

## **EFFECTO DE LA INCLUSIÓN DE POSOS DE CAFÉ EN LA DIETA DE OVEJAS DE RAZA LATXA SOBRE LA PRODUCCIÓN LECHERA, EL COMPORTAMIENTO ALIMENTARIO Y LA FERMENTACIÓN RUMINAL**

Díaz de Otálora<sup>1</sup>, X., Ruiz<sup>1</sup>, R., Goiri<sup>1</sup>, I., Rey<sup>1</sup>, J., Atxaerandio<sup>1</sup>, R. y García-Rodríguez<sup>1</sup>, A.  
<sup>1</sup> NEIKER-Granja Modelo de Arkaute, Apdo. 46. 01080 Vitoria-Gasteiz. xdiaz@neiker.eus

### **INTRODUCCIÓN**

Actualmente el café es uno de los productos más importantes en el comercio mundial debido a su elevado consumo en forma de bebida de café (Mussatto *et al.*, 2011). Los posos de café representan los residuos mayoritarios derivados de la actividad hostelera y de restauración, siendo potencialmente dañinos para el medio ambiente, especialmente en lo que se refiere a la contaminación de suelos. En este contexto, su reutilización y revalorización se presenta como un objetivo de primer nivel. En este proceso de revalorización y reutilización, cobran gran relevancia sus potenciales propiedades como ingrediente funcional debido a la capacidad antioxidante, antihipertensiva y antimicrobiana asociadas a algunos de sus componentes como son las melanoidinas del café y los compuestos fenólicos (Rufián-Henares & Morales, 2007). El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la inclusión de los posos de café, como ingrediente funcional de los piensos, en la digestibilidad aparente de las dietas, la fermentación ruminal, el comportamiento alimentario y la producción y calidad de la leche de un rebaño de ovino lechero.

### **MATERIAL Y MÉTODOS**

Se realizó un estudio de producción con 48 ovejas de raza Latxa al inicio de lactación divididas en cuatro grupos equilibrados en base a su producción lechera ( $1918 \pm 0,287$ g) y días en lactación ( $35,7 \pm 8,9$  días). A cada grupo se le asignó un tratamiento atendiendo al nivel de inclusión de posos de café en el concentrado suministrado (Control, 3%, 5% y 10%). Los cuatro concentrados se formularon para que fueran isoenergéticos, isotrópicos e isograsos y para satisfacer sus necesidades de producción. El concentrado fue suministrado individualmente en dos dosis de 450g de materia seca (MS) durante el ordeño de la mañana (7:30) y el de la tarde (18:00). Los animales dispusieron como forraje heno de festuca (*Festuca pratensis*) *ad libitum*. La oferta y el rechazo de concentrado se determinó individualmente.

El periodo de experimentación constó de 7 días para determinar la covariable en los que las ovejas fueron alimentadas con la dieta Control, 7 para aclimatación a las dietas y 37 para recogida de datos. Las ovejas fueron ordeñadas diariamente durante el periodo experimental, recogiendo los datos de producción lechera en ambos ordeños (mañana y tarde) de forma electrónica (MM25 SG, DeLaval, Madrid, España). Además, se recogieron muestras de leche (días 17, 31 y 43) y se conservaron con azidol a 4°C para el posterior análisis de proteína, grasa y lactosa mediante técnicas instrumentales por espectroscopía infrarroja. La ingestión de materia seca (IMS) y la digestibilidad aparente de la materia seca (DMS) se determinaron utilizando sesquióxido de cromo ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ) como marcador externo y ceniza insoluble en ácido como marcador interno, tal y como lo proponen Cochran y Galyean (1994). Se suministraron dos gramos de sesquióxido de cromo diarios en dos cápsulas de gelatina, una en cada ordeño, durante 10 días, recogiendo muestras de heces en los últimos tres para el análisis de cromo y ceniza insoluble. Se realizó un estudio de comportamiento alimentario de los 48 animales en un periodo de 48 horas, registrándose el comportamiento alimentario individual predominante en cada intervalo de 10 minutos. Durante la última semana del periodo de experimentación se realizó una extracción de líquido ruminal utilizando una sonda esofágica (0,9cm de diámetro y 150cm de longitud). Aproximadamente 10ml de líquido ruminal de cada oveja, se congelaron y almacenaron a  $-20 \pm 5^\circ\text{C}$  hasta su posterior análisis de ácidos grasos volátiles (AGV) mediante técnicas cromatografías de HPLC.

Los datos de producción lechera y calidad de la leche se analizaron con el procedimiento MIXED (SAS® Institute INC, Cary, NC, EEUU, Versión 7.15, 2017) para medias repetidas (Littel *et al.*, 1998) con los datos de la semana 0 (0-7 días) como covariable y con el pienso (Control, 3%, 5% y 10%) como efecto fijo. Los datos de MS y DMS se analizaron utilizando el mismo procedimiento pero sin medidas repetidas. Los datos de comportamiento y AGV se

analizaron con el mismo modelo pero sin la inclusión de la covariable. Las medias se separaron utilizando el test de Tukey.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El pienso con un 5% de posos de café incrementó la producción de leche ( $p<0,001$ ) con respecto al resto de los grupos así como el porcentaje de lactosa en leche ( $p=0,003$ ) con respecto al control (Tabla 1). La inclusión de posos de café en el pienso incrementó los g/kg de proteína bruta de la leche con respecto al control solamente con un nivel de inclusión de 10% ( $p=0,001$ ). Los piensos con un 3% y un 10% de posos incrementaron la grasa bruta de la leche ( $p<0,001$ ) frente al grupo control y el de 10% también frente al grupo con un nivel de inclusión de 5% de posos del café.

**Tabla 1. Efectos del tipo de concentrado sobre la producción media diaria y la calidad de la leche.**

	Pienso				EEM <sup>1</sup>	p-valor
	Control	3%	5%	10%		
Producción (g/día)	1982 <sup>b</sup>	1984 <sup>b</sup>	2203 <sup>a</sup>	1987 <sup>b</sup>	12,5	<0,001
Proteína bruta (g/kg)	44,0 <sup>b</sup>	45,4 <sup>ab</sup>	45,9 <sup>ab</sup>	46,8 <sup>a</sup>	0,49	0,001
Grasa bruta (g/kg)	50,7 <sup>c</sup>	57,4 <sup>b</sup>	53,4 <sup>bc</sup>	60,0 <sup>a</sup>	1,13	<0,001
Lactosa (g/kg)	50,3 <sup>b</sup>	50,8 <sup>ab</sup>	52,4 <sup>a</sup>	51,5 <sup>ab</sup>	0,40	0,003

<sup>1</sup>: Error estándar de la media. Dentro de una fila, los valores medios con distinto superíndice indican diferencias significativas ( $p<0,05$ ).

En lo que se refiere a la IMS, DMS y comportamiento alimentario de los animales (Tabla 2), no se observaron diferencias significativas en ninguno de los parámetros determinados, pudiéndose afirmar que la inclusión de los posos de café en diferentes concentraciones no afectó al comportamiento ni a las pautas de ingestión de las ovejas en comparación con aquellas del grupo control.

**Tabla 2. Efectos del tipo de concentrado sobre la ingestión de forraje, ingestión total de materia seca, la digestibilidad de la materia seca y el comportamiento alimentario**

	Pienso				EEM <sup>1</sup>	p-valor
	Control	3%	5%	10%		
Ingestión forraje (kg MS/d)	1,39	1,31	1,32	1,34	0,101	0,942
Ingestión total(kg MS/d)	2,28	2,20	2,22	2,23	0,101	0,942
DMS <sup>2</sup> (g/kg)	618	610	612	612	3,0	0,984
Tiempo ingestión (min)	391	356	374	349	21,1	0,498
Tiempo rumia (min)	539	588	568	548	18,6	0,266
Tiempo masticando (min)	929	943	945	897	33,0	0,736
Tiempo descanso (min)	509	497	498	543	32,9	0,735

<sup>1</sup>: Error estándar de la media; <sup>2</sup>: Digestibilidad aparente de la materia seca.

En lo correspondiente a las concentraciones de AGV (Tabla 3), se observó un incremento ( $p=0,002$ ) de las concentraciones de ácido acético (C2) en los grupos con inclusión de posos de café frente al grupo control. La concentración mayor de ácido propionico (C3) y el ratio de C3:C2 más alto se observó en el grupo Control ( $p<0,001$ ) con respecto a los grupos con inclusión de posos de café, presentando el grupo del 10% el menor ratio con respecto al 3% y 5%. Las concentraciones de ácido butírico así como el total de los AGV y la concentración de ácido valérico no mostraron diferencias entre los diferentes grupos. En lo referente a la suma de las concentraciones de ácidos isoméricos (isovalérico+isobutírico) se observó un

incremento ( $p < 0,001$ ) en el grupo 10% con respecto al resto de grupos, y del Control frente al 3% y 5%.

**Tabla 3. Efectos del tipo de concentrado sobre la concentración de ácidos grasos volátiles ruminales.**

	Pienso				EEM <sup>1</sup>	p-valor
	Control	3%	5%	10%		
AGV <sup>2</sup> (mmol)	4,2	4,3	4,4	4,7	1,49	0,879
Acético (mmol/100mmol)	64,8 <sup>b</sup>	66,2 <sup>a</sup>	66,6 <sup>a</sup>	66,7 <sup>a</sup>	1,12	0,002
Propiónico (mmol/100mmol)	19,7 <sup>a</sup>	17,6 <sup>b</sup>	17,9 <sup>b</sup>	16,0 <sup>c</sup>	1,17	<0,001
Butírico (mmol/100mmol)	12,3	13,1	12,6	13,5	1,10	0,068
Valérico (mmol/100mmol)	1,4	1,3	1,3	1,3	0,13	0,492
ISOS <sup>3</sup> (mmol/100mmol)	1,8 <sup>b</sup>	1,7 <sup>c</sup>	1,5 <sup>c</sup>	2,5 <sup>a</sup>	0,44	<0,001
Propiónico:Acético	0,30 <sup>a</sup>	0,26 <sup>b</sup>	0,26 <sup>b</sup>	0,24 <sup>c</sup>	0,021	<0,001

<sup>1</sup>: Error estándar de la media; <sup>2</sup>: Ácidos grasos volátiles totales; <sup>3</sup>: Suma de los ácidos grasos isovalérico e isobutírico; Dentro de una fila, los valores medios con distinto superíndice indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ).

En conclusión, los posos de café se pueden formular hasta un 10% en piensos puesto que se consigue una mejora en la calidad de la leche sin comprometer el comportamiento alimentario o el rendimiento productivo.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cochran, R.C., Galyean, M.I., 1994. Forage Quality, Evaluation and Utilization (ed GF Fahey Jr.), pp. 613-643. Madison, USA • Littell, R.C., Henry, P.R., Ammerman, C.B., 1998. J. Anim. Sci. 76 (4): 1216-1231 • Mussato, S.N., Carneiro, L.M., Silva, J.P.A., Roberto, I.C., Teixeira, J.A., 2011. Carbohydr Polym 83: 368-374 • Rufián-Henares, J.A., Morales, F.J., 2007. Food Res. Int. 40: 995-1002 • SAS 2017. Enterprise's Guide. Release 2017

**Agradecimientos:** La investigación fue financiada por el Departamento de Desarrollo e Infraestructuras del Gobierno Vasco

#### Effect of the inclusion of coffee grounds in the diet of Latxa sheep on milk production, feeding behavior and ruminal fermentation

**ABSTRACT:** The aim of this study was to evaluate the effect of coffee grounds, in different concentrations (3%, 5% and 10%), on milk yield and quality, feeding behavior, ruminal short chain volatile fatty acid profile, dry matter intake and apparent digestibility in Latxa dairy ewes. Forty eight dairy ewes were divided in four groups according to parity, milk yield and days in milk. All of the concentrates were formulated to be isonenergetic, isoproteic, isofat and to meet the production needs. Feeding coffee grounds at 5% inclusion level in the concentrate positively affected milk yield (g/day). Feeding coffee grounds at 3 or 10% improved milk quality by increasing milk fat contents. In addition, apparent digestibility as well as feeding behavior was not affected by feeding coffee grounds. The use of coffee ground in different concentrations did not have negative consequences both in the productive parameters and the feeding behavior. In conclusion, coffee grounds could be formulated in a concentrate for dairy sheep up to a level of 10%, observing and improvement in milk quality and without negative effects on feeding behavior or productive performance.

**Keywords:** By-products, coffee, feed, milk quality.