



Evaluación de los ecosistemas de dehesa y montaña para la explotación caprina ecológica en Extremadura

La Comunidad Autónoma de Extremadura tiene una superficie total de 3.097.726 hectáreas y una superficie agrícola utilizada de 2.885.301 hectáreas, que suponen el 9,2 y 11,3% respecto al total nacional.

En gran parte de la región los rendimientos agrícola-ganaderos son bajos, de modo que las denominadas «zonas desfavorecidas» suponen un total de 2.366.002 Ha. y la «zona de montaña» 248.237 Ha. que deben ser explotadas mediante sistemas especiales.

En el sector ganadero destacan, por número de cabezas, las explotaciones ovinas (3.899.540), porcinas (1.299.658), bovinas (646.788) y caprinas (302.061).

La explotación caprina, por tanto, constituye uno de los pilares de sostenimiento regional, no sólo a nivel económico, con una producción lácticas de 19.342.000 litros y cárnicas de 386,5 Tm., sino también a nivel medioambiental y social a la vez que cultural.

Medioambiental porque la agricultura y ganadería actual han hecho que se creen zonas de explotación intensiva, en las que dominan unas especies arbustivas y ganaderas con poca biodiversidad, a la vez que se han olvidado otras zonas, donde las especies boscosas cerradas y densas dotan al suelo de una gran biomasa combustible que suele ser el origen de peligrosos desastres ecológicos. Por el contrario, en Extremadura, el pastoreo, y en concreto la explotación caprina tradicional, permite que tengamos amplias zonas de perturbaciones intermedias, o pastoreos moderados, donde la riqueza específica y la biodiversidad es mayor que en las zonas tecnificadas o de desierto verde (una sola especie vegetal). Por otro lado, este pastoreo tradicional con cabras hace que las superficies boscosas sean abiertas y en las que los residuos de biomasa sean menores, lo que contribuye a evitar incendios en nuestros montes.



J. Sánchez, S. Andrés, A. Jiménez
*Departamento de Medicina y Sanidad Animal. Facultad de Veterinaria de Cáceres
Universidad de Extremadura*

Su importancia socio-cultural se relaciona con su asentamiento en zonas desfavorecidas, en las que ha contribuido a frenar la despoblación. No obstante, la explotación caprina no está exenta de problemas laborales. En estas explotaciones el trabajo es intenso y a la vez continuado, ello hace que muchas explotaciones sean mantenidas por personas mayores y raramente por jóvenes, que orientan su futuro hacia otro tipo de actividades.

Para lograr el mantenimiento y la continuidad de estas explotaciones se deben hacer atractivas en tres frentes. El primero económico, haciéndolas rentables; el segundo social, consiguiendo que el trabajo no resulte muy penoso; y el tercero ecológico, obteniendo beneficios medioambientales visibles, cuantificables y demostrables.

La explotación caprina extremeña se centra en el aprovechamiento de zonas de sierra o de dehesa, donde otras especies, como la ovina y bovina, no son rentables. La principal raza es la cabra Verata y las explotaciones medias son de unas 200 madres. La mayoría de los ca-

breros no son propietarios de la tierra y por ello la explotación tipo se realiza en régimen de arrendamiento.

Desde que se produjera el empuje positivo del consumo de queso en la década de los 80, estas explotaciones pasaron de ser extensivas a utilizar raciones de concentrados, para aumentar en cantidad y calidad la producción de leche, y por tanto, debemos considerarlas como semiextensivas, en las que se aportan piensos en forma de harinas, de pellets o de grano entero en considerable cantidad, pasando de suponer un suplemento de la dieta, al porcentaje mayor de la ración total. Junto con estas raciones se administran cantidades importantes de correctores vitamínico-minerales, así como se llevan a cabo planes de prevención de enfermedades bacterianas, parasitarias y metabólico-nutricionales, utilizando productos farmacológicos que son administrados mezclados con el pienso, o directamente a los animales utilizando las vías oral y parenteral. Con estas medidas se ha logrado incrementar las producciones tanto lácticas como cárnicas y, con ello, el rendimiento económico de unas explotaciones de difícil sostenimiento y, sobre todo, poco



atractivas para un futuro.

Los organismos oficiales, tanto nacionales como regionales, han recomendado inicialmente y prohibido con posterioridad, la utilización de determinadas sustancias en animales cuyos productos vayan a ser destinados al consumo humano. Estos reglamentos han conseguido que los alimentos contengan residuos mínimos de sustancias no autorizadas y sean más saludables para los consumidores.

Este tipo de explotaciones, ya respetuosas de por sí con el medio ambiente, han dado un paso más en su esfuerzo por mejorar la calidad de sus producciones, al apostar decididamente por la ganadería ecológica. En esto ha influido el endurecimiento de la legislación en materia de residuos de alimentos destinados al consumo humano, el desarrollo del turismo rural y el cambio en los gustos de los consumidores.

En otro orden de incidencias, el estado de bienestar social y económico nacional ha hecho que se desarrolle un sector en claro auge, nos referimos al turismo de interior, al turismo hacia nuestra tierra y en la actualidad al turismo ecológico. Esta forma de turismo tiene unos requerimientos de calidad en relación al entorno medioambiental, la belleza del paisaje, la flora y faunas autóctonas y la riqueza gastronómica, por lo que se intenta mantener una tierra con pocas manipulaciones agrícolas, con unas explotaciones poco invasivas sobre el medio ambiente y, a la vez, obtener unos productos identificados por la calificación de «ecológicos».

Entre estos productos cada día más demandados, destacan los quesos de cabra. Diferentes organismos e instituciones regionales, provinciales y locales son receptivos a esta incertidumbre ganadera y tras varias campañas publicitarias se ha logrado mostrar en diferentes escaparates nacionales e internacionales los productos obtenidos de la cabra, claro está, referido sobre todo al queso de cabra en general y a sus variedades de producción, conservación, fermentación y presentación. Es frecuente y normal que en ferias regionales, nacionales e internacionales se puedan degustar quesos de cabra extremeños tradicionales como los de «Acehuche», «Gata-Hurdés», «Siberia» o «Vera», y los acogidos a denominaciones de origen como «Ibores». Igualmente son presentados en reuniones de técnicos del sector alimentario como el Gourmet en Madrid y suelen aparecer en las diferentes cartas de los establecimientos de restauración como productos de calidad. Estos quesos están reconocidos por la Unión Europea como «productos emblemáticos de Extremadura», destacando su olor y sabor, que evocan un conjunto de sensaciones ligadas a una tierra de bellos paisajes, con sierras y monte bajo, salpicada de jaras, brezos, tomillos y matorral en general.

La obtención de estos quesos se limita a la producción artesanal, en queserías privadas, ligadas normalmente a las propias explotaciones o a algunas industrias productoras de quesos que adquieren la leche en diferentes explotaciones. Estos quesos suelen presentarse al mercado como productos de pasta blanda o tiernos, de pasta dura o conservados y, en la actualidad, Torta de Queso de Cabra, que ha hecho la delicias de los paladares que la han degustado.

No ocurre lo mismo con la producción cárnica de estas explotaciones. A nivel regional se puede obtener fácilmente «Carne de Cabrito»(6,3 Kg/Canal) y «Carne de Chivo»(12,4 Kg/Canal) en épocas muy concretas. A nivel nacional estos productos tiene una difusión menor.

Debemos entender por agricultura ecológica (Reglamento CEE nº 2092/91) a aquella que reúne un compendio de técnicas donde se excluyen ciertas prácticas tales como el uso de fertilizantes químicos, pesticidas, fármacos u otros productos de síntesis, con el objeto de preservar el medio ambiente y proporcionar al consumidor alimentos de alta calidad y libres de residuos tóxicos. En cuanto a la producción ganadera, los animales deben desarrollar su comportamiento innato, aplicando

una medicina eminentemente preventiva, prohibiéndose el uso de hormonas y estimulantes que contribuyen a crear desequilibrios en su metabolismo.

En la actualidad, en Extremadura hay inscritas en el Comité Extremeño de Producción Agraria Ecológica (CEPAE) 150.000 hectáreas y 180.000 cabezas de ganado, siendo controladas ellas y sus productos, así como las industrias suministradoras, transformadoras y distribuidoras por el Consejo Regulador Agroalimentario Ecológico de Extremadura (CRAEX), organismo dependiente de la Consejería de Economía, Industria y Comercio de la Junta de Extremadura.



En Extremadura el tipo y composición del suelo ha hecho que se presenten, de forma frecuente, enfermedades cuya etiología es la deficiencia o carencia de minerales en el suelo y, por tanto, en las plantas y en los animales que las consumen, originándose cuadros patológicos como el músculo blanco, la ataxia enzoótica o el marasmo enzoótico, por poner algún ejemplo. Esto supone que la aplicación no razonada, de prácticas de agricultura ecológica, puede provocar los síndromes mencionados.

El conocimiento previo del nivel mineral en el suelo, los vegetales y los animales, servirá para saber si desde el punto de vista clínico una explotación ecológica puede ser sostenible.

El equipo al que pertenecemos lleva tiempo realizando este tipo de estudios, determinando minerales y oligoelementos en explotaciones de cabras y ovejas de nuestra región para establecer unos parámetros base que nos sirvan como referencia en Patología de la Nutrición.

Por todo ello, la idea del trabajo que les presentamos es la de evaluar la posibilidad de mantenimiento de una ganadería caprina ecológica en los dos tipos de ecosistemas dedicados al aprovechamiento ganadero característicos de la región extremeña, la dehesa y la sierra.

Para la realización de esta investigación hemos elegido seis explotaciones de cabras, de raza Verata, identificadas como El Gato (EG), Alijares (AL), La Zafrilla (ZF), La Rozay (LZ), La Colonia (LC) y El Barrosillo (EB). Su elección se hizo en base al tipo de explotación, manejo, alimentación y situación geográfica coincidentes con las zonas más representativas de la región.

Tres de estas ganaderías (EG, AL y ZF) se mantienen en zonas de dehesa, con suelos de poco desnivel, de penillanura, y en los que dominan las zonas arboladas de encinas con pastos naturales normalmente no

mejorados. En estas fincas, de forma rotatoria, se cultiva algún tipo de cereal para el aprovechamiento por parte del ganado, bien sea en forma de forraje verde, bien como seco y separado el cereal, que se utiliza como concentrado, de la paja, utilizada como volumen y para camas. La dieta de los animales la componen un careo o pastoreo corto y una suplementación a base de cereales propios o adquiridos en el mercado y, dependiendo de la estación, alfalfa seca en forma de pellets o de pacas. La principal producción es la leche, que obtenida mediante ordeño mecánico, es transformada en queso en la propia explotación, o bien es vendida a una central lechera o productora de queso. El

manejo es de dos parideras anuales, una al inicio del otoño y la otra al inicio de la primavera, en vistas a la obtención de cabritos en momentos de mayor demanda como la Navidad o la Semana Santa.

Las otras tres ganaderías (LZ, LC y EB) se mantienen en zonas de sierra, con suelos de mucho desnivel, en los que dominan amplias zonas boscosas de robles, quejigos y algo menos de encinas y muchas hectáreas de jaras y otros tipos de matorral. En estas fincas es raro que se cultiven cereales, por lo que los alimentos suplementarios se obtienen del exterior. La alimentación se realiza aprovechando las zonas de montaña, con careos largos, además de una suplementación en establo, consistente en la administración de granos de cereales/leguminosas y alfalfa deshidratada y paja como suplemento y cama.



En estas explotaciones el ordeño se realiza a mano y la leche es vendida a una empresa productora de queso, habiéndose eliminado la producción artesanal de queso por imperativo legal o por el coste económico de la adecuación de las instalaciones; bien es cierto que estas fincas no son explotadas por los propietarios y si por los cabreros que son arrendatarios. El sistema de paridera es, como en las de dehesa, de dos al año, una en el inicio del otoño y la otra en el inicio de la primavera.

En nuestro estudio hemos decidido determinar aquellos macrominerales y oligoelementos cuyas carencias o deficiencias son más comunes o que están más involucrados en la aparición de procesos nutricionales y/o metabólicos, por lo que se suelen administrar como suplementos dietéticos, precisamente para prevenir estas enfermedades. Así, elegimos el calcio, fósforo, magnesio, hierro, cobre, zinc y selenio.

Para establecer la posible relación entre los niveles de los minerales en el suelo, con los de las plantas, y por ello de la ración, y con los de los animales, se recogieron muestras de suelo, raciones y suero, y con ello determinaremos si el aporte es adecuado o si, por el contrario, la aparición de enfermedades carenciales puede condicionar la explotación de estos animales.

Para obtener las muestras de suelo, procedentes de distintas zonas de la explotación, eliminamos la mayoría de vegetales de la superficie y con una azada cavamos a una profundidad de unos diez centímetros, descartando todo resto vegetal, incluido raíces.

Próximo al lugar donde obtuvimos las muestra de tierra, procedimos al segado de hierba o pasto seco, según la época, y a la vez recogimos muestras de pienso o suplementos dietéticos que se estuviesen administrando en ese momento, completando las muestras de dietas.

Finalmente, mediante venipuntura de la yugular, se obtuvieron las muestras de sangre para las determinaciones analíticas de los animales.

En cada explotación tomamos muestras de dietas y animales en primavera y en otoño, como estaciones en las que las producciones lácteas son mayores y, por tanto, los momentos en los que las deficiencias pueden incidir más como causas de enfermedad.

Las muestras de suelo se tomaron en una sólo ocasión, en el periodo comprendido entre ambas parideras, debido a la menor variabilidad temporal de los constituyentes edáficos.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

En el suelo, en las explotaciones de dehesa, los tenores de Ca fueron de 3,94 meq/100gr, de P 2,73 ppm, de Mg 0,87 meq/100gr, de Fe 83,2 ppm, de Cu 0,42 ppm, de Zn 1,0 ppm y de Se 0,26 ppm.

En las explotaciones de montaña, la concentración de Ca fue de 3,29 meq/100gr, de P 5,67 ppm, de Mg 0,42 meq/100gr, de Fe 50,8 ppm, de Cu 0,24 ppm, de Zn 0,85

ppm y de Se 0,17 ppm.

El contenido mineral de las raciones, en las explotaciones de dehesa y en primavera fue: Ca 1,10%sss, P 0,24%sss, Mg 0,26%sss, Fe 0,12%sss, Cu $6,3 \times 10^{-4}$ %sss, Zn $4,3 \times 10^{-3}$ %sss y Se $9,1 \times 10^{-5}$ %sss.

En las mismas explotaciones, en otoño, fue: Ca 0,68%sss, P 0,19%sss, Mg 0,13%sss, Fe 0,67%sss, Cu $4,1 \times 10^{-4}$ %sss, Zn $2,8 \times 10^{-3}$ %sss y Se $2,8 \times 10^{-5}$ %sss.

En las explotaciones de montaña y en primavera fueron de: Ca 0,61%sss, P 0,21%sss, Mg 0,17%sss, Fe 0,06%sss, Cu $9,8 \times 10^{-4}$ %sss, Zn $2,8 \times 10^{-3}$ %sss y Se $5,7 \times 10^{-5}$ %sss. Mientras que en otoño alcanzaron valores de: Ca 1,10%sss, P 0,34%sss, Mg 0,20%sss, Fe 0,03%sss, Cu $9,6 \times 10^{-4}$ %sss, Zn $5,3 \times 10^{-3}$ %sss y Se $6,8 \times 10^{-5}$ %sss.

En los animales explotados en las dehesas y en primavera obtuvimos los siguientes valores: Ca 8,7 mg/dl, P



7,9 mg/dl, Mg 2,5 mg/dl, Fe 125,9 µg/dl, Cu 119,9 µg/dl, Zn 78,8 µg/dl y GSH-Px 174,4 UI/g Hb.

En otoño, las concentraciones registradas fueron: Ca 7,8 mg/dl, P 6,8 mg/dl, Mg 2,1 mg/dl, Fe 120,3 µg/dl, Cu 175,0 µg/dl, Zn 75,0 µg/dl y GSH-Px 157,0 UI/g Hb.

Los animales explotados en el otro ecosistema analizado, en primavera, contaron con los siguientes valores: Ca 5,9 mg/dl, P 6,2 mg/dl, Mg 2,1 mg/dl, Fe 112,2 µg/dl, Cu 150,7 µg/dl, Zn 54,5 µg/dl y GSH-Px 81 UI/g Hb. Mientras que en otoño se llegó a: Ca 7,4 mg/dl, P 5,3 mg/dl, Mg 1,9 mg/dl, Fe 88,8 µg/dl, Cu 118,9 µg/dl, Zn 62,1 µg/dl y GSH-Px 109,3 UI/g Hb.

Las referencias bibliográficas sobre valores de minerales en ganado caprino son pocas y aportan datos muy dispares o poco homogéneos. La razón es simple y se basa en la diversidad de razas estudiadas y sobre todo a sus producciones y dietas o raciones, que han sido establecidas en relación al volumen de leche producida.

El calcio contenido en los suelos, tanto en las explotaciones de dehesa (3,94 meq/100 gr) como en las de montaña (3,29 meq/100 gr), puede considerarse muy bajo si lo comparamos con el aportado como normal (10-14 meq/100 gr) para otros suelos. Este bajo contenido es característico de la dehesa. Por el contrario, el contenido de este mineral en las raciones fue más alto en dehesa (1,10 %sss en primavera y 0,68 %sss en otoño) y en montaña (0,61 %sss en primavera y 1,10 %sss en otoño), siendo valores normales los de 0,38 %sss. En los animales, el nivel de calcio sérico se encontró por debajo de los niveles considerados normales, siendo muy bajos en las cabras de las explotaciones de montaña, en la primavera, donde sólo se alcanzaron valores de 5,90 mg/dl, y en otoño con 7,40 mg/dl. En las cabras de las ex-



plotaciones de dehesa los valores se aproximaron a los mínimos, 8,70 mg/dl en primavera y 7,80 mg/dl en otoño.

Estos niveles nos indican que estos animales se encuentran dentro de un campo próximo al considerado como deficiente, y sobre todo en las explotaciones de montaña.

Para el fósforo la situación es parecida. Los valores en el suelo 2,73 y 5,67 ppm, en la dehesa y montaña respectivamente, son más bajos que los considerados necesarios, entre 8 y 20 ppm. Las raciones aportan unos niveles de fósforo (0,24; 0,19; 0,21 y 0,34 %sss) próximos a los considerados normales (0,27 %sss), y en el suero (7,9; 6,8; 6,2 y 5,3 mg/dl) se encuentran dentro del rango de la normalidad (4,2 - 9,1 mg/dl).

Los valores de magnesio en el suelo apunta a que la situación es claramente deficitaria, con 0,87 meq/100gr en el suelo de las dehesas y 0,42 meq/100gr en la montaña, con respecto al normal entre los 1,6 y 2,5 meq/100gr. Las raciones llegan a tenores de normalidad (0,18 %sss), siendo en las dehesas en primavera de 0,26 %sss, en otoño de 0,13 %sss y en las montañas en primavera de 0,15 %sss y en otoño de 0,20 %sss. Esta situación de normalidad se ve reflejada igualmente en el suero de los animales. Así, si se consideran normales los valores entre 1,6 y 2,6 mg/dl, en las explotaciones de dehesa en primavera fueron de 2,5 mg/dl, en otoño 2,1 mg/dl y en las de montaña en primavera de 2,1 mg/dl y en otoño de 1,9 mg/dl. Estos valores nos llevan a indicar que nuestras explotaciones tienen niveles adecuados.

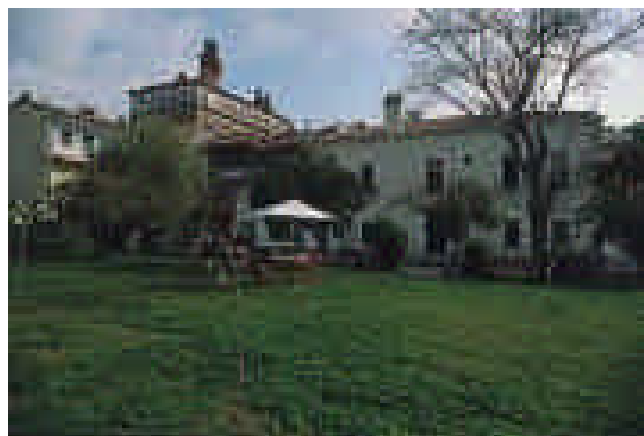
Para el hierro no disponemos de valores de referencia con respecto al ganado caprino, salvo los que señalan que en las raciones deben considerarse valores mínimos de 0,02 %sss, sugiriendo que nuestros animales reciben

dietas con cantidades más elevadas e incluso en las dehesas en otoño hasta de valores mucho más altos (0,67 %sss). Estos datos nos hacen presagiar que los niveles de hierro en nuestras explotaciones son adecuados.

Uno de los oligoelementos que más nos preocupa es el cobre, quizás porque hemos contabilizado varios casos de deficiencia del mismo. En el suelo de nuestras explotaciones de dehesa el nivel superó (0,42 ppm) al considerado como normal (0,30 ppm), no ocurriendo lo mismo en las de montaña donde tiene valores inferiores (0,24 ppm). Esta tendencia se invierte en las raciones, ya que si se consideran dietas básicas con $0,1 \times 10^{-4}$ %sss, en las explotaciones de dehesa obtuvimos datos de $6,3$ y $4,1 \times 10^{-4}$ en primavera y otoño respectivamente y mucho más altas en las de montaña $9,8$ y $9,6 \times 10^{-4}$ en primavera y otoño. En el suero los valores se encuentran dentro del rango de la normalidad (57-159 $\mu\text{g/dl}$), o incluso pueden superarla, como en el caso de las explotaciones de dehesa en otoño con valores de 175,0 $\mu\text{g/dl}$. Estos datos ponen de manifiesto que nuestras explotaciones se encuentran dentro de los rangos normales con respecto a este oligoelemento.

En cuanto al zinc, no hay variaciones en los suelos de dehesa (1,0 ppm) y de montaña (0,85 ppm) al compararlos con los valores normales (1,0 ppm). En las raciones, la concentración de este mineral supera ligeramente a las cifras normales y, en el suero de los animales, en todos los casos, se superó el rango de normalidad, por lo que debemos concluir que para el zinc, los valores en nuestras explotaciones son suficientes.

Para el selenio, como último oligoelemento de estudio, (y dado nuestro especial interés), debemos indicar que la tendencia en suelos fue la esperada, es decir, valores bajos dentro del rango de normalidad. En las dehesas los valores fueron de 0,26 ppm y en las montañas de



0,17 ppm, si bien el rango de normalidad citado oscila entre 0,05 y 1,00 ppm. Los aportes nutricionales del oligoelemento en la dehesa oscilaron de $9,1$ a $2,8 \times 10^{-5}$ %sss en primavera y otoño y en las de montaña de $5,7$ a $6,8 \times 10^{-5}$ %sss. Al determinar los valores de la enzima GSH Px, encontramos valores adecuados en las explotaciones de dehesa, sin embargo, en las explotaciones de montaña los valores fueron marginales.

En resumen, excepto para el fósforo, la concentración

mineral en el suelo de las explotaciones de dehesa es mayor que en las de montaña. Esto se relaciona con la transferencia de nutrientes de las partes altas a las bajas, por la erosión del suelo, la deforestación, el cultivo de cereales, el movimiento del ganado y la escasa profundidad del suelo en las zonas más altas.

Sin embargo, no hay diferencias entre la composición mineral de la ración ofrecida en los dos ecosistemas y en ambas estaciones, porque además de la composición mineral del suelo hay otros factores que pueden modificar la disponibilidad de los elementos minerales para las plantas, como el pH, la lixiviación y el drenaje del suelo, el clima, la estación del año y el género, la especie, la variedad y el grado de madurez de las plantas.

Los animales de las explotaciones de dehesa contaron con concentraciones de minerales en sangre más altas que los de montaña y, en líneas generales, más en primavera. Esto está en concordancia con los resultados obtenidos en el suelo y con el hecho de que las raciones son más abundantes en las explotaciones de dehesa, al contar con una mayor producción vegetal en primavera y un manejo nutricional más óptimo. Estas concentraciones séricas se encontraron dentro de los márgenes considerados normales, con la excepción del calcio debido a las exigencias de la producción láctea.

Como conclusión, podemos apuntar que las explotaciones caprinas extremeñas con una alimentación tradicional sin correctores, por lo que se refiere al equilibrio de los minerales más importantes, podrían incorporarse a la dinámica impuesta por la ganadería ecológica, siempre bajo una estricta supervisión y sin obviar los efectos de otros factores de tipo zootécnico y sanitario.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido subvencionado por el I Plan Regional de Investigación y Desarrollo Tecnológico de Extremadura IPR99B002.

Al Laboratorio Agroalimentario de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente de la Junta de Extremadura.

BIBLIOGRAFÍA

ALLAWAY, W.H. Selenium in the food chain. *The Cornell Vet.* 1973, 63:151-170

ANDRÉS, S.; SÁNCHEZ, J. y JIMÉNEZ, A. Situación actual de la deficiencia de selenio en Extremadura. *Sociedad Española de Medicina Interna Veterinaria*. Cáceres, 19-21 Noviembre 1999. 33-34.

ANUARIO 2001. Consejería de Agricultura y Medio Ambiente. Junta de Extremadura

ANUARIO ESTADÍSTICO DE ESPAÑA: 1998-1999, 1999-2000. Instituto Nacional de Estadística.

CANCELA D'ABREU, M. Carencias nutricionales en macro, microminerales y vitaminas en ovinos en pastoreo. *Sociedad Española de Medicina Interna Veterinaria*.

Cáceres, 19-21 Noviembre 1999. 39-40.

DIARIO OFICIAL DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS. Reglamento (CEE) Nº 2092/91 del Consejo de 24 de Junio de 1991.

DIARIO OFICIAL DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS. Reglamento (CEE) Nº 1804/99 del Consejo de 19 de Julio de 1999.

FERRER, C. Recursos naturales y alimentación en pastoreo. *Producción Ovina y Caprina*. Nº XXIV. SEOC 1999, 69-72.

GARCÍA, J.F. et al. Interpretación de análisis de suelo, foliar y agua de riego. Consejo de abonado (normas básicas). Consejería de Agricultura y Comercio. Junta de Extremadura. Mundiprensa, Madrid, 1992.

GARDINER, M.R. Selenium in animal nutrition. *Outlook Agric.* 1969, 6: 19-28.

GONZÁLEZ MONTAÑA, J.R.; MARTÍN ALONSO, M.J.; TORÍO ÁLVAREZ, R.; REJAS LÓPEZ, J. y PRIETO MONTAÑA, F. Niveles séricos de minerales en ovejas de diversas razas explotadas en la misma comarca. *Producción Ovina y Caprina*. Nº XXV. SEOC 2000. 393-395.

GREPPI, G.; CORTI, M. y SERRATONI, M. Los oligoelementos en la alimentación de las cabras. *Mundo Ganadero*. Nº 1, 1990. 72-78.

JIMÉNEZ, A.; MAÑÉ, M.C. y RODRÍGUEZ, J.F. Deficiencia de oligoelementos en ovinos. Parte I- Cobre y Selenio. *O Médico Veterinario*. Nº 6, 1991. 27-32

JIMÉNEZ, A.; SÁNCHEZ, J. y ANDRÉS, S. Deficiencia de oligoelementos en ovinos. Parte II- Yodo y Cobalto. *O Médico Veterinario*. Nº 7, 1991. 7-12

REJAS LÓPEZ, J.; MARTÍN ALONSO, M.J.; TORÍO ÁLVAREZ, R.; ALONSO DÍEZ, A.J. y GONZÁLEZ MONTAÑA, J.R. Variaciones estacionales de minerales en ovejas del sur de la Provincia Leonesa. *Producción Ovina y Caprina*. Nº XXV. SEOC 2000. 397-400.

RAMOS ANTÓN, J.J.; GÓMEZ PIQUER, J.; PASTOR MESEGUER, J.; VERDE ARRIBAS, M.T. y FERNÁNDEZ CASASNOVAS, A. La carencia de cobalto en el ganado ovino. *Medicina Veterinaria*. Vol 8, Nº 3, 1991, 153-166.

SUTTLE, N. Los minerales en la patología de la nutrición de los rumiantes. *Sociedad Española de Medicina Interna Veterinaria*. Cáceres, 19-21 Noviembre 1999. 48-53.

UNDERWOOD, E.J. Los minerales en la nutrición del ganado. 2ª Ed. Acribia, Zaragoza, 1983.

UNDERWOOD, E.J. and SUTTLE, N.F. The mineral nutrition of livestock. 3ª Edition. CABI Publishing. 1999.

VAN METRE, D.C. and COLLAN, R.J. Selenium and vitamin E. *The Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*. Vol 17, Nº 2, July 2001. 373-402.