

# INTERÉS DE LOS TANINOS CONDENSADOS DE LA ESPARCETA EN LA ALIMENTACIÓN DE OVINO EN LACTACIÓN

En los últimos años ha aumentado el interés por el uso de recursos forrajeros locales, que responde a la necesidad de una mayor autosuficiencia, eficiencia y sostenibilidad por parte de las explotaciones. La esparceta (*Onobrychis viciifolia*) es una leguminosa forrajera mediterránea con gran capacidad productiva, acción restauradora del suelo y con un alto valor nutritivo para la alimentación animal.

**Baila C., Joy M., Blanco M., Casasús I., Bertolín, JR. y Lobón S.**

Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA) - IA2 (CITA-Universidad de Zaragoza).  
Montañana 930. 50059 Zaragoza.

El contenido en proteína bruta (PB) de la esparceta puede llegar a 200 g/kg materia seca (MS) y su contenido medio en fibra neutro detergente (FND) es de 450 g/kg MS (Delgado *et al.*, 2014), aunque su calidad varía según la variedad, el estado fenológico y la conservación (Wang *et al.*, 2015). Se diferencia de la alfalfa, leguminosa forrajera por excelencia, principalmente por la presencia de proantocianidinas o taninos condensados (TC), en una concentración variable entre 10-90 g/kg MS (Mueller-Harvey *et al.*, 2019). A dichos TC se les atribuyen efectos, tanto positivos como negativos, sobre la digestión y el metabolismo (Niderkorn *et al.*, 2020; Norris *et al.*, 2020), en función de su concentración, estructura y peso molecular, así como de la dieta y de la especie animal que los consumen (Piluzza *et al.*, 2014).

## PUBLICACIONES Y ESTUDIOS PREVIOS

Los estudios publicados hasta la fecha sobre los efectos que los TC tienen sobre la producción y calidad del producto animal (carne y leche) no son concluyentes. Cuando su proporción en la dieta es elevada (más de 70 g/kg MS de TC) se registran efectos negativos sobre la ingestión voluntaria, debido a su poder astringente y a la disminución de la actividad microbiana ruminal (Piñeiro-Vázquez *et al.*, 2015). Sin embargo, cuando los contenidos en TC de la dieta son moderados, pueden registrarse efectos positivos, destacando la disminución de riesgo de timpanismo, la reducción de la producción de metano y amoníaco (Heuzé *et al.*, 2015) y el mayor flujo de proteína de la dieta al intestino delgado, debido a su menor degradación ruminal

(Decandia *et al.*, 2008). También pueden mejorar la calidad de la leche y de la carne (Vasta *et al.*, 2007; Lobón *et al.*, 2018), así como alargar la vida útil de la carne (Luciano *et al.*, 2019; Lobón *et al.*, 2017).

En un estudio previo realizado en la Unidad de Producción y Sanidad Animal del Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA) se observó que los corderos que permanecieron junto a sus madres pastoreando esparceta durante la lactación presentaron una carne con mayor vida útil y con un perfil de ácidos grasos (AG) más saludable que los corderos que permanecieron estabulados o pastoreando en pradera de alfalfa con sus madres, pese a tener un periodo posterior de cebo (Lobón *et al.*, 2017). No obstante, en dicho estudio no se pudo comprobar si estos resultados se debieron únicamente a la presencia de TC o al efecto general del tipo de forraje sobre la calidad de la leche, pues no se dispuso de muestras de la misma para el análisis de su composición química.



## OBJETIVO

El objetivo de este nuevo estudio fue aislar el efecto único de estos TC de la esparceta en la dieta de ovejas en lactación sobre la producción y calidad de la leche y sobre el crecimiento del cordero lechal. Para ello, se empleó polietilenglicol (PEG, peso molecular 4.000), el cual actuó como agente bloqueante de los TC, uniéndose a ellos e impidiendo su acción en el organismo del animal.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para llevarlo a cabo, en la primavera de 2019 se realizó un estudio con un total de 20 parejas oveja-cordero macho de la raza Rasa Aragonesa, que se inició tras el encalostro. Se hicieron dos lotes homogéneos en peso y condición corporal (CC) de las madres, así como en peso de los corderos. Los corderos y sus madres se alojaron en corrales individuales. Todas las ovejas se alimentaron con esparceta fresca a libre disposición (94 % MS, 11,6 % PB, 36,6 % FND, 26,1 % FAD, 3,73 % LAD y 4.096 kcal/g, respecto al total de MS) y 200 gramos de cebada al día. La esparceta se aportó a voluntad dos veces al día (mañana y tarde). El primer grupo recibió 100 ml de agua antes de cada aporte de alimento (2 veces/día) (grupo Esparceta) con la finalidad de evitar el efecto del manejo sobre la respuesta a la dieta. El segundo recibió una dosis oral de una disolución de 50 g de PEG en 100 ml de agua antes de cada toma de alimento (grupo Esparceta+PEG). El ensayo tuvo una duración aproximada de 4 semanas, momento en el que los corderos alcanzaron el peso de sacrificio "tipo lechal" (12 kg peso vivo, aproximadamente). Diariamente se registró el aporte y rehusado de esparceta para calcular la ingestión de las ovejas. Una vez por semana, se determinó el peso, CC y la producción lechera de las ovejas y la calidad de la leche a partir de muestras obtenidas tras el ordeño. Además, se registró el peso de los corderos y se calculó la ganancia media diaria. El tratamiento estadístico de los resultados se realizó con el programa estadístico SAS.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El efecto de la inclusión de PEG sobre la ingestión de la dieta dependió de la semana de lactación (figura 1 A). La materia seca ingerida (MSI) fue similar las tres primeras semanas de experimento, pero fue mayor en las ovejas del grupo Esparceta+PEG que en el de Esparceta en la cuarta semana (2.397 g MS/d frente a 2.090 g MS/d, respectivamente;  $P < 0,01$ ). Este incremento concuerda con la teoría que afirma que los TC reducen la ingestión (Seoni *et al.*, 2018). Sin embargo, hay otros estudios que concluyen que, cuando el

contenido en TC es moderado, como en este estudio, no hay efecto negativo sobre la ingestión (Priolo *et al.*, 2002). El efecto en la ingestión observado únicamente en la última semana de estudio pudo ser debido a un potencial efecto acumulativo de los TC. Muchas son las discrepancias que sigue habiendo respecto a su efecto sobre la ingestión y puede que la respuesta esté relacionada con la estructura molecular de los TC, aspecto poco conocido hasta el momento y que requiere estudios más profundos.

Las ovejas de los tratamientos Esparceta y Esparceta+PEG tuvieron similar peso vivo ( $58,5 \pm 2,10$  kg frente a  $56,8 \pm 2,14$  kg, respectivamente) y condición corporal ( $3,07 \pm 0,156$  frente a  $3,08 \pm 0,159$ ; respectivamente) durante la lactación. Independientemente del tratamiento con PEG, ambos parámetros se vieron afectados por el efecto de la semana de lactación ( $P < 0,001$ ), la CC fue disminuyendo conforme aumentaba la producción lechera y el peso fue aumentando ligeramente a partir de la primera semana de lactación, momento en el que involuciona el útero y se recupera la capacidad de ingestión de los animales (Joy *et al.*, 2012).

La curva de producción lechera fue diferente entre tratamientos (figura 1 B). Las ovejas del tratamiento Esparceta presentaron el pico de lactación

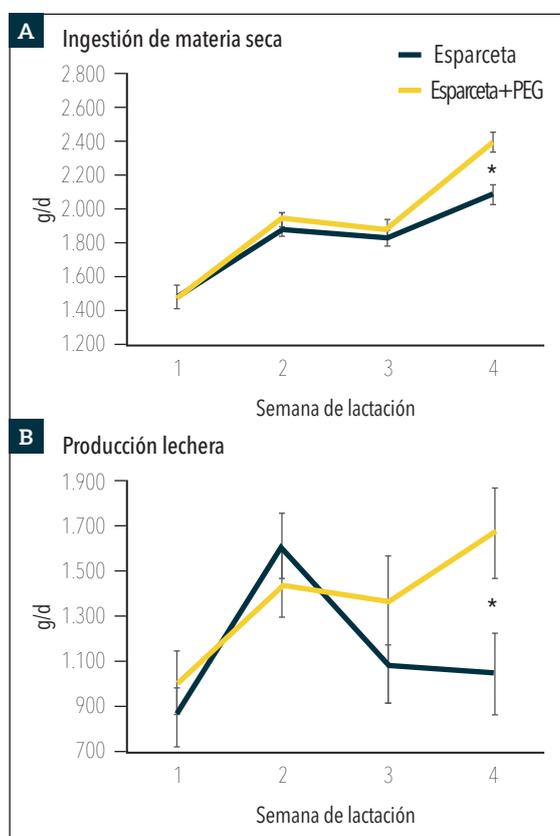


FIGURA 1. Evolución de la ingestión de materia seca de esparceta y producción de leche de las ovejas de los grupos Esparceta y Esparceta+PEG.

en la segunda semana y las ovejas del tratamiento Esparceta+PEG lo tuvieron en la cuarta semana, momento en que dicho tratamiento registró una mayor producción que las ovejas del tratamiento Esparceta (1.669 frente a 1.052 ml/d;  $P < 0,05$ ). El incremento de la producción de leche en la última semana en las ovejas de Esparceta+PEG está directamente relacionado con la mayor ingestión. Los porcentajes de grasa, proteína y lactosa de la leche únicamente se vieron afectados por la evolución de la lactación (efecto semana), pero no por el tratamiento (*tabla*).

Tampoco se observaron diferencias en la cantidad de células somáticas de la leche, en contra de lo afirmado por algunas teorías que defienden la capacidad bactericida de los TC en la glándula mamaria (Min *et al.*, 2008; Nudda *et al.*, 2020). Sin embargo, el tratamiento tendió a afectar a la urea en leche, presentando valores ligeramente superiores en las ovejas Esparceta+PEG ( $P < 0,10$ ). Este resultado confirma la eficacia del PEG para neutralizar el efecto de los TC y, así, mejorar la degradación de la proteína y, probablemente, su digestibilidad (Decandia *et al.*, 2008).

La inclusión de PEG tuvo un efecto importante en el perfil de AG de la grasa de la leche (*tabla*). La leche de las ovejas del grupo Esparceta presentó mayor porcentaje de C18:0 (ácido esteárico), C18:2 n-6

(ácido linoleico), C18:3 n-3 (ácido linolénico) y C20:5 n-3 (ácido eicosapentaenoico (EPA) y menor porcentaje de C16:0 (ácido palmítico) y C18:2 9c, 11t (ácido linoleico conjugado, CLA), dando como resultado un mayor porcentaje de AG poliinsaturados (AGPI) ( $P < 0,05$ ) y una menor ratio n-6/n-3 que la leche de las ovejas del grupo Esparceta+PEG.

En general, excepto la disminución del CLA, estos efectos se consideran deseables desde el punto de vista de la salud humana (Chikwanha *et al.*, 2018). Son el resultado de la acción de los TC sobre la fermentación ruminal, que provoca una inhibición de la biohidrogenación ruminal, modificando el perfil de AG de la leche (Carreño *et al.*, 2015). La semana de lactación también tuvo un efecto importante sobre el perfil de AG, observándose que el efecto del tratamiento sobre el perfil de AG se diluyó a medida que avanzaba la lactación.

Las mayores diferencias entre tratamientos se observaron en las primeras semanas de lactación, especialmente en el CLA y en la ratio n-6/n-3 y desaparecieron en las dos semanas últimas (*Figura 2*). Ello indica una posible adaptación de los microorganismos del rumen a la ingestión de TC de la dieta. Nudda *et al.* (2020) afirmaron que la mejora del perfil de ácidos grasos por parte de dietas con TC es inconsistente, ya que estos se ven altamente afectados por la

**TABLA.** Composición química y perfil de ácidos grasos (AG) de la leche en los grupos Esparceta y Esparceta+PEG.

	ESPARCETA	ESPARCETA+PEG	EE <sup>1</sup>	P-VALOR*	
				DIETA	SEMANA DE LACTACIÓN
Grasa, % materia fresca	6,26	6,81	0,639	NS	<0,0001
Proteína, % materia fresca	5,03	5,03	0,142	NS	<0,0001
Lactosa, % materia fresca	5,27	5,25	0,089	NS	<0,001
C. somáticas <sup>2</sup>	330	211	111,5	NS	NS
Urea, mg/l	291	336	16,9	0,08	0,005
C16:0, % <sup>3</sup>	22,4	23,4	0,26	0,009	NS
C18:0, % <sup>3</sup>	13,6	11,8	0,37	0,003	0,001
C18:1 n-9, % <sup>3</sup>	21,30	20,93	0,918	NS	<0,0001
C18:2 n-6, % <sup>3</sup>	2,1	1,7	0,05	0,001	0,001
C18:2 9c, 11t, % <sup>3</sup>	0,5	0,6	0,03	0,002	NS
C18:3 n-3, % <sup>3</sup>	1,7	1,2	0,06	0,001	0,057
C20:5 n-3, % <sup>3</sup>	0,1	0,09	0,01	0,001	NS
∑AG saturados, % <sup>3</sup>	65,5	65,7	0,73	NS	0,001
∑AG monoinsaturados, % <sup>3</sup>	28,0	28,3	0,69	NS	0,001
∑AG poliinsaturados, % <sup>3</sup>	6,5	5,9	0,11	0,002	0,001
Ratio n-6/n-3	1,11	1,30	0,04	0,001	0,007

EE<sup>1</sup>: error estándar; C. somáticas<sup>2</sup>: 1.000 células/ml leche; %<sup>3</sup>: % respecto al total de ácidos grasos identificados; \*Interacción significativa entre dieta y semana de lactación en el C18:2 9c, 11t y ratio n-6/n-3 (*figura 2*).

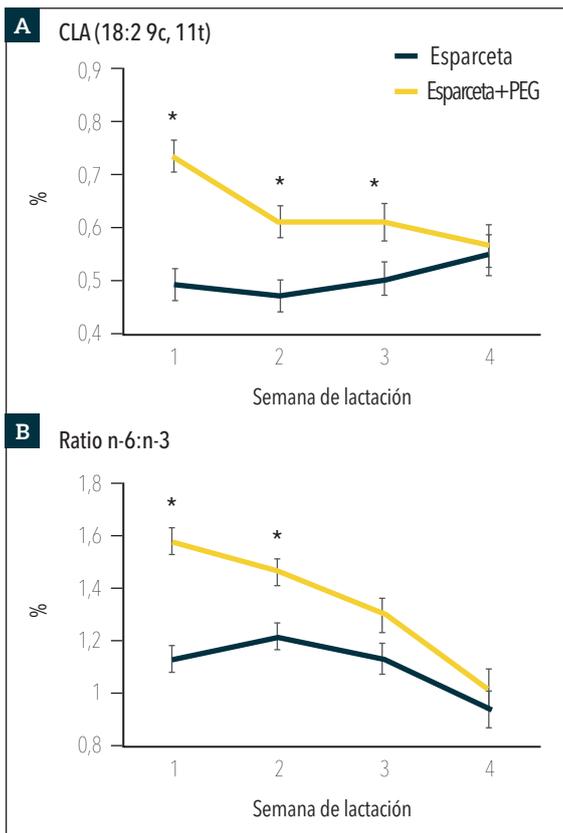


FIGURA 2. Evolución del contenido en ácido linoleico conjugado (CLA) y de la ratio n-6/n-3 según la inclusión de polietilenglicol (PEG) durante la lactación.

genética del animal, el tipo de ración, la cantidad y estructura química de los taninos condensados, que difieren según sea su fuente.

En la cría de corderos, no se observó ningún efecto de la alimentación de la madre sobre su crecimiento, ya que los corderos cuyas madres recibían Esparceta y Esparceta+PEG presentaron similares ganancias medias diarias (272 frente a 283 g/d, respectivamente), edad al sacrificio (28 frente a 26 días) y peso al sacrificio (11,6 frente a 11,1 kg peso).

## CONCLUSIONES

En resumen, los TC de la esparceta redujeron la ingestión de materia seca y la producción de leche en la cuarta semana de lactación. Sin embargo, estos efectos no se vieron reflejados en el peso, ni en la condición corporal de las ovejas, ni en los parámetros productivos de los corderos lechales.

Con respecto a la calidad de la leche, los TC disminuyeron el contenido en urea y mejoraron el perfil de AG sin afectar a los demás parámetros estudiados. En estudios próximos, se evaluará si estos efectos positivos encontrados en la calidad de leche se reflejan en la carne del cordero lechal. ➤

¡matricúlate ya!

Curso con experto

**DISEÑO Y DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD EN DIFERENTES SECTORES Y CON DISTINTAS PROBLEMÁTICAS**



Álvaro Mateos



15/09



3h



59

Curso autoaprendizaje

**CALIDAD DE PRODUCTO EN RUMIANTES**



Carlos Sañudo, Marimar Campo y Ana Guerrero



DISPONIBLE



30h



225

Curso autoaprendizaje

**¿TE GUSTARÍA SER PERITO VETERINARIO?**



Nacho Sáenz Baquerín



DISPONIBLE



20h



199

Curso autoaprendizaje

**SÁCALE MÁS PARTIDO A TU ECÓGRAFO. ACTUALIZACIÓN DE LA TÉCNICA EN VACUNO**



Manuel Fernández



DISPONIBLE



10h



69

VETPILL

**RECORTE DE PEZUÑAS EN VACAS**

Coleccionable de 3 Vetpills



Adrián G. Sagüés  
Almudena Molinero



DISPONIBLE



3h



49

Accede al listado completo de cursos

<http://formacion.grupoasis.com>

Para más información contacta con [formacion@grupoasis.com](mailto:formacion@grupoasis.com) o llámanos al 976 461 480