



**XXXVIII CONGRESO NACIONAL
Y
XIV INTERNACIONAL
DE LA
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
OVINOTECNIA Y CAPRINOTECNIA**



PRODUCCIÓN
OVINA Y CAPRINA

Nº XXXVIII SEOC



**XXXVIII CONGRESO NACIONAL
Y
XIV INTERNACIONAL
DE LA
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
OVINOTECNIA Y CAPRINOTECNIA**

Málaga, 18-20 de Septiembre de 2013

PRODUCCIÓN
OVINA Y CAPRINA

Nº XXXVIII SEOC

EDICIÓN COORDINADA POR:

**M^a Jesús Alcalde Aldea
Rocío Álvarez Alonso
Antonio José Villalba Gómez**

TÍTULO:
XXXVIII Congreso Nacional y XIV Internacional de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia

© :
JUNTA DE ANDALUCÍA. Consejería de Agricultura y Pesca

© Textos:
Autor/es.

PUBLICA:
Viceconsejería. Servicio de Publicaciones y Divulgación.

COLECCIÓN:
Congresos y Jornadas

SERIE:
Ganadería ovino-caprino.

COORDINADORES:
M^a Jesús Alcalde Aldea
Rocío Álvarez Alonso
Antonio José Villalba Gómez

I.S.B.N.-10: 84-695-8361-1
I.S.B.N.-13: 978-84-695-8361-6
Nº de registro: 201356515

**NUEVAS PERSPECTIVAS EN LA LACTANCIA
ARTIFICIAL DE CABRITOS Y SU REPERCUSIÓN EN
LA CALIDAD DE LA CANAL Y DE LA CARNE**

MORENO-INDIAS, I.^{1,2*}; HERNÁNDEZ-CASTELLANO, L.E.¹;
SÁNCHEZ-MACÍAS, D.^{1,3}; MORALE-DELANUEZ, A.¹; MARTÍNEZ-
DE LA PUENTE, J.^{1,4}; TORRES, A.⁵; CASTRO, N.¹
y ARGÜELLO, A.¹

¹Universidad de las Palmas de Gran Canaria, Arucas., España. ²Unidad de Endocrinología y Nutrición, Hospital Clínico Virgen de la Victoria, Málaga, España. ³Departamento de Ingeniería Agroindustrial. Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. ⁴Estación Biológica de Doñana (EBD-CSIC), Sevilla, España. ⁵Instituto Canario de Investigaciones Agrarias, La Laguna, España. * Autor para correspondencia: isabel_moreno_indias@hotmail.com

RESUMEN

La lactancia artificial en el sector caprino se está generalizando como consecuencia de la utilización de la leche para la producción de queso. En este trabajo se pretende estudiar el uso de diferentes dietas en la alimentación de los cabritos observando la calidad de la canal y de la carne. Se utilizaron seis grupos experimentales: leche de cabra fresca (LC), lactorreemplazante (LR), leche de vaca entera en polvo (LVE), y otros tres grupos a los que se les adicionó una fuente de ácidos grasos omega-3 (ácido docosahexaenoico, DHA): LR con una dosis baja de DHA (9 g/L; LR9), LR con una dosis alta de DHA (18g/L; LR18) y LVE con una dosis baja de DHA (9g/L; LR18). Los principales resultados observados fueron que si bien los principales parámetros de calidad de la canal y de la carne no se vieron influidos por las diferentes dietas, los perfiles de ácidos grasos se vieron enriquecidos en aquellas dietas suplementadas con la fuente de omega-3.

Palabras Clave: lactancia artificial, DHA, omega-3, leche de vaca en polvo.

INTRODUCCIÓN

La lactancia artificial en el sector caprino se está generalizando como consecuencia de la utilización de la leche para la producción de queso; sin embargo, es una práctica poco utilizada en comparación con otras especies como el vacuno o el ovino. Son muchos los lactorreemplazantes comerciales que se pueden encontrar en el mercado, los cuales están formulados específicamente para cada especie y están basados principalmente en leche de vaca, cereales y grasa vegetal (Bañón *et al.*, 2006). Aunque la leche de vaca es uno de los principales componentes de todos los lactorreemplazantes comerciales y siendo una práctica muy común entre los ganaderos amamantar a los cabritos con leche de vaca, se ha prestado poca atención a este producto desde una aproximación científica (Galina *et al.*, 1995; entre otros). Estos estudios utilizaron leche de vaca líquida, pero es sabido que la cantidad de materia seca es muy importante en relación al consumo y a la asimilación de los nutrientes de los alimentos, por lo que el uso de la leche de vaca en polvo parece una buena forma de poder encontrar la cantidad de materia seca óptima. Por otra parte, las autoridades sanitarias recomiendan el aumento

del consumo de ácidos grasos omega-3, especialmente del ácido eicosapentanoico (EPA) y del ácido docosahexaenoico (DHA) (EFSA, 2010), debido a sus propiedades cardiosaludables. Por ello, diversas asociaciones como la Asociación Americana de Dietistas, han recomendado suplementar determinados alimentos con estos ácidos grasos (Marra y Boyar, 2009).

Así, este trabajo pretende estudiar el uso de diferentes dietas en la alimentación de los cabritos observando su repercusión en la calidad de la canal y de la carne.

MATERIAL Y MÉTODOS

Este estudio se desarrolló en la Granja Experimental de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de las Palmas de Gran Canaria, con el consentimiento del Comité Ético de la Universidad. Al nacer, los animales se separaron de sus madres, se encalostraron y se asignaron a uno de los 6 grupos experimentales (10 animales cada uno (5 hembras y 5 machos)): leche de cabra fresca (LC); lactorreemplazante (LR), leche de vaca entera en polvo (LVE), y otros tres grupos al que se les adicionó una fuente de DHA de microalgas marinas (DHA-Gold, Martek Biosciences, Columbia, MD), LR con una dosis baja de DHA (9 g/L; LR9), LR con una dosis alta de DHA (18g/L; LR18) y LVE con una dosis baja de DHA (9g/L; LR18). Cuando los animales alcanzaron los 8 kg de peso vivo, se sacrificaron según las buenas prácticas de bienestar animal. La canal se preparó según las prácticas habituales. Se tomaron datos del peso vivo al sacrificio (PVS), el peso de la canal caliente (PCC), el peso de la canal fría (PCF) y el peso de las diferentes vísceras, mientras que se calculó el peso neto al sacrificio (PNS). Por otra parte, el pH se midió usando un pH-metro Crisson 507 y el color del músculo con un colorímetro Minolta CR200 en el músculo *Longissimus dorsi* a la altura de la 12^a/13^a costilla inmediatamente después del sacrificio y después del oreo (tras 24 horas a 4°C). Por otro lado, se tomaron varias medidas de conformación y se calcularon varios rendimientos. Ya después del oreo, las canales fueron divididas por la mitad y éstas a su vez en cinco cortes principales según describieron Colomer-Rocher *et al.* (1987), siendo cada pieza pesada, envasada al vacío y congelada a -18°C hasta su posterior análisis. Posteriormente, las espaldas izquierdas fueron descongeladas durante 24 horas a 4°C y después de pesadas, se

diseccionaron. Los ácidos grasos de la grasa intramuscular se midieron siguiendo el protocolo descrito en Moreno-Indias et al. (2012a). El análisis estadístico se realizó con STATISTICA 7 (StatSoft, Tulsa).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1, se observan los resultados de los pesos de las canales de los cabritos y de las medidas de pH y color (L, a*, b*) realizadas en el momento del sacrificio y tras el oreo, no encontrándose diferencias entre grupos en ninguno de los parámetros medidos, indicando que cualquiera de las dietas analizadas puede utilizarse de manera indiferente. En cuanto a la composición tisular medida en las espaldas izquierdas de los animales (Tabla 2), el resultado más destacado es que el grupo LR18 es el que obtuvo una mayor cantidad de músculo y una menor cantidad de hueso; sin embargo, no se encontraron diferencias a nivel de la cantidad de grasa como podía esperarse debido a la fuente lipídica de DHA.

Por otro lado, atendiendo a los perfiles de ácidos grasos de las diferentes carnes es donde se han encontrado mayores diferencias (Tabla 3). A grandes rasgos, es de resaltar los altos valores de ácidos grasos saturados de las dietas suplementadas, encontrando la respuesta en la alta concentración de ácido palmítico de la fuente de DHA comercial. Además, se observa que aunque las dietas suplementadas, y en especial LR18, son las que mayor proporción de ácidos grasos omega-3 poseen, no sucede lo mismo en cuanto a los PUFA, debido a que en estos también se contabilizan los omega-6. Pero el resultado más relevante es que el ratio omega-6/omega-3 se ve notablemente reducido en las dietas suplementadas. Este índice es de una alta importancia para la salud humana, habiéndose estipulado que un buen valor sería reducirlo por debajo de 3 (Kouba y Mourot, 2011). Además, este mayor beneficio de las dietas suplementadas también se observa en el índice de ácidos grasos hipocoloterolémicos.

Tabla 1. Medidas de la canal, pH y color (L, a*, b*) de los cabritos (n=60).

LC	LR	LVE	LR9	LR18	LVE9	SEM
----	----	-----	-----	------	------	-----

PVS (g)	8050,83	8032,50	8076,67	8021,67	7958,33	8086,67	18,86
PNS (g)	7652,50	7810,13	7725,78	7738,57	7652,82	7735,75	24,37
PCC (g)	4299,17	4335,83	4331,67	4340,00	4232,50	4327,50	16,79
PCF (g)	4151,67	4185,00	4168,33	4190,00	4093,33	4173,33	14,47
pH₀	6,12	6,24	6,11	6,11	6,29	6,21	0,03
pH₂₄	5,65	5,63	5,59	5,64	5,64	5,65	0,01
L₀	58,81	55,59	56,22	53,48	51,16	57,64	1,14
a₀	6,58	11,51	7,30	12,12	11,95	8,56	1,02
b₀	0,82	1,39	0,72	0,96	1,48	1,74	0,17
L₂₄	59,00	58,66	62,30	55,54	55,38	61,59	1,19
a₂₄	8,74	11,59	8,64	13,48	12,76	9,64	0,86
b₂₄	4,82	3,51	4,69	4,65	4,59	4,82	0,20

Tabla 2. Composición tisular de las espaldas izquierdas de los cabritos (n=60).

	LC	LR	LVE	LR9	LR18	LVE9	SEM
Peso espalda izquierda	409,10 ^{ab}	419,68 ^{ab}	422,17 ^a	405,25 ^{ab}	398,48 ^b	400,82 ^b	3,99
% músculo	61,17 ^b	61,74 ^{ab}	60,35 ^b	62,31 ^{ab}	63,12 ^a	60,52 ^b	0,44
% grasa subcutánea	1,39	0,79	1,33	1,62	1,24	1,34	0,11
% grasa intermuscular	2,77	2,45	2,32	1,67	1,66	2,29	0,18
% hueso	30,57 ^{ab}	31,04 ^{ab}	31,58 ^{ab}	30,31 ^{ab}	29,85 ^b	32,16 ^a	0,35
% despojo	3,87	3,78	4,27	3,78	3,95	3,51	0,10

^{ab} dentro de una misma fila, superíndices diferentes indican significancia estadística (P<0,05)

Tabla 3. Índices de calidad de los perfiles de ácidos grasos de la carne de cabrito analizada (n=60).

	LC	LR	LVE	LR9	LR18	LVE9	SEM
SFA	49,79 ^a	43,08 ^b	43,78 ^b	45,54 ^{ab}	47,74 ^{ab}	48,02 ^{ab}	1,07
MUFA	29,60 ^{bc}	33,05 ^b	39,27 ^a	32,21 ^{bc}	27,37 ^c	33,45 ^b	1,65
PUFA	20,62 ^{ab}	23,83 ^a	16,89 ^b	22,25 ^{ab}	24,90 ^a	18,53 ^b	1,26
OMEGA-3	3,25 ^b	1,60 ^b	3,27 ^b	7,87 ^{ab}	11,79 ^a	8,84 ^a	1,63
OMEGA-6	16,06 ^b	21,61 ^a	12,58 ^{bc}	13,83 ^{bc}	12,57 ^{bc}	8,77 ^c	1,76
OMEGA-6/ OMEGA-3	4,96 ^b	13,83 ^a	3,85 ^{ab}	1,78 ^b	1,08 ^b	1,00 ^b	1,99
AG HIPOCOL.	42,13 ^b	51,93 ^a	47,92 ^{ab}	46,73 ^b	42,28 ^b	43,04 ^b	1,59
AG HIPERCOL.	30,58 ^a	23,62 ^b	24,66 ^b	26,57 ^{ab}	26,01 ^{ab}	28,18 ^{ab}	1,02
IA	0,91	0,57	0,59	0,67	0,68	0,75	0,05

^{ab} dentro de una misma fila, superíndices diferentes indican significancia estadística (P<0,05)

AG HIPOCOL: ácidos grasos hipocolesterolémicos (suma de 18:1, 18:2, 18:3, 20:5); AG HIPERCOL.: ácidos grasos hipercolesterolémicos (suma de 12:0, 14:0, 16:0); IA: Índice de Aterogenicidad (IA= (C12:0 + 4 · C14:0 + C16:0) / (C18:1 + MUFA + (n-6, n-3) PUFA))

CONCLUSIONES

En este trabajo se ha demostrado por una parte que el uso de cualquiera de las dietas estudiadas no interfiere en los parámetros de calidad de la canal medidos. Sin embargo, ahondando en la calidad de la carne desde el punto de vista de sus perfiles de ácidos grasos, se observa que suplementar la dieta de los cabritos con una fuente de omega-3 mejora los perfiles de ácidos grasos haciendo a esta carne más cardiosaludable.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAÑÓN, S.; R. VILA; A. PRICE; E. FERRANDINI; Y GARRIDO, M.D. 2006. Effects of goat Milk or milk replacer diet on meat quality and fat composition of suckling goat kids. Meat Science Vol. 76, 216–221
- COLOMER-ROCHER, F.; MORAND-FEHR, P; Y KIRTON, A.H. 1987. Standard methods and procedures for goat carcass evaluation,

- jointing and tissue separation. *Livestock Production Science* Vol. 17, 149–159.
- EFSA. 2010. Scientific opinion on dietary reference values for fats, including saturated fatty acids, polyunsaturated fatty acids, monounsaturated fatty acids, trans fatty acids, and cholesterol. *EFSA Journal* 8, 1461–1568.
- GALINA, M.A.; PALMA, J.M.; PACHECO, D.; Y MORALES, R. 1995. Effect of goat milk, cow milk, cow milk replacer and partial substitution of the replacer mixture with whey on artificial feeding of female kids. *Small Ruminant Research* Vol. 17, 153-158
- KOUBA, M.; Y MOUROT, J. 2011. A review of nutritional effects on fat composition of animal products with special emphasis on n-3 polyunsaturated fatty acids. *Biochimie* Vol. 93, 13–17.
- MARRA, M.V.; Y BOYAR, Y.A.P. 2009. Position of the American Dietetic Association: nutrient supplementation. *Journal of the American Dietician Association* Vol. 109, 2073–2085
- MORENO-INDIAS, I.; MORALES-DELANUEZ, A.; HERNÁNDEZ-CASTELLANO, L.E.; SÁNCHEZ-MACÍAS, D.; CAPOTE, J.; CASTRO, N.; Y ARGÜELLO, A. 2012a. Docosahexaenoic acid in the goat kid diet: Effects on immune system and meat quality. *Journal of Animal Science* Vol. 90, 3729-3738.

NEW PERSPECTIVES ON ARTIFICIAL REARING AND THEIR IMPACT ON THE CARCASS AND MEAT QUALITIES

SUMMARY

This study aims to study the use of different diets on feeding kids watching carcass and meat qualities. Six experimental groups were used: fresh goat milk (LC), milk replacer (LR), powder whole cow milk (LVE), and three groups supplemented with a product rich in DHA algal: LR with a low dose of DHA (9 g/L; LR9), LR with a high dose of DHA (18 g/L; LR18), and LVE with a low dose of DHA (9 g/L; LVE9). The main results were that although the parameters of carcass and meat qualities were not influenced by the different diets, the fatty acid profiles were enriched in the supplemented diets.

Keywords: Artificial rearing, DHA, omega-3, powder whole cow milk.