

Tabla 1. Niveles de elementos traza en suero en 2 granjas de vacuno de carne.

	Rebaño 1			Rebaño 2			Rangos*
	Media±ES	Mín-Máx	% deficiencia	Media± ES	Mín-Máx	% deficiencia	
Cu (mg/L)	0.491±0.055	0.241-0.693	60	0.520±0.053	0.230-0.859	70	0.6-1.1
Fe (mg/L)	2.06±0.23	1.01-3.16		1.68±0.24	1.02-3.26		1.1-2.5
Mn (µg/L)	3.6±0.45	1.94-6.16		2.73±0.50	1.38-6.63		0.9-6.0
Mo (µg/L)	23.8±3.58	11.1-43.2		21.4±1.68	11.3-28.1		2.0-35
Se (µg/L)	36.1±5.9	7.73-58.3	100	7.89±1.89	1.44-19.72	100	65-140
Zn (mg/L)	0.762±0.045	0.632-1.089		0.718±0.044	0.570-1.029	20	0.6-1.9

\* Herdt and Hoff (2011)

muestreados estaban preñadas y/o paridas y el 40% restante vacías. Del rebaño 2 un 70% de los animales muestreados estaban vacías y el 30% preñadas. Se determinaron los niveles de Cu, Fe, Mn, Mo, Se y Zn por Espectroscopía de Masas con Fuente de Plasma Acoplado (ICP-MS).

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En ambos rebaños se observó deficiencia de Se y Cu. En el rebaño 1 un 60% de los animales presentaba deficiencia de Cu, y el 100% deficiencia de Se, variando de 7.73 a 58.3 µg/L, el resto de los minerales estaban dentro de la normalidad; si bien el Zn estaba próximo al límite inferior. En el rebaño 2 la deficiencia de Se era más severa, variando de 1.44 a 19.7 µg/L, un 70% presentaban deficiencia de Cu y 2 animales presentaban también deficiencia de Zn (Tabla 1).

Las deficiencias de oligoelementos son un problema muy habitual tanto en rebaños de leche como de carne en España y en toda Europa (Rollin y Guyot, 2013; Miranda et al., 2015). En el Norte de España se han descrito deficiencias de Cu y Se en ganado vacuno de leche, tanto convencional como en ecológico (Miranda et al., 2015). Estas deficiencias se asocian a que los suelos europeos son deficientes en una serie de minerales traza y casi nunca se repone y a la abundancia de los monocultivos que implican raciones menos variadas y equilibradas (Rollin y Guyot, 2013). Además en Galicia los suelos ácidos favorecen pastos pobres en Se y otros oligoelementos.

### CONCLUSIÓN

Las deficiencias de oligoelementos, y dentro de ellas la deficiencia de Se, son una causa muy importante de infertilidad en el ganado vacuno. Teniendo en cuenta que hoy en día las técnicas multielemento son rápidas, sensibles y específicas, no deberíamos retrasar la evaluación de los oligoelementos en rebaños con infertilidad.

### REFERENCIAS

1. Herdt TH, Hoff B 2011 The use of blood analysis to evaluate trace mineral status in ruminant livestock. *Vet. Clin. Food Anim.* 27: 255-283.
2. Suttle NF 2010 Mineral nutrition of livestock, 4th edn, Cabi Publishing, Wallingford, UK.
3. Miranda M, Rey-Crespo, F.; Herrero-Latorre, C.; Rigueira, L.; López-Alonso, M., 2015 Perfil mineral (elementos esenciales y tóxicos) en ganado vacuno lechero en explotación ecológica y convencional en España. Libro de ponencias XX Congreso Internacional Anembe de Medicina Bovina, Burgos, pp. 205.
4. Rollin F, Guyot H 2013 Manejo de los minerales traza en el ganado. Libro de ponencias XIX Congreso Internacional de Anembe, Lleida, pp: 154-159.

### EFFECTO DE LA RAZA Y DE LA SUBNUTRICIÓN DURANTE EL PRIMER TERCIO DE GESTACIÓN SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS DE LAS VACAS NODRIZAS

#### EFFECT OF BREED AND UNDERNUTRITION DURING THE FIRST THIRD OF GESTATION ON PRODUCTIVE AND REPRODUCTIVE PARAMETERS OF SUCKLER COWS

Noya A<sup>1</sup>, Casasú I<sup>1</sup>, Ferrer J<sup>1</sup>, Rodríguez-Sánchez JA<sup>1</sup>, Villalba D<sup>2</sup>, y Sanz A<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CITA de Aragón, Zaragoza

<sup>2</sup>Universitat de Lleida, Lleida

\*anoya@cita-aragon.es

En los sistemas extensivos de producción de vacuno de carne se producen periodos de subnutrición en función de la disponibilidad de alimento. Cuando concurren la lactación del ternero y el inicio de gestación del siguiente, una subnutrición puede afectar al crecimiento del primero y a la correcta implantación embrionaria del segundo. El objetivo de este estudio fue evaluar las consecuencias de la subnutrición durante el primer tercio de gestación en terneros lactantes y en la fertilidad de vacas de las razas Parda de Montaña (PA) y Pirenaica (PI).

Se utilizaron 75 PA y 40 PI múltiparas con sus respectivos terneros, alimentados exclusivamente mediante un régimen de doble tetada. A los 65±14 días postparto se aplicó en las vacas un protocolo de sincronización de celos para proceder 11 días después a la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF). Posteriormente se distribuyeron en dos lotes con distinto tratamiento nutricional durante los primeros 82 días de gestación, que recibieron distinta cantidad de una mezcla *unifeed* (10,96 MJ EM/kg MS y 124 g PB/kg MS). El grupo control (CONTROL) recibió una dieta que cubría el 100% de sus necesidades de mantenimiento, lactación y gestación (10,9 y 10,0 kg MS/animal/día para PA y PI, respectivamente), mientras que en el grupo subnutrido (SUBNUT) se cubrió el 65% de sus requerimientos (7,0 y 6,4 kg MS/animal/día para PA y PI). El peso vivo (PV) de vacas y terneros, y la condición corporal (CC) de las vacas se midió en el momento de la IATF (d0) y al finalizar el tratamiento nutricional (d82). A día 37 post IATF se realizó un diagnóstico ecográfico de gestación. Los resultados se analizaron utilizando un modelo lineal generalizado con el estado de preñez, raza, tratamiento nutricional y su interacción como efectos fijos. El estado de preñez se contrastó con el tratamiento nutricional y la raza mediante un estadístico Chi-cuadrado.

La tasa de fertilidad obtenida con IATF fue del 77,4%, sin diferencias asociadas al tratamiento nutritivo (71,4 vs. 82,35% en CONTROL y SUBNUT, respectivamente, P>0,05) ni a la raza (73,3 vs. 85,0% en PA y PI, P>0,05). No se observaron

**Tabla 1. Parámetros productivos de vacas y terneros durante el primer tercio de gestación, en función de la raza (R) y el tratamiento nutricional (TN).**

		R			TN			Significación	
		PA	PI	eed	CONTROL	SUBNUT	eed	R	TN
<b>Vacas</b>									
	PV-d0	558	577	10,7	568	567	10,2	ns	ns
	PV-d82	552	565	10,9	569	548	10,4	ns	ns
	GMD	-0,133	-0,110	0,0390	0,116	-0,359	0,0372	ns	<0,001
	CC-d0	2,72	2,92	0,051	2,78	2,86	0,049	<0,001	ns
	CC-d82	2,67	2,88	0,053	2,88	2,67	0,051	<0,001	<0,001
<b>Terneros</b>									
	PV-d0	108	93	3,4	100	100	3,2	<0,001	ns
	PV-d82	159	139	4,7	154	144	4,5	<0,001	0,04
	GMD	0,592	0,528	0,0241	0,623	0,496	0,0231	0,01	<0,001

PA: Parda de Montaña; PI: Pirenaica; CONTROL: grupo control; SUBNUT: grupo subnutrido; d0: IATF e inicio del TN; d82: final del TN; ns: no significativo ( $P > 0,05$ ); eed: error estándar de la diferencia.

diferencias en PV, CC o ganancia media diaria (GMD) en vacas asociadas al estado de preñez ( $P > 0,05$ ).

Partiendo de grupos equilibrados en PV y CC a d0, el tratamiento nutricional aplicado en las vacas afectó a estos parámetros a d82, donde el PV, la CC y la GMD del grupo CONTROL fueron mayores que los del grupo SUBNUT (Tabla 1). Respecto a la raza, las PI presentaron mayor CC que las PA a d0 y a d82. El PV de los terneros CONTROL no presentó diferencias respecto al lote SUBNUT a d0, pero sí a d82. A diferencia de lo observado en las vacas, la raza afectó al PV de los terneros, siendo los PA más pesados que los PI a d0 y a d82. La única interacción entre raza y tratamiento nutricional se produjo en la GMD de los terneros, obteniendo los PI-SUBNUT los rendimientos más bajos (0,628, 0,555, 0,618 y 0,437 kg en PA-CONTROL, PA-SUBNUT, PI-CONTROL y PI-SUBNUT, respectivamente,  $P = 0,04$ ).

Estos resultados permitieron concluir que, partiendo de una CC adecuada, la subnutrición impuesta durante el primer tercio de gestación no afectó a la fertilidad de las vacas nodrizas en lactación, que fue elevada (77.4%) para la técnica aplicada. Las vacas subnutridas sufrieron una disminución en su PV, CC y GMD, y en los índices de crecimiento de sus terneros, debido probablemente a una caída en su producción láctea.

#### EFICACIA DE LA OZONOTERAPIA SOBRE LA ENDOMETRITIS SUBCLÍNICA EN VACAS HOLSTEIN DURANTE EL PERIODO POSTPARTO

#### EFFICACY OF OZONETHERAPY ON SUBCLINICAL ENDOMETRITIS IN HOLSTEIN COWS DURING THE POSTPARTUM PERIOD

Narváez J, Maldonado H, Enríquez M, Ortuño C

Diferentes estrategias para mejorar la eficiencia reproductiva en hatos lecheros se están empleando en la actualidad, entre las que se incluyen terapias farmacológicas hormonales y antimicrobianas encaminadas a reducir los procesos infecciosos uterinos durante el postparto, sin embargo se busca alternativas para disminuir la presencia de residuos de fármacos en la leche y producir alimentos seguros e inoocuos, por esta razón el objetivo de esta investigación fue evaluar la eficacia de la ozonoterapia frente a la cefapirina benzatínica sobre la endometritis subclínica (ES) en vacas Holstein en el periodo postparto. Esta investigación se realizó en tres haciendas de la provincia del Azuay (Ecuador): Granja Nero y Granja Irquis de la Universidad de Cuenca; y una Hacienda particular Pecalpa,

que se encuentran a una altura promedio de 2800 msnm, se seleccionaron 84 vacas multiparas con una condición corporal de 2.5 - 3, alimentadas con dieta basal que comprende 90% de pasturas, 8% de concentrado (maíz, soya, melaza y fibra) y 2% de pre-mezcla de vitaminas y minerales; para su diagnóstico se recolectaron muestras de la base del cuerno de mayor tamaño mediante citología endometrial entre los 34 y 47 días postparto (DPP) utilizando la técnica de cytobrush, se preparó dos placas por vaca y luego fueron trasladadas al laboratorio Clínico de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Cuenca y teñidas con Giemsa modificado, la lectura fue realizada por dos personas contando 200 células para obtener el porcentaje de polimorfonucleares (PMNs), aquellas muestras con un porcentaje  $\geq 5\%$  de PMNs se consideró con ES, luego de 24 horas se aplicaron los tratamientos por vía intrauterina en G1 ( $n = 50$ ) se aplicó 45  $\mu\text{g}/\text{ml}$  de  $\text{O}_3$  en 60 ml de agua destilada tipo II estéril y en el grupo control G2 ( $n = 34$ ) se aplicó 500 mg de Cefapirina benzatínica, además se evaluó el intervalo parto celo (IPCe), intervalo parto concepción (IPCo) y el porcentaje de preñez al primer servicio, los datos estadísticos fueron procesados mediante un modelo lineal general mixto PROC GLIMIX de SAS 9.3. El porcentaje de PMNs entre los 34 - 47 DPP en G1 fue  $17.6 \pm 0.18\%$  y en G2  $13.7 \pm 0.19\%$ , luego de 72 horas se evaluó el efecto de los tratamientos obteniendo una disminución estadísticamente significativa de PMNs entre  $G1 = 2,8 \pm 0.06\%$  y  $G2 = 6.0 \pm 0.05\%$  ( $P < 0.05$ ). En el IPCe en G1 fue  $91.2 \pm 0.07$  y G2  $91.6 \pm 0.07$  días; el IPCo en G1 y G2 fue de  $107.9 \pm 0.09$  y  $97.6 \pm 0.06$  días respectivamente, pero no presentó diferencia estadística ( $P > 0.05$ ); sin embargo el porcentaje de preñez al primer servicio en el G1 fue de  $66.0 \pm 0.12\%$ ; y en el G2 fue de  $41.2 \pm 0.18\%$ , presentando diferencia estadística ( $P < 0.05$ ). En conclusión, la administración de ozono y cefapirina benzatínica reducen el porcentaje de células polimorfonucleares entre los 34 a 47 DPP, pero  $\text{O}_3$  es la mejor alternativa en el tratamiento de endometritis subclínica por su eficacia, además mejora el performance reproductivo en relación al grupo control.

#### GESTACIÓN GEMELAR CON FETO ACARDIO- AMORFO EN UNA VACA

#### PRIMÍPARA/ACARDIC-AMORPHUS TWIN GESTATION IN A PRIMIPAROUS COW

Cuevas MI, Sánchez JM, Rodríguez I, Borge C

La gestación gemelar con presencia de un gemelo acárdico es

# Efecto de la raza y de la subnutrición durante el primer tercio de gestación sobre los parámetros productivos y reproductivos de las vacas nodrizas



Noya<sup>1\*</sup>, A., Casasús<sup>1</sup>, I., Ferrer<sup>1</sup>, J., Rodríguez-Sánchez<sup>1</sup>, J.A., Villalba<sup>2</sup>, D., y Sanz<sup>1</sup>, A.  
<sup>1</sup>Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria (CITA) de Aragón, Zaragoza.  
<sup>2</sup>Universitat de Lleida (UdL), Lleida. \*anoya@cita-aragon.es

## 1. Introducción

En vacas nodrizas, en función de la disponibilidad de alimento en el medio, se pueden producir periodos de subnutrición. Si concurren la lactación de un ternero y el inicio de gestación del siguiente, un déficit nutricional podría afectar el crecimiento del primero y la correcta implantación del segundo.

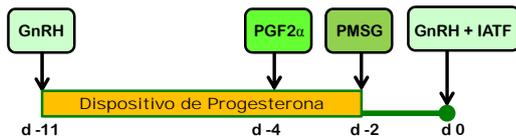


## 2. Objetivo

Evaluar las consecuencias de la subnutrición durante el primer tercio de gestación en el crecimiento de los terneros lactantes y en la tasa de fertilidad de vacas nodrizas de las razas Parda de Montaña y Pirenaica.

## 3. Material y métodos

Se utilizaron 75 Pardas de Montaña y 40 Pirenaicas con sus respectivos terneros lactantes alimentados exclusivamente a doble tetada. A los 65 días postparto se sincronizaron con el siguiente protocolo:



A los 37 días post IATF se realizó un diagnóstico ecográfico de gestación.

Durante los primeros 82 días de gestación las vacas nodrizas se distribuyen en dos grupos:

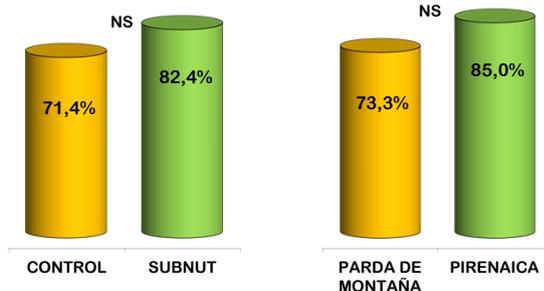
- CONTROL (recibió el 100% de sus necesidades de gestación, lactación y mantenimiento)
- SUBNUT (recibió el 65% de sus necesidades)

Durante el tratamiento nutritivo se registraron:

VACAS	TERNEROS
<input checked="" type="checkbox"/> Peso vivo d 0 y d 82	<input checked="" type="checkbox"/> Peso vivo d 0 y d 82
<input checked="" type="checkbox"/> Ganancia media diaria (d0 -d 82)	<input checked="" type="checkbox"/> Ganancia media diaria (d 0 -d 82)
<input checked="" type="checkbox"/> Condición corporal d 0 y d 82	

## 4. Resultados

### Tasa de fertilidad



### Rendimientos de vacas y terneros

	Raza		Trat. Nutritivo	
	PARDA	PIRENAICA	CONTROL	SUBNUT
<b>Vacas</b>				
PV d0 (Kg)	558	577	568	567
PV d82 (Kg)	552	565	569	548
GMD (Kg/d)	-0,133	-0,110	0,116 <sup>c</sup>	-0,359 <sup>d</sup>
CC d0	2,72 <sup>b</sup>	2,92 <sup>a</sup>	2,78	2,86
CC d82	2,67 <sup>b</sup>	2,88 <sup>a</sup>	2,88 <sup>c</sup>	2,67 <sup>d</sup>
<b>Terneros</b>				
PV d0 (Kg)	108 <sup>a</sup>	93 <sup>b</sup>	100	100
PV d82 (Kg)	159 <sup>a</sup>	139 <sup>b</sup>	154 <sup>c</sup>	144 <sup>d</sup>
GMD (Kg/d)	0,592 <sup>a</sup>	0,528 <sup>b</sup>	0,623 <sup>c</sup>	0,496 <sup>d</sup>
PV d0: peso vivo a día 0				a ≠ b P<0,01
GMD: ganancia media diaria				c ≠ d P<0,05
CC: condición corporal				

## 5. Conclusiones

- Partiendo de una condición corporal alta, la subnutrición no afectó a la tasa de fertilidad, que fue elevada (77,4%) para la técnica aplicada.
- Las vacas subnutridas sufrieron una disminución en:
  - Peso vivo y condición corporal
  - Ritmo de crecimiento de sus terneros, debido probablemente a una caída en su producción láctea



Agradecimientos: al personal técnico de la finca La Garcipollera y al INIA por la financiación del proyecto RTA2013-00059-C02 y la concesión de una beca predoctoral al autor