animal podría empeorar la palatabilidad de la ración, por lo que a pesar de sus efectos comprobados *in vitro* sobre la fermentación ruminal no sería viable la incorporación directa en la dieta de dichos compuestos si el animal no aceptara el producto. Pero este, como los demás trabajos que se comentarán, reflejan como la incorporación de los aceites esenciales no afectó a la ingestión.

Fugita *et al* (2013) compararon cuatro lotes: control (sin aditivos), otro con una mezcla de aceites esenciales de ricino (*Ricinus communis*) y anacardo (*Anacardium occidentale*) a razón de 4 gramos/animal/día, otro lote con levadura viva (*Saccharomyces cerevisiae*: 5 gramos/animal/día) y un último lote en el que se mezclaron los aditivos anteriores (levadura más aceites de ricino, anacardo y orégano) a razón de 10 gramos/animal/día. Los resultados muestran como la utilización de la combinación de varios aditivos naturales aumentó significativamente la ganancia media diaria entre 0,23-0,17 kg/animal/día en relación a las otras dietas. Este hecho está asociado al efecto conjunto de la adición de varios aditivos reguladores de la acción de los microorganismos ruminales, alterando la permeabilidad y estabilidad de las membranas bacterianas (especialmente en las Gram positivas). Estando descrito en algunos estudios (Chaves *et al*, 2008b) que el carvacrol (principio activo derivado del aceite esencial de orégano) puede aumentar la proporción de propionato, siendo este un precursor de la glucosa en rumiantes y como consecuencia producir una mayor ganancia media diaria.

En relación al rendimiento canal, los trabajos de Zawadzki (2013) analizaron el efecto de la adición de aceites esencia-

les de ricino y anacardo en la dieta (a razón de 3 gramos/animal/día), así como la sustitución de parte del maíz de la ración por glicerina como fuente de energía. Los resultados muestran como los animales pertenecientes a los lotes que habían sido complementados con dichos aceites mostraron un rendimiento canal un 2% superior al de aquellos animales pertenecientes al lote control.

En relación a la calidad instrumental de la carne, tal y como se muestra en el Cuadro I, la adición de aceites esenciales no afectó ni al pH final ni a su composición química, siendo este un resultado común en los tres trabajos anteriormente comentados. El pH es un parámetro fundamental que afecta a diversos atributos de la calidad de la carne (color, capacidad de retención de agua, textura...) sin embargo las variaciones en pH suelen estar más asociadas al manejo de los animales, especialmente previo al sacrificio y variaciones del tipo racial que a otros factores tipo dieta.

Respecto al color de la carne, que es

uno de los principales atributos que el consumidor valora a la hora de elegir y comprar dicho producto, los resultados reflejan que la adición en la dieta de diferentes tipos de aceites esenciales, incluso a diferentes concentraciones, no afecta a este parámetro. Así, las diferen-

“ El uso de aceites esenciales como sustitutivos de los antibióticos tipo ionóforos sería una alternativa natural y segura

cias encontradas entre los distintos lotes tanto para el índice de luminosidad, como para el de amarillo o rojo fueron siempre no significativas, siendo el tiempo de exposición, y por tanto la maduración de la carne, el factor principal que produjo las modificaciones importantes en el color. Esto muestra como >>

IntelliBond[®], hidroxiligoelementos

... la fuente de minerales de nueva generación

- Mejores propiedades de manejo en comparación con los sulfatos: No reactivos, No higroscópicos, Libres de polvo, Partículas homogéneas y Mayor concentración (>54% en Cobre y >55% en Zinc)
- Presentados en estructura de cristales no solubles a pH neutro generando una "liberación lenta" y "rumen y estómago bypass"
- Se evita así la interacción con los componentes del pienso manteniendo así su eficacia a nivel intestinal y generando mayor biodisponibilidad
- Productos seguros, debido a un estricto control de calidad en las materias primas y a su proceso de producción único

Disponibles en
Cobre >54%
Y Zinc >55%

IntelliBond[®] C

IntelliBond[®] Z

Orffa International
Vierlinghstraat 51, 4251 LC Werkendam The Netherlands
T +31 (0)183 44 77 66 F +31 (0)183 44 12 10
E info@orffa.com | www.orffa.com

ORFFA

Your key to a world of ingredients...

Cuadro III. Efecto de la inclusión de aceites esenciales sobre la aceptabilidad de la carne de bovino terminado en sistemas intensivos (n = 120 consumidores).

Aceites esenciales	0,0 g/ani/día	3,5 g/ani/día	7,0 g/ani/día	Error estándar	Significación
Aceptación de:					
Textura-Terneza	7,03 ^{ab}	7,62 ^a	6,92 ^b	0,09	**
Sabor	7,08	7,37	6,88	0,09	NS
General	7,14 ^{ab}	7,47 ^a	6,89 ^b	0,09	*

Fuente: Rivaroli, 2014.

Mezcla de aceites esenciales de orégano, ajo, limón, romero, tomillo, eucalipto y naranja.

NS: no significativo; *: significativo ($p < 0,05$); **: altamente significativo ($p < 0,01$).

a, b: las diferentes letras indican diferencias significativas dentro de la fila entre tratamientos ($p \leq 0,05$).

“ La incorporación de los aditivos naturales estudiados mejoró la calidad del producto final

la adición de aceites esenciales no perjudica las variables de color, por lo que presumiblemente el consumidor a nivel visual no percibiría una apariencia del producto diferente, siendo similar al de la carne convencional que está acostumbrado a consumir.

Los análisis de textura en los que se mide la fuerza máxima necesaria (Warner Braztler) para cortar completamente una muestra, siendo por tanto un reflejo de la dureza o terneza de dicha carne, no se vieron afectados por la adición de las distintas concentraciones de aceites esenciales, variando dichos valores entre 5,8 y 3,9 kg, dependiendo del tiempo de maduración estudiado (1, 7 ó 14 días) (Rivaroli, 2014). Fugita (2013) analizando un sólo tiempo de maduración (24 horas) tampoco encontró diferencias significativas con el lote control, que presentó una fuerza al corte de 7,1 kg, respecto a aquellos lotes que habían sido complementados con aceites esenciales o una mezcla de estos con levaduras, siendo los valores obtenidos 6,3 kg y 6,1 kg respectivamente. Los resultados de Zawadzki (2013) tampoco muestran efecto de los aceites esenciales sobre la fuerza de cizallamiento. Cabe remarcar que la ausencia de dife-

rencia en este parámetro podría estar influenciada por el tipo racial utilizado, ya que en los estudios comentados todos los bovinos utilizados tienen genética cebuina, y ese tipo de animales presentan una carne más dura que la procedente de bovinos europeos-continentales debido a sus diferencias intrínsecas en el sistema metabólico muscular (actividad de la calpastatina-calpain), que son responsables de la proteólisis y por tanto del ablandamiento de la carne (O'Connor *et al*, 1997).

En relación al poder antioxidante de estas sustancias *in vitro*, bajo condiciones de laboratorio, se ha demostrado su eficacia, así como su efecto positivo cuando estos aceites esenciales se añaden directamente sobre productos cárnicos y sus derivados, en diferentes especies (Fasseas *et al*, 2008; Karre *et al*, 2013). Y a pesar de que este efecto antioxidante no está tan marcado en la carne cuando el aceite esencial es añadido directamente en la dieta del animal, hay un cierto efecto, existiendo diferencias entre los lotes estudiados tal y como refleja el Cuadro II. Así, la oxidación en los primeros días de exposición fue significativamente inferior en la carne de los animales que recibieron aceites esenciales que en la procedente del lote testigo. Como era de esperar, conforme se incrementan los días de exposición la oxidación lipídica aumenta en todos los grupos, siendo el tiempo de exposición el factor más importante en la oxidación. A pesar de las diferencias no significativas, se observa como los menores valores de oxidación, a 14 días de exposición, corresponden al lote que recibió una concentración de aceites esenciales a razón de 3,5 gramos/animal/día (Rivaroli, 2014). Estos resultados hacen pensar en la importancia de investigar y estudiar todavía las posibles combinaciones diferentes de aceites, así como las concentraciones de éstas para encontrar las dosis óptimas, ya que una mayor concentración de determinados aceites (como se refleja en el Cuadro II) no es sinónimo de un mayor poder antioxidante, así como por otra parte supondría un mayor gasto económico en la incorporación de dichas dietas.

Con respecto a las características sensoriales de este producto, así como a la aceptabilidad y percepción que el

consumidor tiene ante este tipo de productos, por el momento sólo se ha analizado en los trabajos de Rivaroli (2014), donde se dio a probar carne de los diferentes tratamientos (sin aceites esenciales en la dieta de los animales o con dos concentraciones diferentes) a 120 consumidores brasileños. El Cuadro III refleja como la carne procedente de animales complementados con 3,5 gramos/animal/día de la mezcla de aceites esenciales presentó los mayores valores de aceptación, tanto en textura (terneza de la carne) como en la evaluación general de la muestra, siendo estas puntuaciones significativamente superiores a las recibidas en el otro grupo en el que fue adicionada una concentración doble a la anterior. En relación al sabor, las diferencias no fueron significativas entre los grupos, lo que es un resultado muy interesante ya que a pesar de añadir aceites esenciales no se generó ningún sabor extraño o desagradable que modificara la aceptación con respecto a este parámetro.

Ante la pregunta de “en el caso de que pudieran elegir que carne preferirían: la de animales suplementados con antibióticos o con productos naturales (extractos vegetales) en la ración”, el 98,3% de los consumidores encuestados contestaron que escogerían carne de animales alimentados con productos naturales (Guerrero *et al*, 2013). Resultado que muestra la creciente concienciación del consumidor y su disposición a consumir este tipo carnes.

Conclusión

Se podría decir que el uso de aceites esenciales como sustitutivos de los antibióticos tipo ionóforos en dietas altamente energéticas, sería una posible alternativa, natural y segura. La incorporación de los aditivos naturales estudiados a dichas concentraciones comentadas, demostraron capacidad para modificar algunos de los parámetros productivos como la ganancia media diaria o en algunos casos aumento del rendimiento canal, así como mejorando la calidad del producto final (menor oxidación lipídica y una mayor aceptación de la carne tanto en terneza como a nivel general por parte de los consumidores). Son necesarios más estudios para esclarecer el mecanismo de acción y efecto de estos compuestos, así como establecer las dosis y combinaciones más rentables y eficaces, y las sinergias más potentes, siendo importante estudiar la aceptación que el consumidor nacional pueda tener por este tipo de carne (ya sea importada o nacional). Sin duda, hace falta todavía mucha más investigación sobre las implicaciones de la utilización de estos productos en la alimentación animal, dejando una ventana abierta al uso de estos productos naturales como alternativa y mejora de los sistemas productivos, rentabilidad del ganadero y satisfacción del consumidor. ■

Agradecimientos

Al CNPq; FAPESP Gobierno Brasileño, por la financiación económica del proyecto (2012/18873-8) y la beca de Master (2012/11918-6). A Santander Universidad Becas Iberoamérica por financiar la cooperación entre grupos de ambas universidades.

Bibliografía en poder de la redacción a disposición de los lectores interesados (mundoganadero@eumedia.es)



Terberos Angus x Nelore consumiendo la ración.



FULMETHRIN EC

La ACCIÓN CHOQUE
para el control de ácaros
e insectos.



- ▶ Rápida eficacia
- ▶ Efecto residual
- ▶ Fácil aplicación
- ▶ Excelente rendimiento

Alicipermetrina	8,5%
Deltametrina	2,5%

AUTORIZADO PARA USO GANADERO

FULMETHRIN EC R.O.P.Z. Nº: 01660-P (Uso ganadero)
 Distribuido por: IBYSAN PRODUCTOS SANITARIOS AUXILIARES S.L.
 TELÉFONO DE ATENCIÓN AL CLIENTE: 902 190 551 www.ibysan.es - info@ibysan.es
 Titular del registro: ZAPI QUÍMICAS IBÉRICA S.L.