

# XXX Jornadas Científicas y IX Internacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia



**Consejería de Agricultura y Pesca**





**XXX JORNADAS CIENTÍFICAS  
Y  
IX INTERNACIONALES  
DE LA  
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE  
OVINOTECNIA Y CAPRINOTECNIA**



PRODUCCIÓN  
OVINA Y CAPRINA

Nº XXX SEOC





**XXX JORNADAS CIENTÍFICAS  
Y  
IX INTERNACIONALES  
DE LA  
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE  
OVINOTECNIA Y CAPRINOTECNIA**

Granada, 28-30 de Septiembre y 1 de Octubre

PRODUCCIÓN  
OVINA Y CAPRINA

Nº XXX SEOC

EDICIÓN COORDINADA POR:

**M<sup>a</sup> Jesús Alcalde Aldea  
Mariano Herrera García  
Antonio Miranda Pinilla  
Bárbara López Ewert  
M<sup>a</sup> Mercedes Valera Córdoba  
Pedro González Redondo  
Manuel Delgado Pertíñez**

TÍTULO:  
XXX Jornadas Científicas y IX Internacionales 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<sup>a</sup> Jesús Alcalde Aldea  
Mariano Herrera García  
Antonio Miranda Pinilla  
Bárbara López Ewert  
M<sup>a</sup> Mercedes Valera Córdoba  
Pedro González Redondo  
Manuel Delgado Pertiñez

I.S.B.N.: 84-8474-175-3

DEP. LEGAL: SE-4320-05

IMPRESIÓN: PUBLIGRUPO, COMUNICACIÓN Y MARKETING, S.A.

## **PRESIDENCIA**

**Excmo. Sr. D. Manuel Chaves González**  
*Presidente de la Junta de Andalucía*

**Excma. Sra. D<sup>a</sup> Elena Espinosa Mangana**  
*Ministro de Agricultura, Pesca y Alimentación*

## **COMITÉ DE HONOR**

**Excmo. Sr. D. Isaías Pérez Saldaña**  
*Consejero de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía*

**Excmo. Sr. D. José Torres Hurtado.**  
*Alcalde del Excmo. Ayuntamiento de Granada*

**Ilmo. Sr. D. Antonio Martínez Caler**  
*Presidente de la Diputación Provincial de Granada*

**Ilmo. Sr. D. Juan José Badiola Díez**  
*Presidente del Consejo General de Colegios Veterinarios*

**Ilma. Sra. D<sup>a</sup>. María Echevarría Viñuela**  
*Directora General de Ganadería del MAPyA*

**Ilmo. Sr. D. Manuel Sánchez Jurado**  
*Director General de la Producción Agraria de la Junta de Andalucía*

**Ilmo. Sr. D. Juan José Mejías Montbardó**  
*Subdirector General de Medios de Producción Ganaderos del MAPyA*

**Ilmo. Sr. D. Rafael Gómez Sánchez**  
*Delegado Provincial de Agricultura y Pesca de Granada*

**Ilmo. Sr. D. Manuel López Mora**  
*Jefe de la Dependencia del Área de Agricultura y Pesca-del M<sup>o</sup> de Agricultura y Pesca*

**Sr D. Mariano Herrera García**  
*Presidente de la SEOC*

## **COMITÉ ORGANIZADOR**

**PRESIDENTE:**  
Mariano Herrera García

**VICEPRESIDENTES:**  
Francisco Muñoz Collado  
M<sup>a</sup> Jesús Alcalde Aldea.

**SECRETARIA EJECUTIVA:**  
Antonio F. Miranda Pinilla

**VOCALES:**  
Antonio Alcaide Megias  
Federico Díaz Márquez.  
Jessie Herrera Fernández.  
Julia Lozano López.  
Arturo Barroso Caballero.  
Tomás Cano Expósito  
Bárbara López Ewert.  
Jose Antonio Puntas Tejero.  
Javier Valle Rodríguez.  
Begoña Sanz Toro

## **COMITÉ CIENTÍFICO**

M<sup>a</sup> Jesús Alcalde Aldea  
*Calidad de Productos*

Luis Zarazaga Garcés  
*Reproducción*

Manuel Delgado Pertiñez  
*Alimentación*

Pedro González Redondo  
*Cinegética*

Mercedes Valera Córdoba  
*Genética*

Aniceto Méndez Sánchez  
*Patología*

Antón García Martínez  
*Economía y Gestión*

Mariano Herrera García  
*Producción*

Isidro Sierra Alfranca  
*Etnología*

**PATROCINAN:**



JUNTA DE ANDALUCIA

*Consejería de Agricultura y Pesca*



Colegio Oficial de Veterinarios de Granada



AYUNTAMIENTO  
DE GRANADA



veterinaria **ESTEVE**



Fort Dodge Animal Health  
Division of Wyeth



laboratorios  
**Karizoo** export

**EFFECTO DE LA INCLUSIÓN DE ÁCIDO LINOLEICO CONJUGADO EN LA DIETA DE CABRITOS LACTANTES SOBRE LOS NIVELES SÉRICOS DE ÓXIDO NÍTRICO**

CASTRO NAVARRO, N.<sup>1</sup>; ARGÜELLO HENRÍQUEZ, A.<sup>1</sup>; ACOSTA ARBELO, F.<sup>1</sup>;  
ALVAREZ RÍOS, S.<sup>2</sup> Y CAPOTE ÁLVAREZ, J.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Unidad de Producción Animal, Facultad de Veterinaria, ULPGC, Transmontaña s/n, Arucas, 35416 Las Palmas, España.*

<sup>2</sup> *Instituto Canario de Investigaciones Agrarias, Apdo. 60 La Laguna, Tenerife, España.*

**RESUMEN**

Cuarenta cabritos machos de raza Majorera fueron agrupados en dos lotes para determinar el efecto de la adición de ácido linoleico conjugado (CLA) en la dieta de los cabritos durante su primer mes de vida sobre los niveles de óxido nítrico en suero sanguíneo. Ambos lotes fueron encalostrados durante los dos primeros días de vida y posteriormente recibieron lactorreemplazante a una concentración de 160g/l (p/p). El lote CLA recibió CLA en el calostro y lactorreemplazante a una concentración de 20g/kg de materia seca. Se obtuvieron muestras de sangre los días 1, 8, 15, 22 y 29 de vida de los cabritos. Los valores obtenidos para la mezcla de metabolitos del óxido nítrico (nitritos y nitratos) oscilaron entre 21,93 y 26,15  $\mu\text{mol}$  para el grupo control y 34,90 y 40,59  $\mu\text{mol}$  para el grupo CLA. Los niveles de metabolitos del óxido nítrico fueron estadísticamente superiores en el grupo CLA, lo cual puede indicar un rol inmunoprotector del CLA.

**Palabras clave:** Óxido nítrico, cabrito, CLA.

**INTRODUCCIÓN**

El ácido Linoleico conjugado (CLA) está formado por un conjunto de isómeros geométricos (*cis* o *trans*) y posicionales (9,11; 10,12; 11,13) derivados del ácido Linoleico. Existen algunos estudios que sugieren que el CLA puede regular la función inmune (Sugano *et al.*, 1998). Por otra parte, el óxido nítrico es un compuesto inorgánico de corta vida (pocos segundos) que debido a su alta solubilidad difunde libremente a través de las membranas. El citado compuesto es sintetizado a partir de la L-arginina mediante una reacción dependiente del oxígeno y la nicotinamida adenín dinucleótido fosfato (NADPH) cuyos productos resultantes son óxido nítrico y L-citrulina (Bush *et al.*, 1992). Por tanto el objetivo del presente trabajo fue estimar el efecto de la adición de CLA al calostro y lactorreemplazante de los cabritos sobre la síntesis de óxido nítrico.

**MATERIAL Y MÉTODOS**

Para la realización de esta experiencia se utilizaron 40 cabritos machos recién nacidos. Los cabritos recibieron calostro caprino congelado (8,95% de proteína bruta, 8,66% de grasa, 3,91% de lactosa y 30,69 mg/ml de IgG) acorde con Argüello (2000). A partir de las 48 horas de vida los cabritos recibieron lactorreemplazante (4,5% humedad, 23,6% proteína, 22,7% grasa, 0,1% fibra y 3,3% almidón sobre materia seca) preparado a 16% p/p en una nodriza automática. 20 cabritos formaron el lote CLA y recibieron 20 g/l de CLA-60 en el calostro y 20 g/kg de materia seca de CLA-60 en el lactorreemplazante. Para este experimento se recogieron cinco muestras de sangre de cada cabrito, 24 horas después del nacimiento, y a los 8, 15, 22 y 29 días de vida. Sobre cada una de las muestras se determinó la cantidad de óxido nítrico (nitritos y nitratos) mediante el método de la nitrito reductasa descrito por Schmidt *et al.* (1989). Asimismo se realizó la cuantificación de L-citrulina (coproducto de la biosíntesis del óxido nítrico) mediante un ensayo colorimétrico estándar (Boyde y Rahmatullah, 1980). El tratamiento estadístico realizado consistió en un modelo lineal general mediante análisis de medidas repetidas. Para ello se utilizó el programa estadístico SPSS (v. 11.0).

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Los resultados obtenidos respecto al efecto de la inclusión de CLA en el calostro y lactorreemplazante de los cabritos sobre las concentraciones de óxido nítrico y L-citrulina del lote CLA y control, se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Concentraciones de óxido nítrico ( $\mu\text{mol}$ ) y L-citrulina ( $\mu\text{mol}$ ) en el suero sanguíneo de los cabritos

	los cabritos		Error estándar	P
	Control	CLA		
	Media			
Óxido nítrico				0,001
1 d	21,93	40,32	0,79	
8 d	24,04	40,59	1,02	
15 d	25,04	40,30	0,85	
22 d	26,15	34,90	1,04	
29 d	23,38	39,22	0,87	
L- citrulina				0,001
1 d	0,30	19,81	0,51	
8 d	0,35	15,71	0,40	
15 d	0,40	15,54	0,46	
22 d	0,31	15,91	0,36	
29 d	0,32	15,97	0,51	

d.- Días de vida.

Los metabolitos del óxido nítrico (nitrito/nitrato) presentaron unos valores que iban desde 21,93 a 26,15  $\mu\text{mol}$  para el lote control y 34,90 a 40,59  $\mu\text{mol}$  para el lote CLA, observándose una cantidad estadísticamente mayor de los citados metabolitos en los cabritos que habían consumido CLA.

Por su parte la L-citrulina presentó unos valores que fueron desde 0,30 a 0,40  $\mu\text{mol}$  y desde 15,54 a 19,81  $\mu\text{mol}$  para el lote control y CLA respectivamente, resultando también estadísticamente mayores las cantidades de la misma observadas en los animales del lote CLA. No hay referencias bibliográficas acerca del efecto del CLA sobre la producción de óxido nítrico en experiencias realizadas *in vivo*. Sí ha sido observado (Bassaganya-Riera *et al.*, 2001) que en ganado porcino, criado en ambientes sucios y limpios, la inclusión en la dieta de ácido Linoleico conjugado incrementaba los linfocitos periféricos CD8+ (estos linfocitos en ganado porcino representan la subpoblación más numerosa) y además aumentaba la proliferación de células sanguíneas de la serie blanca, lo cual incluía linfocitos, neutrófilos, eosinófilos, basófilos y monocitos, en ambos ambientes (limpio y sucio). Por tanto podría considerarse que, el CLA utilizado como nutracéutico incrementa la inmunidad celular. En el presente trabajo la presencia de niveles superiores de óxido nítrico y L-citrulina en el suero sanguíneo de los cabritos que recibieron CLA, pudo no ser producida por la iNOS pero sí por las otras isoformas de la óxido nítrico sintasa, la endotelial (eNOS) y neuronal (nNOS). El incremento de óxido nítrico y L-citrulina podrían ser mecanismos de protección efectivos frente a las infecciones, aunque sería necesario realizar más experimentos para conocer tanto el origen como las funciones del incremento de los niveles de los citados compuestos.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ARGÜELLO, A., 2000. Lactancia artificial de cabritos, encalostrado, crecimiento, calidad de la canal y de la carne. Tesis Doctoral. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España.
- BASSAGANYA-RIERA, J., HONTECILLAS-MAGARZO, R., BREGENDAHL, K., WANNEMUEHLER, M.J., ZIMMERMAN, D.R., 2001. Effects of dietary conjugated Linoleic acid in nursery pigs of dirty and clean environments on growth, empty body composition, and immune competence. *Journal of Animal Science* 79, 714-721.

- BOYDE, T.R., RAHMATULLAH, M., 1980. Optimization of conditions for the colorimetric determination of citrulline, using diacetyl monoxime. *Anal. Biochem.* 15, 424-431.
- BUSH, P.A., GONZALES, N.E., GRISCAVAGE, J.M., IGNARRO, L.J., 1992. Nitric oxide synthase from cerebellum catalyses the formation of equimolar quantities of nitric oxide and citrulline from L-arginine. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 185, 960-966.
- SCHMIDT, H.H.H.W., SEIFERT, R., BOHME, E.J.N., 1989. Formation and release of nitric-oxide from human-neutrophils and HL-60 cells induced by a chemotactic peptide, platelet activating factor and leukotriene-B4. *FEBS Letters* 244, 357.
- SUGANO, M., TSUJITA, A., YAMASAKI, M., NOGUCHI, M., YAMADA, K., 1998. Conjugated Linoleic acid modulates tissue levels of chemical mediators and Ig in rats. *Lipids* 33, 521-527.

**DIETARY CLA INCLUSION EFFECT ON SERUM KIDS NITRIC OXIDE  
CONCENTRATION**

**SUMMARY**

40 majorera male kids were allotted into two groups for testing dietary CLA effects on blood serum nitric oxide levels along first month of live. Both groups were colostrum feed by two days and alter that were milk replacer feed. CLA group received colostrum and milk replacer supplemented with CLA at 20g/kg Dry Matter. Blood samples were taken at 1, 8, 15, 22 y 29 days of live. Nitric Oxide metabolites ranged from 22 to 26  $\mu\text{mol}$  and 35 y 41  $\mu\text{mol}$  for control and CLA group respectively, being statistically higher in dietary CLA kids.

**Key words:** Nitric oxide, kid, CLA.