

PR PEQUEÑOS RUMIANTES

PUBLICACIÓN DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE OVINOTECNIA Y CAPRINOTECNIA

Scrapie ovino
Producción ovina
ligada al pasto





Sumario

PR PEQUEÑOS RUMIANTES

PUBLICACIÓN DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA
DE OVINOTECNIA Y CAPRINOTECNIA

Artículos de revisión

Scrapie ovino: Clínica, diagnóstico y evaluación de los métodos de control

GARCÍA DE JALÓN, J.A., DE LAS HERAS, M.

Pág. 8

Influencia del ordeño mecánico sobre la mamitis en pequeños rumiantes (II)

PERIS, C., DÍAZ, J.R., RODRÍGUEZ, M., BELTRÁN, M.C., FERNÁNDEZ, N.

Pág. 18

Características del ataque de animales predadores al ganado

LOSTE, A., FERRER, L.M., RAMOS, J.J.

Pág. 26

Caso clínico

Adenocarcinoma intestinal en ovinos adultos

GARCÍA-PARIENTE, C., FERRERAS, M.C., BENAVIDES, J., MORENO, O., FUERTES, M., GARCÍA-MARÍN, J.F., PÉREZ, V.

Pág. 30

Artículos de investigación

Tipos comerciales de calidad en las razas ovinas autóctonas y su discriminación etnológica

SIERRA, I., ALFONSO, M., SAÑUDO, C.

Pág. 32

Producción ovina ligada al pasto en el secano cerealista. Estudio experimental

DELGADO, I.

Pág. 38

Nota técnica

La diarrea neonatal en los pequeños rumiantes: Utilización de montmorillonita

MARTÍN, S.

Pág. 44

Razas en peligro de extinción

Raza Caprina Pirenaica

Pág. 16

SumarioPág. 3

EditorialPág. 4

SEOC informaPágs. 6 y 7

NoticiasPág. 17

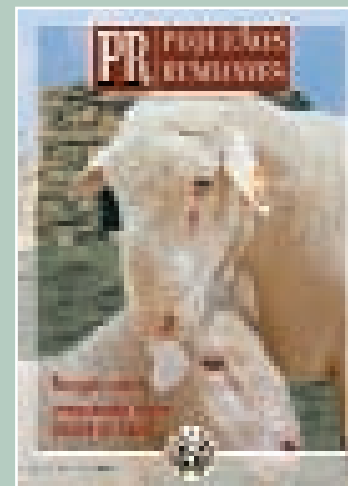
InvestigacionesPág. 25

Páginas web de PRPág. 47

Notas de prensaPágs. 47, 48 y 49

Normas de publicaciónPág. 50

Fotografía de portada: SERVET



Edita:	SEOC
Realización:	SERVET
Coordinación editorial:	Javier Nuviala
Dirección de arte:	Juan Carlos Nuviala
Maquetación:	Carolina Rubio
Preimpresión:	Conotrocolor
Impresión:	Conotrocolor
Publicidad:	Carlos Lacoma

SERVET, Diseño y Comunicación
Andador del Palacio de Larrinaga, 4 Zaragoza
Tel. 976 46 10 59 Fax: 976 42 54 11
e-mail: servet@asisvet.com

Depósito Legal: Z-2428-2000

Consejo editorial

Isidro Sierra
Marcelo De las Heras
Juan José Ramos
Alfonso Abecia
Fernando Forcada

Queda prohibida la reproducción total o parcial del contenido de Pequeños Rumiantes sin previa autorización escrita. La responsabilidad de los artículos, reportajes, comunicados, etc. recae exclusivamente sobre sus autores. La SEOC sólo se responsabiliza de sus artículos o editoriales. Esta publicación se distribuye a los miembros de la SEOC. Para facilitar la aplicación de lo previsto en la Ley Orgánica 5/1992 de 29 de octubre sobre la Regulación del Tratamiento Automatizado de los Datos de Carácter Personal, entendemos que su voluntad es consentir la utilización de sus datos par el envío de la publicación.



La oveja como animal de experimentación

Resulta obvio decir que la totalidad de los profesionales que tenemos relación con el ganado ovino conocemos bien que estos animales producen carne, leche o lana. Según las zonas geográficas, costumbres, tradiciones, etc., uno de los tres productos prima sobre los demás. Así, en algunos lugares de nuestro país la oveja se dedica fundamentalmente a producir leche y en otros carne. Desafortunadamente, la lana ha perdido toda la relevancia económica que tuvo en tiempos pasados. Está así completamente justificado que se haya dedicado y se siga haciendo, una parte importante del esfuerzo investigador en esta especie a mejorar el estado sanitario, la genética, las condiciones de manejo, la alimentación y todo aquello que contribuya a mejorar sus producciones. Investigaciones que tratan, en definitiva, de hacer que la rentabilidad de este animal sea suficiente para que el ser humano encuentre atractiva a la oveja como elemento productivo. De hecho, si revisamos las comunicaciones y ponencias que cada año se nos presentan en las reuniones de la SEOC, podemos ver que la actividad investigadora que desarrollamos tiene esencialmente ese objetivo.

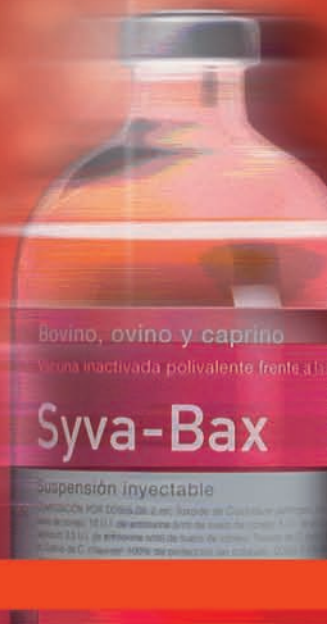
Sin embargo, quizás no todo el mundo conozca que la oveja ha sido y continúa siendo un animal de experimentación muy usado en otras áreas y con otros objetivos. Fue el primero con el que se desarrollaron ensayos de transfusiones sanguíneas, y se empleó como animal de experimentación para probar la eficacia de aparatos tan famosos como la guillotina. También ha intervenido, y lo sigue haciendo, como una especie de experimentación importante en el desarrollo de modelos de gestación, en cirugía experimental, en pruebas de nuevos fármacos, en transplantes o en el uso de elementos artificiales como corazones o tubos para reparar vasos dañados. Todo ello para generar conocimiento y servir a otros intereses que no son sólo el incremento productivo o la mejora sanitaria. Su tamaño, docilidad y resistencia hacen de la oveja un animal de experimentación ideal para muchos usos.

Con lo señalado en el párrafo anterior descubrimos un valor añadido a este humilde rumiante. Pero la oveja tiene aún un tercer uso importante como animal de experimentación. Se trata de su papel en la investigación biológica en general, como nos recuerda de un forma clarísima la reciente muerte de Dolly. Este animalito ha muerto por una enfermedad neoplásica pulmonar común de las ovejas y conocida por todos. Dolly fue el primer mamífero clonado. Después ha habido otros mamíferos que también han sido clonados, pero ella fue el primero. Uno se pone a pensar cuáles fueron las razones de la elección de la oveja como el animal en el que se planificaron y desarrollaron todos los primeros experimentos. La respuesta sea quizás porque se trata de un animal de sencillo manejo, muy abundante en Escocia, barato... o quizás porque las técnicas en reproducción, transplante de embriones, etc., estuvieran más avanzadas en la oveja que en otras especies. Supongo que no fue una única ventaja la que hizo a los investigadores del Instituto Roslin decidirse por esta especie, pero de lo que sí estoy seguro es de que todo el trabajo realizado en ella es extraordinario y tiene una especial valía en muchos campos de aplicación para la ciencia en general.

Sirva en definitiva este editorial como homenaje y agradecimiento por parte de la SEOC a la oveja por su versatilidad para el progreso de la ciencia, y como reconocimiento e incentivo a todas las personas que de una u otra forma se encuentran desarrollando su labor investigadora con pequeños rumiantes.

Dr. Marcelo De las Heras Guillamón
Departamento de Patología Animal
Facultad de Veterinaria
Universidad de Zaragoza

Syva-Bax



SYVA
Laboratorios

Avda. Párroco Pablo Díez, 49-57 - 24010 LEÓN (SPAIN)

Tel. 987 800 800 - Fax 987 80 24 52 • <http://www.syva.es> • e-mail: mail@syva.es

IMMUNOLÓGICO FRENTE A LAS ENTEROTOXEMIAS

COMPOSICIÓN POR DOSIS DE 2 ml: Cantidad suficiente de los distintos antígenos para lograr en el animal control un mínimo de: Toxoides de *C. perfringens* Tipo A, B, C y D: 0,3 U.I. de antitoxina (ml de suero de conejo, 10 U.I. de antitoxina (ml de suero de conejo, 5 U.I. de antitoxina (ml de suero de conejo); Toxoides de *C. novyi* Tipo B: 3,5 U.I. de antitoxina (ml de suero de conejo); Cultivo de *C. chauvoei*: 100% de protección (en cobayas). INDICACIONES Y ESPECIES DE DESTINO: Bovidos, ovinos, caprinos; inmunización activa frente al carbunco sintomático, la hepatitis infecciosa necrosante, el edema maligno y las enterotoxemias provocadas por *C. perfringens* tipos A, B, C y D; *C. chauvoei*, *C. novyi*, *C. septicum*. PRECAUCIONES: Antes de utilizar la vacuna, sacarla del refrigerador y dejar que la temperatura se equilibre con la de la sala donde se procederá a la vacunación. Agitar vigorosamente antes y durante su empleo. El contenido del envase debe ser utilizado inintermitentemente, sin poderse almacenar para posteriores sesiones. Vacunar animales con buen estado sanitario. EFECTOS SECUNDARIOS: En animales con predisposición pueden producirse reacciones alérgicas, hecho que sucede en raras ocasiones. CONTRAINDICACIONES: No administrar a animales con hipertermia o inmediatamente antes de ser transportados. TIEMPO DE ESPERA: Cero días. PRESENTACIONES: Envases con 100 ml y 250 ml Reg. N° 1088/250



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE OVINOTECNIA Y CAPRINOTECNIA (SEOC)

Actividades de la SEOC

V Premio de Investigación en el Ámbito de los Pequeños Rumiantes



La Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia, con el fin de estimular la investigación de calidad, básica o aplicada, convoca este Premio en la modalidad "JÓVENES INVESTIGADORES" subvencionado por LABORATORIOS INTERVET y sujeto a las siguientes bases:

Esta convocatoria está destinada a **jóvenes investigadores** y pretende premiar las mejores comunicaciones presentadas en las XXVIII Jornadas y VII Internacionales de la SEOC a celebrar en Badajoz los días 25, 26 y 27 de septiembre de 2003.

Dotación: Se establece un primer premio de 1.800 Euros y un accésit de 700 Euros.

Podrán optar al Premio todos aquellos investigadores jóvenes (con una **edad igual o inferior a 30 años** en el momento de la celebración de las Jornadas científicas) que lo deseen, sean o no miembros de la SEOC.

El **tema** objeto de las comunicaciones candidatas será libre, pero dentro del ámbito de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Debe ser inédito, no publicado previamente ni perteneciente a una Tesis Doctoral o *Master of Science* ya defendidos ante tribunal.

Las comunicaciones candidatas al Premio deberán ser enviadas al Comité Organizador de las Jornadas (Dr. Miguel Escribano Sánchez, Escuela de Ingenierías Agrarias de la Universidad de Extremadura, Carretera de Cáceres, s/n. 06071 Badajoz. Teléfono 924 27 22 04) en el formato recomendado para las mismas, debiendo indicarse explícitamente en ellas que optan al Premio. Podrá haber varios autores, pero el trabajo deberá ser presentado y defendido por el investigador candidato, que además deberá justificar que ha participado directamente en el trabajo que ha dado lugar a la comunicación. Asimismo deberá adjuntarse el formulario de inscripción a las Jornadas del investigador candidato al Premio. Además, el secretario del Jurado (Dr. Fernando Forcada, Facultad de Veterinaria, C/ Miguel Servet nº 177, 50013 Zaragoza) deberá recibir, junto con una copia de la comunicación candidata en el formato de las Jornadas, el artículo con una extensión máxima de 15 páginas, junto con un *Curriculum Vitae* abreviado del joven investigador que opta al premio, donde deben destacarse las actividades relacionadas con el tema objeto de la investigación presentada.

El **jurado** será designado por la Junta Directiva de la SEOC, de manera que habrá una selección previa de los trabajos presentados al objeto de que los 10 mejores sean presentados y defendidos en el apartado correspondiente de comunicaciones dentro de las XXVIII Jornadas Científicas. En dicha presentación, el autor expondrá la comunicación y responderá a las cuestiones que plantee el jurado; en principio, la exposición más la defensa de cada trabajo no debería prolongarse más de 15 minutos.

El premio podrá ser declarado desierto si el jurado considera que ninguno de los trabajos presentados tiene la calidad suficiente, de manera que el importe económico se acumulará para años sucesivos.

La participación en esta convocatoria supone la aceptación de las presentes bases.





XXVIII Jornadas Científicas y VII Internacionales de la SEOC.

Badajoz, 25-27 de septiembre de 2003

Se ha enviado ya la 2ª circular, que incluye las **Normas de presentación de trabajos de las XXVIII Jornadas Científicas y VII Internacionales** de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia, que tendrán lugar los días 25 al 27 de septiembre, en la ciudad de Badajoz.

Esperamos que los interesados en presentar comunicaciones o pósteres hayan enviado el resumen correspondiente, ya que esto permitirá organizar, de una manera más concreta, el número de sesiones y la duración de las mismas. En caso contrario, rogamos sean remitidos con la mayor prontitud posible y de forma independiente con el envío de la comunicación completa.

Se han establecido cambios sustanciales del formato de la publicación con respecto a años anteriores, con una tendencia a la publicación de sólo dos páginas en formato A4.



Sin embargo, este año y para evitar cambios bruscos se aceptarán un máximo de tres páginas según normas. Estas tres páginas son equivalentes a las seis de años anteriores, ya que se ha reducido el tipo de letra y se ha suprimido el interlineado. **Un modelo de comunicación puede ser consultado en la página web (www.seoc.es).**

Respecto a las normas de presentación de comunicaciones, queremos insistir en la necesidad de ser rigurosos respecto al formato de los documentos, así como en el plazo de presentación. Todo ello facilitará la labor del Comité Organizador y redundará en un mejor desarrollo de las Jornadas.

También recordamos que para la presentación de trabajos o pósteres, es obligatoria la inscripción en las Jornadas de alguno de los autores de los mismos.

Boletín de inscripción **en la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia**

Nombre: Profesión:
Dirección postal: Población:
Provincia: País: Teléfono: E-mail:
C.P.: Empresa:

Socios que lo presentan:

Autorización para cargar los recibos de la cuota en su cuenta bancaria. Alta de socio: 30,05 €. Cuota anual: 30 €.

Sr. Dtor. Autorizo sea cargada en mi cuenta número (20 dígitos):

del Banco o Caja de Ahorros: Sucursal:

Dirección: los recibos que presente SEOC, correspondientes al pago de la cuota anual.

Rellenar y enviar una fotocopia del ingreso realizado en este número de cuenta: 0049 6077 43 2416000547

.....ade.....de 2003

Firmado:

Enviar esta autorización debidamente cumplimentada al Departamento de administración de la SEOC.

Scrapie ovino: Clínica, diagnóstico y evaluación de los métodos de control

GARCÍA DE JALÓN, J.A. Y DE LAS HERAS, M.

Departamento de Patología Animal. Universidad de Zaragoza. Miguel Servet 177, 50013 Zaragoza.

E-mail: jalon@posta.unizar.es



Figura 1. Ovejas con scrapie mostrando actitud de depresión (izquierda), prurito (derecha) y postración (abajo).

Introducción

El scrapie ovino y caprino (también denominado “prurigo lumbar” o “tembladera”) es una enfermedad degenerativa del sistema nervioso central (SNC) con largo periodo de incubación, sintomatología neurológica, curso clínico progresivo subagudo o crónico y final fatal en todos los casos [4]. El scrapie ovino es considerado como el prototipo de las encefalopatías espongiformes transmisibles (EETs), y es la enfermedad más estudiada de estos procesos, ya que es conocida desde hace más de 250 años. Se encuentra de forma endémica en numerosos países, y sólo Australia y Nueva Zelanda se consideran países indemnes gracias a las estrictas medidas de seguridad impuestas para evitarla.

Las EETs son enfermedades producidas por priones que forman un pequeño grupo de procesos neurodegenerativos que afectan a animales domésticos y salvajes y al hombre. Estos procesos pueden transmitirse experimentalmente a animales de laboratorio y domésticos. Además comparten un cuadro clínico semejante, coinciden en las lesiones del SNC, destacándose un elevado número de neuronas vacuolizadas, vacuolización del neuropilo, pérdida neuronal y

astrocitosis. Precisamente estas lesiones son las que permiten el diagnóstico en la mayoría de los casos.

En los animales se ha descrito con posterioridad al scrapie la encefalopatía espongiforme del visón y la enfermedad caquetizante crónica del alce y del ciervo mula de las Montañas Rocosas (EE. UU.). A mediados de la década de los 80 se identificó por primera vez en Inglaterra la Encefalopatía espongiforme bovina (EEB), y poco después sus dos procesos derivados: la encefalopatía espongiforme de zoológicos, que se ha observado en rumiantes y felinos salvajes de reservas y parques zoológicos británicos, y la encefalopatía espongiforme felina, que se presenta en gatos domésticos, especialmente en el Reino Unido [6]. El agente de la EEB también es el responsable de una nueva enfermedad en el hombre conocida como la nueva variante de Creutzfeld-Jakob (v-CJD), que de momento ya ha alcanzado las 137 víctimas en Gran Bretaña, Francia e Italia.

Cuadro clínico del scrapie

El scrapie se presenta en animales de más de un año de edad, siendo más frecuente entre los 2 y los 4 años, afectando tanto a machos como a hembras. Se caracteriza por seguir un curso clínico lento de 2 a 6 meses de duración, progresivo y siempre fatal, no existiendo tratamientos eficaces ni posibilidades de vacunación preventiva. La incidencia de la enfermedad en los rebaños afectados suele situarse entre el 1 y el 9% anual, pudiendo alcanzar extraordinariamente el 15% de bajas [4]. El cuadro clínico (figuras 1 y 2) se caracteriza por:

1. **Alteración del comportamiento.** Los animales dejan de seguir al conjunto del rebaño, se aíslan, presentan reacciones anormales ante la presencia de cuidadores o del perro pastor y muestran fases de depresión, falta de alerta o excitación. En ocasiones puede observarse una acusada desconfianza e incluso agresividad.



Figura 2. Oveja con scrapie mostrando alopecia por rascado en ijar y zona



2. **Intenso prurito.** Se manifiesta por constantes lamidos, mordiscos y rascados contra paredes y objetos fijos del establo, lo que ocasiona depilaciones de la lana y heridas cutáneas en zona dorsal, lumbar, flancos, base de la cola, extremidades y cara.

3. **Ataxia progresiva.** Incoordinación progresiva de movimientos que se inicia en el tercio posterior y más tarde afecta también al anterior. En ocasiones provoca un cierto trote al caminar, que progresivamente se agrava hasta causar la postración del animal.

Además es frecuente que los animales presenten alteraciones posturales (figura 3), rechinar de dientes, movimientos hipermétricos de los miembros anteriores, temblores musculares mioclónicos en cabeza, cuello y extremidades, deterioro físico progresivo, adelgazamiento, postración y, finalmente, muerte. Estos síntomas no siempre pueden apreciarse en un solo animal, pero suelen reconocerse en un conjunto de animales afectados [4].

Métodos de diagnóstico

El diagnóstico clásico del scrapie se basa en el estudio histopatológico rutinario del sistema nervioso central de animales sospechosos. Las lesiones más representativas, consisten en la vacuolización neuronal y del neuropilo localizadas simétricamente en núcleos nerviosos específicos del bulbo y puente. El núcleo dorsal del vago y la porción reticular (figura 4) son los que suelen estar siempre afectados y en los que de forma más temprana se descubren estas alteraciones [4, 7, 22]. Estas lesiones proporcionan la imagen de encefalopatía espongiiforme que caracteriza a estos procesos (figura 4). Aunque también se observan lesiones espongiiformes en cere-

Las vacuolas en neuronas pueden observarse ocasionalmente en animales afectados por otras patologías, por lo que para confirmar los diagnósticos se suele aplicar la identificación de fibrillas asociadas al scrapie o la detección inmunológica de la PrP-sc.

belo, pérdida neuronal, astrocitosis difusa y depósitos muy ocasionales de amiloide, estos hallazgos resultan poco útiles y significativos en el diagnóstico rutinario. Las lesiones características de vacuolización en neuronas y neuropilo sólo son identificables en animales con síntomas clínicos y especialmente en fases media y avanzada de la enfermedad, siendo inútil en el diagnóstico el estudio histopatológico de animales sin sintomatología.

Aunque en el scrapie es muy característica la presencia de vacuolas en neuronas, es una lesión que puede observarse ocasionalmente en animales sanos o afectados por otras patologías. Como este hecho es conocido por los anatomopatólogos, se suelen aplicar otros métodos que ayudan a confirmar los diagnósticos. Pueden aplicarse dos métodos complementarios muy útiles: la identificación de “fibrillas asociadas al scrapie” (SAF) y los métodos

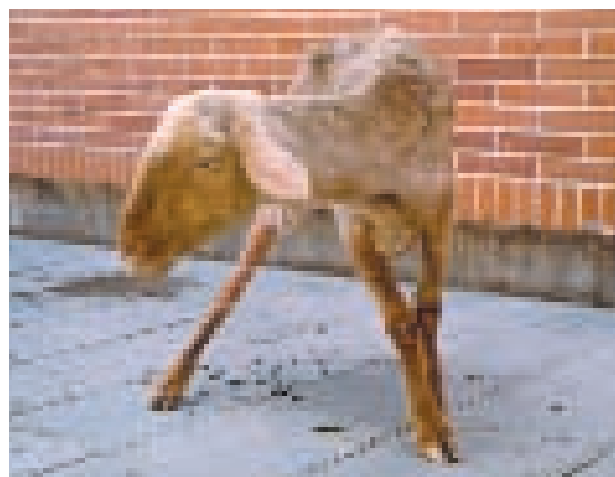


Figura 3. Animal en fase avanzada de scrapie presentando alteraciones posturales y grave deterioro físico.

inmunológicos de detección de la PrP-sc. El primero consiste en el aislamiento, purificación y visualización con microscopía electrónica de las SAF. Esta técnica además de muy laboriosa es también peligrosa, ya que se acaban manejando concentraciones muy altas del agente infeccioso, por lo que ha dejado de utilizarse en la rutina diagnóstica [7]. Los segundos métodos inmunológicos se basan en la detección de la PrP-sc en muestras de tejidos mediante inmunocitoquímica (figura 5), electroforesis, inmunoblotting o ELISA [3, 8, 15, 20]. Estos métodos son rápidos, fáciles de aplicar, proporcionan especificidad y adelantan ligeramente la precocidad del diagnóstico.

En el examen de muestras donde se ha aplicado un método inmunohistoquímico hay que tener en cuenta que algunas ovejas normales pueden dar cierta positividad inespecífica de la PrP normal en determinados centros nerviosos; por esta razón es necesario introducir un tratamiento previo de inactivación de esta proteína [8, 15]. También es conocido que los métodos inmunológicos, aunque pueden detectar la acumulación de la pro-

Figura 4. Imagen histológica de la porción reticular del tronco del encéfalo mostrando vacuolización del soma neuronal y del neuropilo, así como muerte neuronal (H-E)

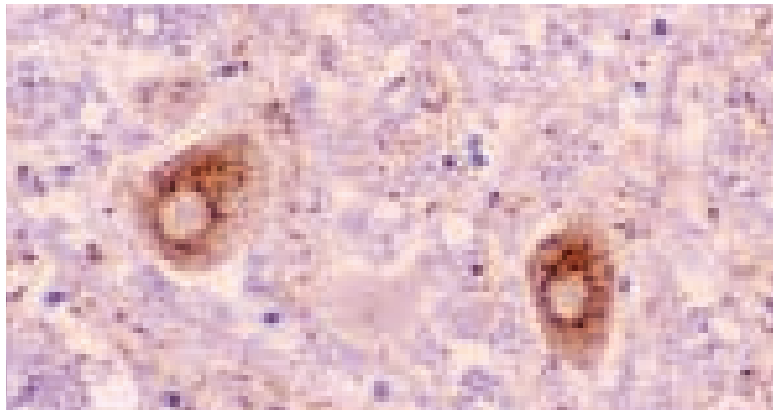


Figura 5. Inmunocitoquímica con depósitos intra y extraneuronales de PrP patológica en el bulbo (x400).

teína anormal entre 6 y 12 meses antes del desarrollo de la enfermedad, pueden dar lugar a falsos negativos a la infección en ciertos animales.

Los métodos descritos anteriormente se basan en muestras del SNC y son, por tanto, posmortem. Así que el verdadero reto, tanto en el scrapie como en el resto de las EETs, es encontrar un método capaz de detectar la enfermedad *in vivo*, es decir, en animales infectados que no hayan desarrollado aún la enfermedad. En los últimos años, varios estudios basados en la detección de la

conocido como PMCA (*Protein Misfolding Cyclic Amplification*) merece especial atención [16]. Consiste en una técnica en su concepto similar a la PCR, pero basada en la posibilidad de generación de PrP-sc con ciclos de sonicación e incubación que amplifican exponencialmente la PrP-sc existente en una muestra biológica. Ello permitiría detectar cantidades muy pequeñas de la proteína patógena en fluidos orgánicos y quizás, en un futuro, también en la sangre. De momento, el inconveniente de estos métodos es su coste superior al valor de los animales y su difícil aplicación de forma masiva y rutinaria.

Diagnóstico diferencial

El scrapie presenta unas características clínicas bastante claras, y las lesiones permiten diagnosticar fácilmente el proceso en los animales con sintomatología avanzada. Sin embargo, en la práctica clínica, es necesario hacer un diagnóstico diferencial con otras enfermedades ovinas, más o menos frecuentes, que también se caracterizan por síndromes neurológicos. Entre ellas destacan la cenurosis, la listeriosis, la forma nerviosa del Visna-Maedi, la enfermedad de Aujeszky, la deficiencia

de tiamina, algunas intoxicaciones por plantas y algunas alteraciones metabólicas, como la toxemia de gestación que origina encefalomalacias hepatógenas. Estos suelen ser los procesos que con mayor frecuencia generan falsas sospechas clínicas de scrapie y que requieren un diagnóstico diferencial [5].

Etiología

El scrapie ovino y el caprino, al igual que el resto de las EETs animales y humanas, son procesos asociados a la presencia de unos agentes infecciosos no convencionales, denominados priones. Estos agentes son insolubles y sumamente resistentes a la temperatura, a la digestión por enzimas proteolíticas y a la mayoría de los desinfectantes y métodos de inactivación. Los priones son proteínas isomorfas anormales (PrP-sc o PrP-res) que proceden de la modificación de otra glicoproteína normal (PrP-c) que es codificada por las células del hospedador. Ambas proteínas presentan idénticas secuencias de 256 aminoácidos y sólo las diferencia su configuración estructural secundaria. Mientras en la PrP-c predomina una estructura secundaria helicoidal con pliegues alfa, en la isomorfa PrP-sc aparecen plegamientos tipo beta. Por esta razón no inducen respuesta inflamatoria ni inmunológica, ya que no presentan las características de cuerpo extraño, lo que explica la dificultad para el desarrollo de un test serológico en el diagnóstico de estos procesos.

Existen varias posibilidades de composición de aminoácidos de esta proteína, ya que de 36 posibles ya se han encontrado 20 configuraciones diferentes, lo que proporciona en el scrapie otras tantas cepas distintas con pequeña variabilidad en la clínica y en las lesiones observadas.

La presencia de agregados de proteína patológica en bazo, placas de Peyer, tonsilas, membrana nictitante y nódulos linfáticos puede identificar animales infectados antes de que aparezcan los primeros síntomas.

proteína PrP-sc en tejido linfoide han demostrado que pueden mejorar notablemente la precocidad del diagnóstico (figuras 6 y 7). La presencia de agregados anormales de proteína patológica en bazo, placa de Peyer del íleon terminal, en biopsias de tonsilas, de la membrana nictitante o tercer párpado y en nódulos linfáticos superficiales, puede identificar animales infectados antes de que aparezcan los primeros síntomas [9, 10, 12, 18, 21]. El problema es que la toma de alguna de estas muestras puede ser difícil en condiciones de campo.

Otras nuevas posibilidades se abrieron con la descripción de un test capaz de detectar proteína patológica en la orina de los animales infectados [19], detección de otras proteínas marcadoras que acompañan a la aparición de la enfermedad o la aplicación de técnicas de amplificación de proteína prion (PMCA). El método de amplificación

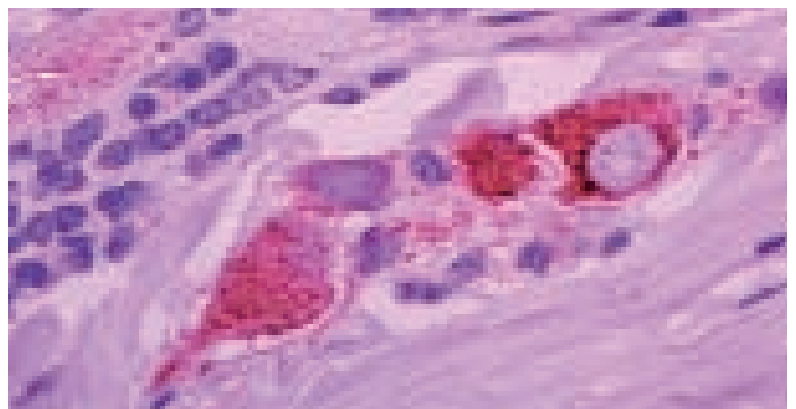


Figura 6. Íleon terminal. Detalle de un plexo mientérico y de una placa de Peyer con presencia de PrP-sc en un caso de scrapie. Inmunocitoquímica contrasta-

Para el Ganado Ovino

Usted nos dio la idea

NUEVO

BioDECTIN®

Primer y Único

**Antiparasitario
interno-externo
+ Vacuna**

Protección Integral:

Frente a parásitos internos y externos, enfermedades clostridiales y linfadenitis caseosa

Eficacia Prolongada:

Protección vacunal y actividad antiparasitaria duradera

Mayor Comodidad:

Un solo producto, una sola aplicación

Máxima Rentabilidad:

Ahorro en el manejo y estrés de los animales

en **1**
sola
aplicación



COMPOSICIÓN: Cada ml contiene: Moxidectina, 5 mg; Toxoide de *Clostridium septicum* $\geq 2,5$ UI; Toxoide de *Clostridium novyi* tipo B $\geq 3,5$ UI; Toxoide de *Clostridium tetani* $\geq 2,5$ UI; Toxoide de *Clostridium perfringens* Tipo D $\geq 5,0$ UI; Anacultivo de *Corynebacterium pseudotuberculosis* 0,05 U ELISA; Anacultivo de *Clostridium chauvoei* 9/10 cobayas que sobrevivieron. **INDICACIONES Y ESPECIES DE DESTINO:** Inmunización activa del ganado ovino adulto para prevenir la infección causada por: *Clostridium perfringens* tipo D, *Clostridium chauvoei*, *Clostridium septicum*, *Clostridium novyi* tipo B, *Clostridium tetani* y *Corynebacterium pseudotuberculosis* y en el tratamiento y control de las infestaciones causadas por cepas de parásitos sensibles a la moxidectina de nematodos gastrointestinales y pulmonares, ácaros de la sarna psoróptica y sarcóptica y *Oestrus ovis*. **MODO Y VÍA DE ADMINISTRACIÓN:** Inyección subcutánea de 2 ml en animales de hasta 50 kg.p.v. y de 3 ml en animales de peso desde 51 a 75 kg.p.v. El tratamiento curativo de la sarna requiere de una inyección adicional de moxidectina inyectable al 1% 10 días después de la administración de BIODTECTIN®. **CONTRAINDICACIONES:** No utilizar en animales que previamente hayan sido vacunados de pederio. **TIEMPO DE ESPERA:** Carne y vísceras : 40 días. Leche : No administrar a hembras cuya leche se destine a consumo humano ó industrial ni siquiera durante el periodo de secado. **PRECAUCIONES:** Utilizar en animales primovacunados. Como en cualquier otro producto inmunológico, podrían producirse ocasionalmente reacciones de hipersensibilidad. En caso de reacciones anafilácticas administrar un antihistamínico. Evitar el contacto directo con piel y ojos. Utilizar guantes y gafas de protección. En caso de contacto con la piel lavar inmediatamente con agua y jabón. En caso de contacto con los ojos lavar con agua. Lavar las manos después de usar. No fumar, comer o beber cuando se utilice el producto. En caso de autoinyección accidental, avisar inmediatamente al médico y mostrarle el prospecto. Las personas con hipersensibilidad conocida a alguno de sus componentes deberían evitar el contacto con el producto. **PRESENTACIONES:** Envases de 100 y 500 ml. **PRESCRIPCIÓN VETERINARIA.** N° Reg.:1398 ESP

FORT DODGE®

FORT DODGE VETERINARIA, S.A.
C/ Orense, 4, 4ª Planta 28020 Madrid Tel: (91) 598 13 36
Fax: (91) 597 24 34 E-Mail: fortodgesp@mail.alhsys.es



Tabla 1. Clasificación del riesgo de scrapie según el genotipo.

Clasificación	Nivel de riesgo	Genotipo del animal Codon: 136, 154, 171
Grupo 1	Muy bajo	ARR/ARR
Grupo 2	Bajo	ARR/AHQ AHQ/AHQ
Grupo 3	Bajo	ARR/ARQ ARR/ARH ARQ/AHQ AHQ/ARH
Grupo 4	Medio (en algunos casos o razas puede ser riesgo alto)	ARH/ARH ARQ/ARH ARQ/ARQ ARR/VRQ AHQ/VRQ
Grupo 5	Alto	ARQ/VRQ ARH/VRQ VRQ/VRQ

La transformación de PrP-c en PrP-sc no se conoce con detalle y se ha sugerido que podría deberse a un mecanismo de inducción proteína a proteína, definido como covalente postranslacional. Cuando la PrP-c es transformada en su isomorfa PrP-sc es cuando adquiere las características especiales que la hacen sumamente resistente a distintos agentes inactivantes, provocado el cambio de conformación de otras PrP-c y confiriéndole el poder neurotóxico responsable de la enfermedad.

Transmisión

El modo de transmisión de la enfermedad natural es poco conocido, pero se consideran las vías horizontal y vertical como fuentes de infección. Hasta el momento, las vías de infección más conocidas, probadas incluso experimentalmente, son la vía oral, la conjuntival, las escarificaciones y las heridas.

Se sabe que los tejidos periféricos de algunas ovejas con scrapie presentan infectividad desde los 4 meses de la infección, y que podrían constituir una fuente de excreción de material infectante [14]. El intestino es una zona de multiplicación muy importante del agente en la etapa más temprana de la infección, y aunque de momento no se ha podido identificar el agente en heces, no se descarta su presencia. La placenta también contiene grandes cantidades del agente, incluso antes de que el animal muestre los primeros síntomas, y el consumo de placetas de ovejas enfermas por otras ovejas se considera un factor de riesgo [14]. Otros fluidos orgánicos, en especial la orina [19], contienen proporciones más pequeñas de PrP-sc, pero teóricamente suficientes como para provocar la infección. Dada la extraordinaria resistencia de los priones en el medio ambiente, los agentes contenidos en estos tejidos y fluidos podrían ser capaces de contaminar pastos e instalaciones, constituyendo fuentes muy importantes de infección horizontal dentro de los rebaños.

Otra vía también relevante parece ser la maternal, pero por el contacto posnatal de la madre con el cordero. Asimismo puede haber transmisión vertical de la oveja infectada a su prole a través de la vía intrauterina, aunque no se ha detallado cómo y ni cuándo sucede exactamente.

El papel de los machos en la transmisión tampoco se conoce con detalle, pero la transmisión horizontal desde machos se considera, en general, poco importante.

Predisposición genética

Aunque el scrapie es una enfermedad infecciosa, su desarrollo está muy condicionado por la genética del hos-

pedador. La resistencia o sensibilidad del scrapie ovino se encuentra controlado por el que se conoce como gen PrP. Este gen es el que codifica la síntesis de la proteína PrP-c que de forma normal se encuentra en los tejidos ovinos sanos. Dependiendo de los polimorfismos de tres codones en las posiciones 136, 154 y 171 de la secuencia de aminoácidos de este gen se condiciona la predisposición o resistencia de los animales a la enfermedad. Los polimorfismos posibles en estos codones son: valina (V) o alanina (A) en el 136; arginina (R) o histidina (H) en el 154 y arginina (R) o glutamina (Q) o histidina (H) en el 171.

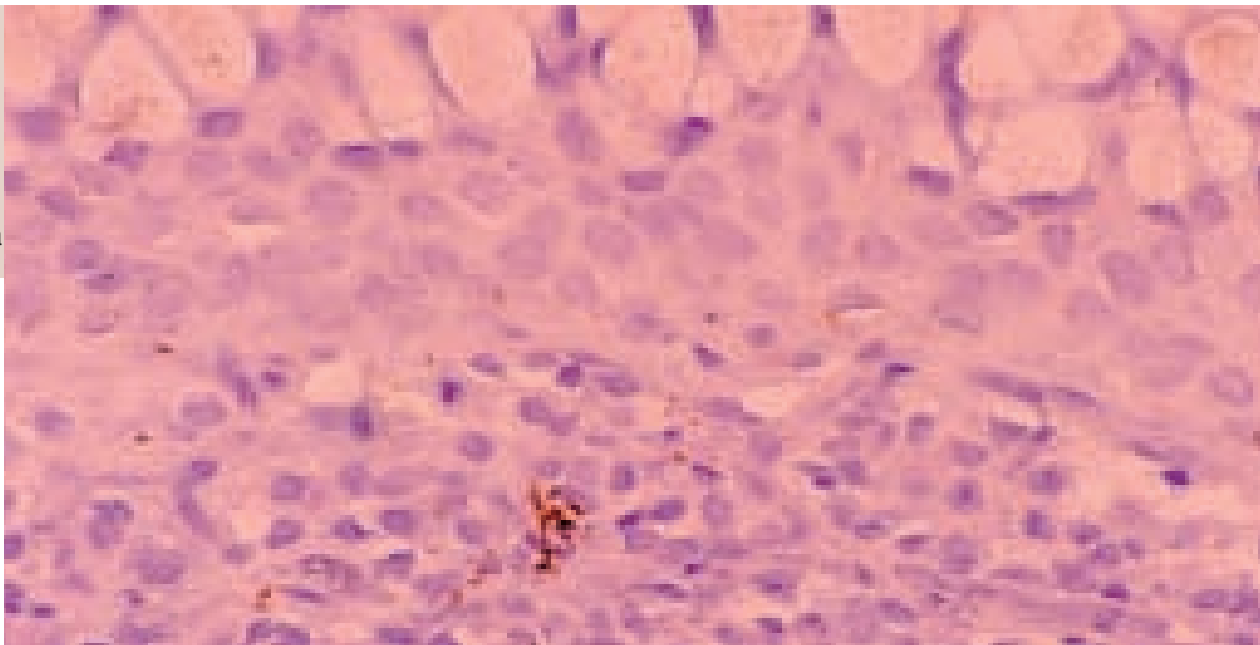
Aunque existen diferencias entre varias razas de ovejas (razas valina y no-valina en el codon 136), en general, los animales que presentan los alelos VRQ/VRQ y ARQ/ARQ muestran la mayor sensibilidad a la enfermedad y los ARR/ARR una extraordinaria resistencia.

En estudios previos en nuestro país el genotipado de ovejas Latxa y Rasa Aragonesa han detectado los alelos sensibles ARQ como los polimorfismos más frecuentes, mientras que los muy sensibles (VRQ) y los resistentes (ARR) son menos frecuentes [13, 17].

Estos resultados obtenidos con animales sanos están en línea con otro estudio propio realizado en ovejas afectadas de scrapie. En 23 ovejas, procedentes de 9 rebaños, el genotipo más frecuentemente encontrado fue ARQ/ARQ (21 animales), y sólo dos animales presentaron genotipos VRQ/VRQ y VRQ/ARQ [6].

En la *tabla 1* se puede consultar la clasificación del riesgo de scrapie que se ha establecido en Gran Bretaña como guía en el control genético de la enfermedad y que podría aproximarse a las características genéticas de nuestras razas [2].

Figura 7. Tercer párpado de una oveja con scrapie. En el tejido linfóide se observan unos pequeños depósitos de PrP. Inmunocitoquímica con anti-PrP contrastada





Prevención de la enfermedad

La mejor medida preventiva y la más segura frente al scrapie es eliminar toda posibilidad de infección de un rebaño mediante la incorporación de animales nuevos enfermos o infectados en periodo de incubación. Para ello deberían comprarse exclusivamente corderas, ovejas y sementales de rebaños en los que no exista historial clínico de scrapie.

Atención especial merece la importación de ganado ovino de países y de razas tradicionalmente afectadas por esta enfermedad, y que ha sido el origen de la mayoría de los casos de scrapie en España.

Control de la enfermedad

Cada nuevo rebaño diagnosticado de scrapie merece ser analizado epidemiológicamente con detenimiento antes de tomar cualquier medida de erradicación o control precipitada. Debería estudiarse especialmente: la incidencia del proceso, grado de penetración de la infección, años de presencia de la enfermedad, condiciones peculiares de manejo y el historial de movimientos de animales (origen y destino de compraventas). Sólo de este modo se puede actuar de la forma más adecuada en cada caso.

En general, los más de 47 rebaños afectados por scrapie estudiados por nosotros solían presentar dos modelos de situación:

1. Aparición de casos de scrapie en un rebaño poco tiempo después de la incorporación de animales nuevos (machos y/o hembras). En este caso, cuando la enfermedad afecta sólo a estos animales nuevos es la situación más fácil de solucionar, ya que se identifica, aísla y elimina a todos los animales de este lote y a todos sus descendientes.

Este método sólo se puede aplicar en rebaños perfectamente identificados y que cuenten con un registro fiable. Es el método que utilizamos en 6 rebaños, y después de más de 10 años de observación no ha aparecido ningún nuevo caso de scrapie en esas explotaciones. Por eliminación de los animales de riesgo se entiende su sacrificio, nunca la venta a otros ganados.

2. El scrapie afecta a animales del rebaño sin distinción de origen o lotes. Seguramente la enfermedad se introdujo hace ya muchos años en la explotación y debemos contar con

una fuerte penetración de la infección. Esta es la situación más frecuente y difícil de solucionar. Podemos tener en el momento del diagnóstico una elevada incidencia clínica (próxima al 10% anual o incluso superior) y alta prevalencia. Estos son casos complicados de controlar y tenemos dos opciones: erradicación (es decir, el sacrificio de todo el rebaño) o establecer medidas de control. Existen dos métodos de control del scrapie: el control por sustitución progresiva y el control mediante la selección genética de animales resistentes.

Control por sustitución progresiva

Este plan consiste en la eliminación del rebaño infectado poco a poco, siendo sustituido progresivamente por uno nuevo y libre de la infección. Se basa en la eliminación de la reposición propia (procedente del rebaño infectado) sustituyéndola por corderas y sementales nuevos, procedentes de un rebaño indemne.

dejaremos un escalón de edades que nos facilitará el manejo y realizaremos un desvieje acelerado.

Al segundo año, la reposición deberá hacerse con corderas de rebaños libres de la enfermedad. La reposición futura se basará exclusivamente en estos animales.

El consumo de placentas de ovejas enfermas por otros animales se considera un factor de riesgo.

Los animales nuevos (libres de scrapie) deberán tener el mínimo contacto posible con el resto del ganado viejo, especialmente en la época de partos.

Los machos que cubran a las nuevas ovejas también deberán ser nuevos y procedentes de una explotación sin scrapie.

Estas medidas exigen una gran motivación, disciplina y orden por

Tabla 2. Ventajas e inconvenientes de los métodos de erradicación y control del scrapie.

Método	Ventajas	Inconvenientes
Erradicación (Sacrificio del rebaño)	Solución rápida. Seguridad de no diseminación.	Alto coste económico. Fuerte impacto psicológico. Predispone a fraudes y ocultación de casos.
Sustitución progresiva	Coste económico medio. Impacto psicológico moderado. Buena aceptación del ganadero.	Imprescindible gran disciplina y orden. Necesaria muy buena concienciación y motivación. Solución a medio-largo plazo.
Selección genética	Coste económico medio-alto. Impacto psicológico bajo. Buena aceptación del ganadero.	Riesgo de excesiva consanguinidad. Podrían perderse factores zootécnicos positivos. Podría aparecer sensibilidad a otras enfermedades. Solución a medio-largo plazo.

De este modo conseguiremos crear otro rebaño nuevo y libre de la enfermedad. El plan básicamente consiste en las siguientes actuaciones:

Detección precoz de animales enfermos, aislamiento y sacrificio rápido.

Detección de sus descendientes y eliminación.

Retirada rápida de las placentas en la época de partos.

No concentrar excesivamente el número de partos por paridera y local.

Nunca dejaremos para reposición corderas procedentes de ovejas con scrapie.

No haremos reposición propia durante el primer año. De este modo

parte del ganadero. La falta de continuidad y rigor conducirá al fracaso del plan de control. Hay que señalar que estas medidas de control nos conducirán a una reducción del número de casos clínicos, pero no pueden garantizar una erradicación total del problema en todos los casos. Esta erradicación sólo se consigue con el sacrificio de los rebaños.

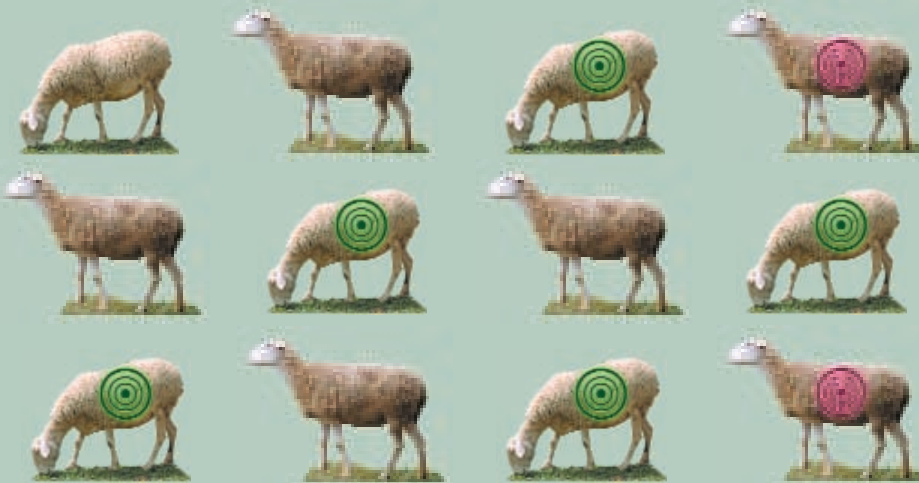
Este método lo utilizamos en 5 rebaños durante los años en que la administración no hizo caso al problema del scrapie, y en los últimos 8 años de observación no se ha detectado ningún animal con clínica de la enfermedad.

En el gráfico 1 puede observarse la evolución del proceso con un



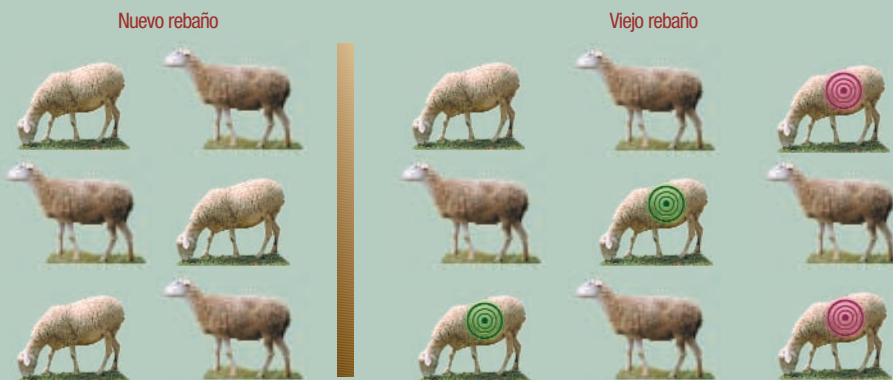
Gráfico 1. Evolución teórica de un rebaño con control del scrapie por sustitución progresiva.

1 Situación del rebaño en el momento del diagnóstico.



Se eliminan los casos clínicos y sus descendientes. No se hace reposición propia.

2 Se introducen corderos de reposición y machos libres de scrapie.



Se repone sólo con animales del rebaño nuevo.

3 Tras varias generaciones el rebaño nuevo sustituye al viejo hasta desaparecer en 4-5 años.



La presentación clínica desciende hasta desaparecer el rebaño viejo.



Oveja sana



Oveja infectada asintomática



Oveja en la fase clínica

ejemplo práctico, y la *tabla 2* nos permite comparar las ventajas e inconvenientes de los distintos métodos de control.

Control mediante la selección genética de animales resistentes

Es un método de control inicialmente propuesto por investigadores británicos y recomendado por la Unión Europea que se está aplicando en Gran Bretaña, Francia, Italia y Holanda con buenos resultados [1, 2, 7, 11]. Se basa en sustituir progresivamente animales con genotipo sensible al scrapie por otros en los que el gen PrP es resistente. En la práctica existen varias modalidades de aplicación de este sistema, desde el más simple que consiste en eliminar a todos los moruecos con genética sensible y dejar y/o incorporar sementales resistentes, hasta sistemas más eficaces que también eliminan a las hembras sensibles y dejan exclusivamente para reposición corderas resistentes. Del sistema seguido depende el coste de la operación y la rapidez o lentitud en controlar la enfermedad. En el *gráfico 2* se expresa un ejemplo de la evolución en el tiempo de uno de estos programas de selección.

Este método de control ha sido diseñado como solución para países como Gran Bretaña, con una elevada prevalencia de la enfermedad, en donde un nuevo sacrificio masivo de la cabaña ganadera tendría un coste económico altísimo y unas secuelas psicológicas difícilmente asumibles por el sector ovino. Detrás de estos métodos también se esconden intereses de mercado internacional que pueden condicionar futuros requisitos de importación y exportación de ganado ovino, tanto entre países miembros de la UE como a terceros países.

En un país como el nuestro, con una incidencia baja de la enfermedad, la aplicación de este método no nos parece la opción más adecuada, excepto en casos muy especiales. Además, deberían tenerse en cuenta las peculiaridades del sector ovino nacional y, en especial, la tradicional e irrefrenable! manía de comprar y vender animales entre distintas explotaciones. En este sentido, serían frecuentes los casos en los que un ganadero con ovejas genéticamente resistentes al scrapie, vendiese animales portadores a otro ganadero. Si los animales de este ganadero estuviesen libres de scrapie, pero si su



genética fuese propicia a la enfermedad, de nuevo surgiría otro brote.

En cualquier caso, en los programas de control genético del scrapie, el criterio de resistencia a la enfermedad debería ser integrado en un esquema global de selección genética y no tenido en cuenta como el único factor principal. De lo contrario, se corre el riesgo de retroceder en las mejoras zootécnicas y en la resistencia natural a otras enfermedades.

El control mediante selección genética disminuye progresivamente la aparición clínica del scrapie y reduce la presión infecciosa, pero no se ha podido garantizar la ausencia total de infección o de animales portadores asintomáticos.

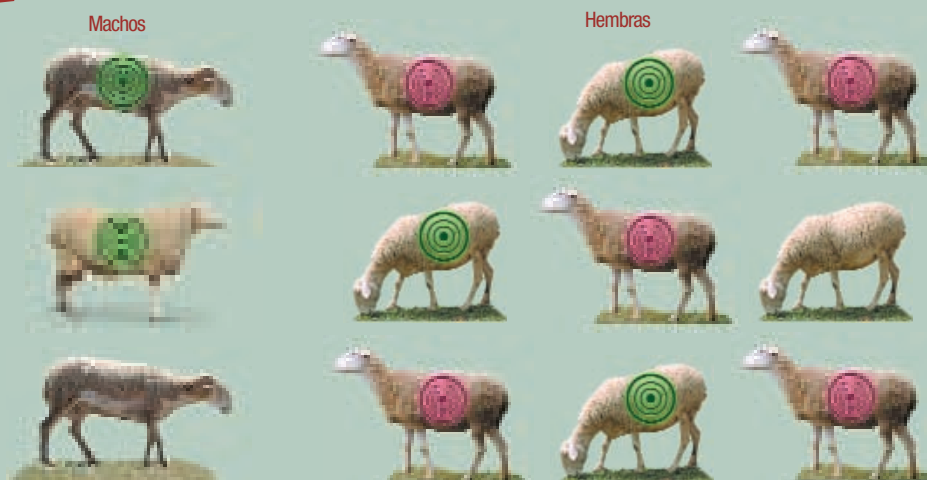
En la *tabla 2* pueden compararse fácilmente las ventajas e inconvenientes principales de los diferentes procedimientos de erradicación y control. Seguramente, una inteligente utilización de los diferentes métodos para cada caso o una buena combinación de actuaciones del método de sustitución progresiva y de la selección genética nos podría proporcionar los resultados más eficaces.

Conclusión

Está claro que el control mediante la selección genética del scrapie disminuye progresivamente la aparición clínica de la enfermedad y reduce notablemente la presión infecciosa, pero ningún estudio ha podido garantizar de momento la ausencia total de la infección o la ausencia de animales portadores asintomáticos. Si finalmente se comprobase que este método no elimina totalmente la infección y que sólo oculta la enfermedad, dadas las especiales peculiaridades del scrapie, estaríamos ante una situación muy problemática. Además, existen otros factores en el scrapie como la gran variedad de cepas diferentes (lo que condiciona la patogenicidad, susceptibilidad,

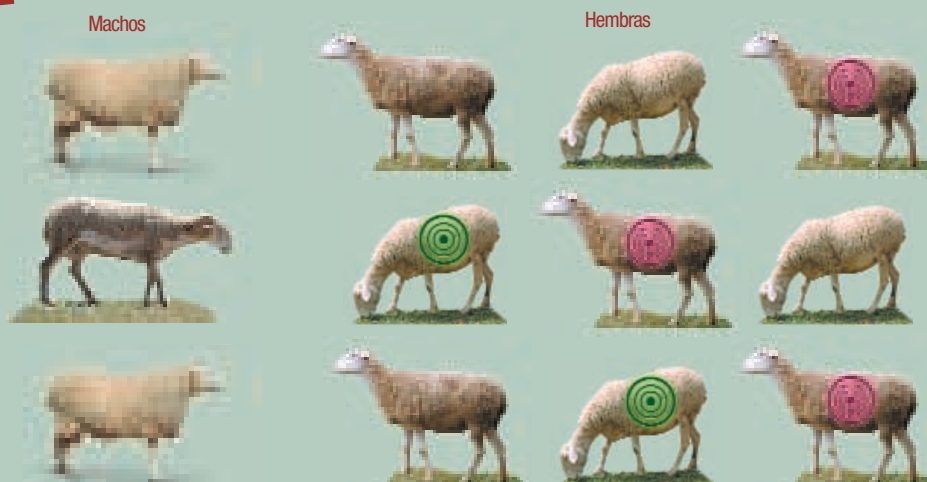
Gráfico 2. Evolución teórica de un rebaño con control genético de scrapie.

1 Situación del rebaño en el momento del diagnóstico.



Se eliminan los sementales genéticamente sensibles: ARO y URQ.

2 Se introducen machos resistentes (ARR/ARR).



Se inicia la sustitución de animales sensibles por resistentes.

3 Tras varias generaciones predominan los animales resistentes.



Paulatinamente se ha reducido el número de casos clínicos y progresivamente se ha introducido animales resistentes. ¿Ha desaparecido la infección?



Genéticamente resistente (ARR/ARR)



Genéticamente sensible (ARQ/ARQ)



Animal infectado



presentación clínica y desarrollo de la enfermedad) que podrían alterar los planteamientos del control genético en algunos casos [8]. La aplicación de este método de control nos parece razonable en países con una elevada prevalencia y que no pueden asumir ni económicamente ni psicológicamente el sacrificio de una parte importante de su cabaña ovina. En países con moderada presencia de la enfermedad, como el nuestro, somos partidarios de la erradicación, eliminando toda posible exposición a la infección, y dejar el control genético para casos excepcionales, como animales de gran valor zootécnico o razas en peligro de extinción [11].

BIBLIOGRAFÍA

1. Arnold, M., Meek, C., Weeb, C. R. y Hoinville, L. J.: Assessing the efficacy of a ram-genotyping programme to reduce susceptibility to scrapie in Great Britain. *Prev. Vet. Med.* 56 (2002) 227-249.
2. Dawson, M., Hoinville L. J., Elsen J. M., Hunter, N.: Guidance on the use of PrP genotyping as an aid to the control of clinical scrapie. *Vet. Rec.* 142 (1998) 623-625.
3. Foster J.D., Wilson M. y Hunter N.: Immunolocalisation of the prion protein (PrP) in the brains of sheep with scrapie. *Vet. Rec.* 139 (1996) 512-515.
4. García de Jalón, J.A.; De las Heras, M., Balaguer, L. et al.: Enfermedad del prurigo lumbar (scrapie) en la oveja: diagnóstico en 5 rebaños. *Medicina Veterinaria*, 4 (1987) 303-312.
5. García de Jalón, J.A. y De las Heras, M.: Scrapie ovino y caprino: diagnóstico diferencial con otras enfermedades del sistema nervioso central. *Nuestra Cabaña* 310 (2001) 50-57.
6. García de Jalón J. A.: Clínica y diagnóstico de las encefalopatías espongiformes transmisibles en los animales. *Med. Clin. (Barc)* 119, Supl 1 (2002) 13-17.
7. Gonzalez, L.: Consideraciones acerca del diagnóstico y control del scrapie. Ponencia en XXVII Jornadas Científicas de la S.E.O.C. Valencia (2002).
8. González, L., Martín, S., Begara-McGorum, I., Hunter, N., Houston, F., Simmons, I. y Jeffrey, M.: Effects of agent strain and host genotype on PrP accumulation in the brain of sheep naturally and experimentally affected with scrapie. *J. Comp. Pathol.* 126 (2002) 17-29.
9. Heggebo, R., Press, C. M., Gunnes, G., Lie, K. I., Tranulis, M. A., Ulvund, M., Groschuld, M. H. Landsverk, T.: Distribution of prion protein in the ileal Peyer's path scrapie-free lambs and lambs naturally and experimentally exposed to the scrapie agent. *J. Gen. Virol.* 81 (2000) 2327-2337.
10. Jeffrey, M., Martin, S., Thomson, J. R., Dingwall, W. S., Begara-McGorum, I. y Gonzalez, L.: Onset and distribution of tissue PrP accumulation in scrapie-affected suffolk sheep as demonstrated by sequential necropsies and tonsillar biopsies. *J. Comp. Pathol.* 125 (2001) 48-57.
11. Mutinelli, F., Aufiero, G. M., Pozzato, N., Marangon, S., Agrimi, U., Vaccari, G. y Vincenzi, G.: Eradication of scrapie in a Massese sheep flock by PrP allele selection. *Vet. Rec.* 152 (2003) 60.
12. O'Rourke K.I., Baszler T.V., Besser T.E., Miller J.M., Cutlip R.C., Wells G.A.H., Ryder S.J., Parish S.M., Hamir A.N., Cockett N.E., Jenny A. y Knowles D.P.: Preclinical diagnosis of scrapie by immunohistochemistry of third eyelid lymphoid tissue. *J. Clin. Microbiol.*, 38 (2000) 3254-3259.
13. Ponz, R., Monteagudo, L. V. y Arruga, M. V.: Identificación de la resistencia o sensibilidad al Scrapie ovino. *Albeitar*, 52 (2002) 36-38.
14. Race, R., Jenny, A. Sutton, D.: Scrapie infectivity and proteinase K-resistant prion protein in sheep placenta, brain, spleen, and lymph node: Implications for transmission and antemortem diagnosis. *J. of Infectious Diseases* 178 (1998) 949-953.
15. Ryder S.J., Spencer Y.I., Bellerby P.J. y March S.A.: Immunohistochemical detection of PrP in the medulla oblongata of sheep: the spectrum of staining in normal and scrapie-affected sheep. *Vet. Rec.*, 148 (2001) 7-13.
16. Saborio GP, Permanne B, Soto C: Sensitive detection of pathological prion protein by cyclic amplification of protein infolding. *Nature* 411 (2001) 810-81.
17. Sanz-Parra A., Barandika, J., Beltran de Heredia, I., Arrese F., Hurtado A., Juste R., Oporto B., García Crespo D., García Pérez A. L.: ITEA 22, 1 (2001) 66-68.
18. Schreuder, B. E. C., Van Keulen, L. J. M., Vromans, M. E. W., Langeveld, J. P. M., Smith, M. A.: Tonsillar biopsy and PrP-sc detection in the preclinical diagnosis of scrapie. *Vet. Rec.* 142 (1998) 564-568.
19. Shaked, G. M., Shaked, Y., Karib-Inbal, Z., Halimi, M., Avraham, I. y Gabizon, R.: A protease resistant PrP isoform is present in urine of animals and humans with affected with prion diseases. *J. Biol. Chem.* 276 (2001) 31479-31482.
20. Van Keulen, L. J. M., Schreuder, B. E. C., Melen, R. H., Poelen-Van der Berg, M., Mooij-Harkes, G., Vromans, M. E. W., Langeveld, J. P. M.: Immunohistochemical detection and localisation of prion protein in brain tissue of sheep with natural scrapie. *Vet. Pathol.* 32 (1995) 299-308.
21. Van Keulen, L. J. M., Schreuder, B. E. C., Vromans, M. E. W., Langeveld, J. P. M.: Scrapie-associated prion protein in the gastrointestinal tract of sheep with natural scrapie. *J. Comp. Pathol.* 121 (1999) 55-63.
22. Wood, J.L.N., McGill, I.S., Done, S.H. y Bradley, R.: Neuropathology of scrapie: a study of the distribution patterns of brain lesions in 222 cases of natural scrapie in sheep, 1982-1991. *Vet. Rec.*, 140 (1997) 167-174.

Razas caprinas en peligro de extinción

Raza Pirenaica

Procede de la Europa Central, junto a un grupo de caprinos de pelo largo y cuernos tipo Aegagrus. Este grupo en particular se asentó en el Pirineo, difundiendo además por otras zonas montañosas de la península (Sistema Central, Cordillera Ibérica y Cantábrica, etc). El censo de 1970 suponía 39.201 animales, elevándose a 49.309 en 1982. Tras numerosos cruzamientos, el censo actual puede cifrarse en unas 35.000 cabezas con mayor o menor grado de pureza.

Se trata de una cabra de tamaño mediano, de entre 45 y 65 kg las hembras y de 60 a 90 los machos, con un perfil recto o subcóncavo y cuernos en forma de arco hacia atrás en

ambos sexos, aunque se pueden encontrar ejemplares mochos. Oreja de tamaño medio y perilla muy desarrollada en los machos. Las ubres son recogidas y globosas, lo que le permite el pastoreo en campo abierto, con matorrales o bosque, sin peligro alguno. La capa es variada, pero predomina el oscuro, desde el negro o castaño al pardo y gris oscuro, apareciendo a veces animales berrendos. Produce un cabrito de gran calidad, de 6-10 kg de peso y 30-40 días de edad, así como leche, que oscila entre 50-80 l de producción en extensivo hasta los 200 l en régimen semiextensivo.

Se ha creado la asociación de ganaderos (AACRAPI) con el fin de desarrollar un plan de mejora y conservación.

Fuente: **Isidro Sierra**. Razas Aragonesas de Ganado.





Noticias

Actualidad del sector

La Comisión propone la identificación individual de ovinos y caprinos



El pasado mes de enero la Comisión presentó una propuesta de Reglamento al Consejo de Ministros de Agricultura de la UE para identificar individualmente a los ovinos y caprinos.

La propuesta propone aplicar a partir del 1 de julio de 2003 una identificación individual mediante la colocación de dos crotales por animal a los corderos y cabritos que vayan naciendo, de forma que en unos años se consiga identificar a toda la cabaña. Será obligatorio identificar a ovejas y cabras que atraviesen fronteras, y se exime de ello a los animales menores de 6 meses de edad que se críen en extensivo o en condiciones de libertad, siempre que no abandonen la explotación. A partir del 1 de julio de 2006, la identificación se realizaría mediante microchips.

Asimismo se contempla la implantación de un registro de explotación con una información más precisa que la actual, que incluiría identificación, sexo, raza, genotipo (en caso de conocerse), nacimientos, muertes y movimiento de los animales.

La propuesta prevé también multas por el incumplimiento de estas medidas.

Varios países y organizaciones del sector ya han indicado que, de salir adelante en los términos especificados, dicha propuesta va a conllevar un aumento de la carga administrativa y de los costes, y que sería necesario realizar un estudio antes de establecer la identificación electrónica. Sin embargo, la Comisión no ha previsto la concesión de ningún tipo de ayudas.

La Unión de Pequeños Agricultores y Ganaderos (UPA), aunque reconoce las ventajas de la trazabilidad, rechaza que sean los ganaderos quienes asuman los costes, que deberían recaer en la Administración, puesto que el sistema aporta beneficios a todos los eslabones de la cadena agroalimentaria.

UPA ha estimado que la identificación individual supondría unos costes para los ganaderos españoles de unos 120 millones de euros a partir del año 2006, ya que sólo el coste del sistema de identificación sería de unos 5 Euros por animal, según datos del Ministerio de Agricultura. A esto habría que sumar el tiempo que dediquen los ganaderos a su manejo. UPA también estima que la implantación del doble crotal resultará totalmente ineficaz, ya que es muy probable que las ovejas y cabras que estén en el campo los pierdan al engancharse con ramas, arbustos o alambradas.

La Organización Profesional Agraria británica NFU también piensa que es imposible que los grandes rebaños del Reino Unido que se crían en libertad puedan conservar sus dos crotales, y advierte sobre la pesadilla que va a significar registrar un código de 14 dígitos por cada animal.

Las recientes crisis alimentarias y la propagación de enfermedades, como la fiebre aftosa, han hecho que las autoridades consideren la necesidad de introducir una identificación individual con el fin de tener una perfecta trazabilidad de los animales. Grecia, actualmente en la presidencia de la UE, ya avanzó que la identificación de los pequeños rumiantes iba a ser una de las prioridades durante su mandato, lo que ha quedado patente dado que la iniciativa ha sido presentada en el primer Consejo de Ministros de 2003.

Puntos clave de la propuesta de la Comisión

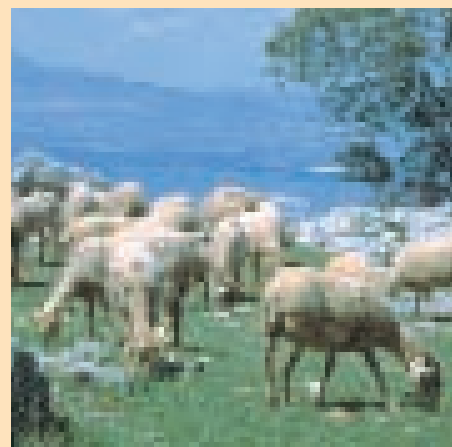
n 1 de julio de 2003: identificación individual mediante dos crotales

Corderos y cabritos de nuevo nacimiento
Animales que atraviesen fronteras
Exentos animales de menos de 6 meses criados en extensivo que no abandonen la explotación

n 1 de julio de 2006: identificación mediante microchip.

La UE, dispuesta a acabar con el scrapie

La Comisión ha establecido que antes del 1 de julio de 2003 todos los Estados miembros realicen un estudio sobre el genotipo de las especies ovinas y caprinas autóctonas o que constituyan una parte importante de la cabaña de su territorio, para conocer la frecuencia de animales con genotipos resistentes al scrapie (alelos ARR/ARR). Los países tendrán que presentar antes del 1 de octubre un informe sobre el citado estudio a la Comisión. De esta forma la UE pretende hacer más efectivos los programas de lucha contra esta enfermedad de difícil erradicación.



Además, la Comisión ha determinado que antes del 1 de enero de 2004 todos los estados presenten un programa de cría dirigido a la selección de animales resistentes a las EET. Este programa, que tendrá una participación voluntaria hasta el 1 de abril de 2005, será obligatorio a partir de esa fecha. Los rebaños de gran valor genético deberán participar en él necesariamente (Decisión 2003/100/CE).

Las normas mínimas de este programa deberán contemplar, según establece el Reglamento n° 260/2003, la identificación individual de todos los animales cuyo genotipo se vaya a determinar –obligatoria para los machos destinados a la reproducción–, el sacrificio o castración de cualquier macho que presente el alelo VRQ, la prohibición de que los machos que no hayan recibido la certificación en el marco del programa se utilicen para la reproducción y la prohibición de que los animales que presenten el alelo VRQ salgan de la explotación salvo para su sacrificio.

Los animales de nueva adquisición deberán ser del genotipo ARR/ARR y proceder de explotaciones controladas oficialmente.

Influencia del ordeño mecánico sobre la mamitis en pequeños rumiantes (II)

Características de la máquina de ordeño

PERIS, C.; DÍAZ, J.R.*; RODRÍGUEZ, M.; BELTRÁN, M.C.; FERNÁNDEZ, N.

Dep. de Ciència Animal. Universitat Politècnica de València. C/ Camí de Vera, 4. 46070 València.

*Div. de Producción Animal. E.P.S.O. Univ. Miguel Hernández. Ctra. Beniel, km 3,2. 03312 Oribuela (Alicante).

E-mail: cperis@dca.upv.es

Introducción

En general, la introducción del ordeño mecánico en una explotación va a suponer notables mejoras tanto de orden laboral (mayor rendimiento horario, trabajo menos penoso, etc.) como en la calidad bacteriológica de la leche, si bien también será necesario que el ganadero adquiera una mayor profesionalización y que, además, reciba asesoramiento en la elección, uso y mantenimiento de la máquina. Como todos los técnicos y ganaderos saben, uno de los principales problemas que puede existir cuando el ordeño se realiza en condiciones inadecuadas es que ocasione un aumento en la prevalencia de mamitis y del recuento de células somáticas (RCS) en la leche de tan-

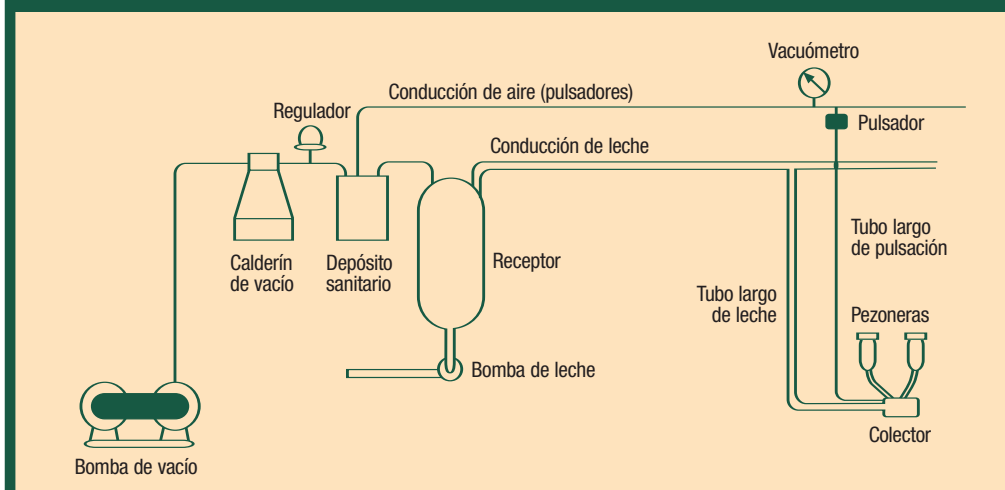
que. De hecho, en las normativas sobre la máquina de ordeño se han recogido muchas especificaciones cuyo último objetivo es el de reducir el riesgo de favorecer las infecciones intramamarias (IMI). En este sentido, debemos puntualizar que la normativa española sobre construcción y funcionamiento de las instalaciones de ordeño para ovejas y cabras (Norma UNE 68-078, UNE 1986) se encuentra, en estos momentos, bajo revisión, dado que debe ser adaptada a la nueva normativa del vacuno (normas internacionales -ISO 1996 a, b, c- y su transposición a normas nacionales -UNE 1998 a, b, c-) y a las nuevas recomendaciones internacionales para pequeños rumiantes (Billon *et al.*, 2002); estas últimas, previsiblemente, serán recogidas en un futuro

en una norma ISO específica para pequeños rumiantes.

En un trabajo anterior publicado en esta misma revista (Peris *et al.*, Pequeños Rumiantes 2(3), dic. 2001) ya se explicitaron los mecanismos conocidos por los que el ordeño mecánico puede afectar negativamente al estado sanitario de la ubre. En el presente artículo, continuación del citado trabajo, se ha realizado una revisión del efecto de los diferentes componentes y parámetros de la máquina sobre la incidencia de mamitis, dejando para un futuro tercer trabajo todos los aspectos derivados del manejo del ordeño.

Antes de iniciar la revisión de las principales características de la máquina de ordeño (*figura 1*) debemos matizar que, en ocasiones, existen dificultades para conocer adecuadamente cómo influyen dichas características sobre la mamitis en pequeños rumiantes. En primer lugar, porque durante el ordeño los componentes y parámetros de la máquina no actúan aisladamente, sino que interaccionan entre sí. En segundo lugar, porque en pequeños rumiantes existen pocos trabajos que hayan estudiado específicamente la relación de la máquina de ordeño con el estado sanitario de la ubre, de modo que en muchos casos se han extrapolado los conocimientos del ganado vacuno. Finalmente, porque algunas recomendaciones se basan en conocimientos empíricos o hipótesis fundamentadas en observaciones de campo, sin haber sido contrastadas mediante resultados experimentales.

Figura 1. Esquema de los componentes de una máquina de ordeño con conducción de leche.





Reserva real o efectiva

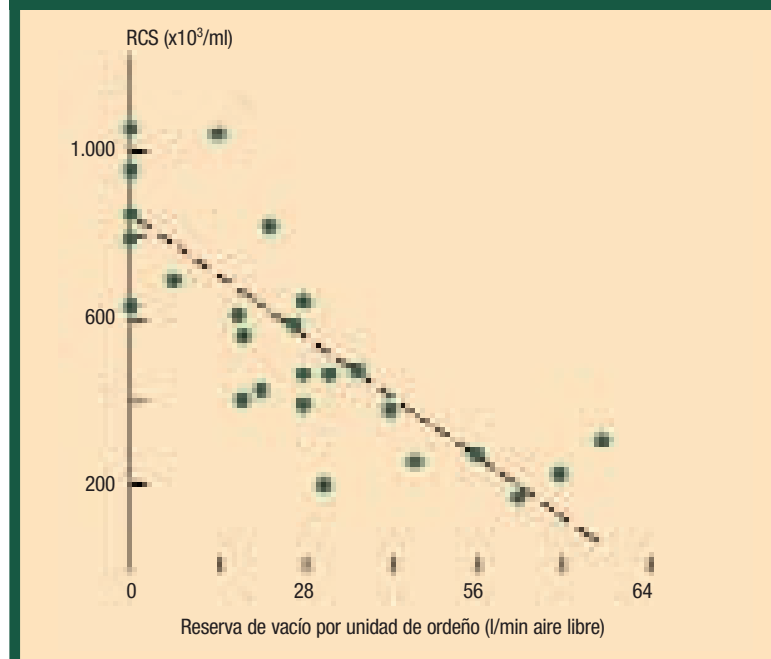
Uno de los principios en que se basa el ordeño mecánico es que, bajo las condiciones habituales de ordeño, el nivel de vacío que llega hasta todos los juegos de ordeño debe de ser relativamente estable. Así, las entradas de aire adicionales que ocurren de modo irregular (puesta de pezoneras, deslizamiento y caídas de pezoneras, etc.) deben ser extraídas por la bomba afectando lo menos posible al vacío que llega hasta los pezones de los restantes juegos de ordeño. Para conseguirlo, será necesario que la bomba sea de suficiente capacidad, que el regulador funcione correctamente y, además, que éste posea una rápida respuesta (elevada sensibilidad).

Las normas actuales (ISO 3918) definen la reserva real como el caudal de aire admitido en un punto cercano al receptor para inducir una caída de vacío en el receptor de 2 kPa, estando las unidades de ordeño tapadas. (Nota: los puntos de medida del vacío y del caudal de aire varían según el tipo de máquina de ordeño.) Es decir, la reserva real es una estimación del caudal de aire que, en condiciones de ordeño, aún puede entrar accidentalmente en la instalación sin que el nivel de vacío que existe cerca del receptor llegue a disminuir en más de 2 kPa.

La relación de la reserva con la incidencia de mamitis fue demostrada en ganado vacuno por Nyhan y Cowhig (1967), al encontrar una asociación entre rebaños con bajas reservas y altos recuentos celulares en la leche de tanque (figura 2). Posteriormente, diversos trabajos experimentales (Thiel *et al.*, 1973; Cousins *et al.*, 1973) demostraron que esta relación se debía a que en las instalaciones con bajas reservas las fluctuaciones de vacío, especialmente acíclicas (entradas de aire en la puesta, deslizamiento y caída de pezoneras), eran más elevadas, lo que favorecía el fenómeno del impacto. Más recientemente, Galton *et al.* (1989) también encontraron que en las instalaciones con bajas reservas era más frecuente el fenómeno del Gradiente de Presión Inversa, el cual también podría favorecer la instauración de nuevas IMI.

En pequeños rumiantes no se dispone de trabajos, ni de campo ni en condiciones experimentales, que hayan relacionado la reserva de vacío de la instalación con el estado sanitario de las ubres del rebaño, si bien, lógicamente, cabe esperar una tendencia similar a la observada para el ganado vacuno. Tradicionalmente el

Figura 2. Relación entre la reserva de vacío por unidad de ordeño y el recuento de células somáticas (RCS) a nivel de tanque en explotaciones de ganado vacuno lechero (Nyhan y Cowhig, 1967).



ordeño mecánico en los pequeños rumiantes se ha caracterizado, respecto al vacuno, por la existencia de un mayor número de entradas accidentales de aire, debido a la mayor frecuencia de puestas y caídas de pezoneras y a la peculiaridad con que se practica el apurado a máquina. Por este motivo, las nuevas recomendaciones (Billon *et al.*, 2002) establecen que, en juegos de ordeño convencionales, sin válvulas automáticas, la reserva real deberá compensar, al menos, la admisión total de aire de un juego de ordeño (evaluado en 600 l/min) cuando se colocan las pezoneras o cuando éstas se desprenden del animal en pleno ordeño. Sin embargo, debemos tener en cuenta que en ciertas instalaciones esta entrada de aire puede ser más elevada (800-1000 l/min, Gutiérrez, 2002); en este caso parece razonable que la reserva, además de cumplir las recomendaciones mínimas de la norma, sea suficiente para absorber las entradas de aire adicionales a través de un juego de ordeño (caso de un ordeñador) con entrada libre de aire por ambas pezoneras. Cuando los juegos de ordeño presentan válvulas automáticas de cierre en el colector o válvulas automáticas en la pezonera, las necesidades de reserva se reducen, ya que disminuyen las entradas de aire irregulares (en ambos casos, en la retirada y caída de pezoneras; en el segundo caso, tam-

El cumplimiento de las normativas y recomendaciones referidas a las instalaciones de ordeño mecánico ayudará a disminuir el riesgo de que la máquina favorezca la instauración de infecciones intramamarias.

bién en la puesta de pezoneras). Las fórmulas de cálculo de la reserva real mínima recomendada se han recogido en la *tabla 1*.

Conducción de aire principal

Según Mein (1992), lo más importante a concretar en la conducción de aire principal que va desde la bomba hasta el depósito sanitario es la caída máxima de vacío, la cual dependerá de las dimensiones, diseño (diámetro, longitud efectiva, incluyendo curvas y piezas de conexiones) y el nivel de rugosidad de la superficie interior de la conducción. En este sentido, la Norma UNE 68050 preconiza una caída máxima de 3 kPa, si bien recomienda que sea inferior a 2 kPa. Caídas de vacío superiores afectarán negativamente a la capacidad de la bomba: a igual nivel



Tabla 1. Reserva efectiva mínima (l/min de aire libre) para diferentes tipos de juegos de ordeño, en máquinas de ordeño con conducción de leche (Billon *et al.*, 2002).

Tipo de juego de ordeño	Nº unidades	Reserva efectiva (l/min)
No convencional con válvulas automáticas en pezoneras ⁽¹⁾	$n \leq 10$	$200 + 20n + n \text{ AE}$
	$n > 10$	$400 + 10 (n-10) + n \text{ AE}$
No convencional con válvulas automáticas en pezoneras + retirador automático de pezoneras ⁽¹⁾	$n \leq 10$	$200 + 20n$
	$n > 10$	$400 + 10 (n-10)$
Convencional sin válvulas automáticas de cierre ⁽¹⁾	$n \leq 10$	$200 + 20n + 400M$
	$n > 10$	$400 + 10 (n-10) + 400M$
Convencional con válvulas automáticas de cierre (en colector) ⁽¹⁾	$n \leq 10$	$200 + 20n + 200M$
	$n > 10$	$400 + 10 (n-10) + 200M$

⁽¹⁾: añadir el consumo de los equipos accesorios de acuerdo con la norma ISO 5707, apartado 17.

AE: cantidad de aire extra necesario en un juego de ordeño equipado con válvulas

automáticas en pezoneras cuando el juego no está en ordeño.

M:

de vacío en el receptor; una mayor caída de vacío en la conducción de aire principal supondrá que exista un mayor vacío cerca de la bomba, por lo que ésta verá reducida su capacidad. Además, es posible que una elevada caída de vacío en la conducción de aire (generalmente por diámetros demasiado estrechos) aumente el riesgo de mastitis, puesto que el regulador podría funcionar de forma no adecuada, al ser incapaz de detectar pequeños cambios de vacío en puntos

de leche. Por tanto, para garantizar una mayor estabilidad del nivel de vacío, la leche debería fluir en régimen laminar, es decir, por la parte baja de la conducción, dejando un espacio continuo en la parte superior por el cual se pueda desplazar el aire. En la práctica, el caudal de leche varía normalmente entre un flujo laminar y uno turbulento. Este último ocurre siempre que aparecen tapones de leche que ocupan toda la sección de la conducción de leche, induciendo, casi siempre, caídas ocasionales de vacío en la conducción de leche de más de 2 kPa. Las recomendaciones tanto en pequeños rumiantes (Billon *et al.*, 2002) como en ganado vacuno (UNE 68050), establecen un límite máximo en la caída de vacío entre el receptor y cualquier punto de la conducción de leche de 2 kPa, en condiciones normales de ordeño, lo cual esencialmente significa que el flujo en la conducción debería ser laminar. Para conseguir esto la conducción de leche deberá tener un diámetro suficiente para evacuar los caudales máximos de leche previstos (según flujo individual y número de unidades de ordeño), teniendo en cuenta, además, una serie de factores que también influirán en la capacidad real de transporte de leche de la conducción (pendiente, admisión de aire, instalación en anillo etc.; Billon *et al.*, 2002) y, por tanto, en la estabilidad del nivel de vacío durante el ordeño.

Sin embargo, aún asegurando que el flujo de leche sea normalmente laminar, es prácticamente inevitable que puedan aparecer taponamientos ocasionales durante el ordeño. Aunque no existen trabajos que hayan estudiado, en condiciones experimentales, el efecto del flujo turbulento sobre la incidencia de mastitis (Mein, 1992), la normativa de ganado vacuno (UNE 68050) sugiere que solamente aumentará el riesgo de mastitis si las caídas ocasionales de vacío en la conducción de leche son capaces de causar que una o más pezoneras resbalen o se caigan, ya que ello inducirá la aparición del fenómeno de impacto.

Otro aspecto relevante, relacionado con la conducción de leche, es si su instalación en línea alta o baja puede influir en la incidencia de mastitis en el rebaño. Debemos tener en cuenta que, en línea alta, la leche asciende a borbotones desde el colector hasta la conducción de leche, ocupando por completo la sección del tubo largo de leche, lo que ocasiona mayores caídas y fluctuaciones de vacío bajo el pezón (Le Du, 1977; Osteras y Lund, 1980; Murgia y Pazzona, 1999; Díaz, 2000), principalmente cuando el flujo de leche es elevado (Le Du, 1977; Murgia y Pazzona, 1999). Sin embargo, dos trabajos realizados en ganado ovino (Le Du, 1985; Díaz, 2000), coinciden en que, utilizando colectores con admisión de aire, la línea alta no provoca una elevación del RCS respecto a la línea baja. Podemos destacar que en Francia, en la zona de Roquefort, la mayoría de las explotaciones ordeñan en línea alta a las ovejas Lacaune, raza con un flujo máximo bajo (inferior a 1 l/min; Billon *et al.*, 2002); por el contrario, en Cerdeña más del 90% de las explotaciones poseen una instalación en línea baja para el ordeño de las ovejas Sardas (Pazzona y Murgia, 1999), las cuales se caracterizan por tener un elevado flujo máximo (en torno a 2,5 l/min; Billon *et al.*, 2002). En el caso del ganado caprino no se dispone de trabajos que hayan estudiado la relación entre el tipo de conducción de leche con el estado sanitario de la ubre.

Nivel de vacío

El nivel de vacío nominal de la instalación, cerca del receptor, se fija actuando sobre el sensor del regulador. Ahora bien, una vez fijado el vacío nominal, el vacío medio que llega al colector durante el ordeño

La investigación en el ámbito del ordeño mecánico de los pequeños rumiantes resulta necesaria para poder comprender cómo influyen los distintos componentes de la máquina de ordeño sobre el estado sanitario de la ubre.

cercanos de la unidad final (Mein 1992). Por este motivo, la Norma UNE 68050 también establece que la caída de vacío entre el sensor del regulador y el receptor (o cerca del receptor) no debería ser mayor de 1 kPa.

Conducción de leche

En la mayoría de las instalaciones, el vacío que llega hasta el pezón de los animales procede exclusivamente de la conducción de



LABORATORIOS HIPRA, S.A.
Expertos en Sanidad Animal



TOXIPRA-S7 PLUS



TOXIPRA-S7: 250ml y 100ml
TOXIPRA PLUS: 250ml y 100ml

Atención a los procesos por *CLOSTRIDIUM*

Avda. La Selva, 1-25 - 1/2 (vía Amer (Grand) Spain) - Tel: (+34) 914 614 000-50 - Fax: (+34) 914 614 001
E-mail: info@hipra.com - www.hipra.com



dependerá de si la conducción de leche es en línea baja (en torno a 1-2 kPa inferior al vacío nominal) o en línea alta (en torno a 3-4 kPa inferior al vacío nominal; Díaz, 2000; Ronningen y Lunder, 1999). En realidad, es el vacío que existe en el interior del manguito durante el ordeño el que debería servir de base para establecer todos los niveles de vacío de la máquina de ordeño (UNE 68050, 1998).

En ganado vacuno, varios trabajos han encontrado que niveles de vacío excesivamente elevados, generalmente superiores a 50 kPa, pueden tener un efecto negativo sobre el estado del pezón (Langlois *et al.*, 1980) e incrementar la incidencia de mastitis (Galton y Mahle, 1980; Langlois *et al.*, 1980; Osteras y Lund, 1988). Por el contrario, niveles de vacío muy bajos, en relación con el peso del juego de ordeño, favorecerán los deslizamientos y caídas de pezoneras, lo cual aumentaría el riesgo de impactos y de infecciones intramamarias (Baxter *et al.*, 1992). En este sentido, la normativa en vacuno (UNE 68050) recomienda que durante el periodo de máximo flujo de leche, el vacío medio en el colector debería estar comprendido entre 32 y 40 kPa. En pequeños rumiantes no existe ninguna recomendación específica al respecto (Billon *et al.*, 2002), aunque en los últimos años se ha observado en campo una tendencia a reducir el vacío nominal desde 42-44 kPa a 34-36 kPa (ganado ovino) y 38-40 kPa (ganado caprino; Billon *et al.*, 1999). Esto ha sido posible porque el peso de las unidades de ordeño también ha tendido a disminuir.

En ganado ovino, varios trabajos han demostrado que al reducir el

vacío hasta niveles en torno a 36-40 kPa, el RCS también tiende a disminuir (Le Du, 1983; Pazzona *et al.*, 1993; Fernández *et al.*, 1999). En un experimento reciente (Peris *et al.*, 1999), realizado a corto plazo en una instalación en línea alta, no se han podido obtener resultados concluyentes, dado que si bien en un primer periodo experimental las ovejas ordeñadas a 36 kPa presentaron menos IMI respecto a las ordeñadas a 42 kPa, esta tendencia no se confirmó en un segundo periodo experimental.

En ganado caprino, Lu *et al.* (1991) y Sinapis y Vlachos (1999) coinciden en observar una clara disminución del RCS cuando se reduce el vacío nominal de 52 kPa a 44-45 kPa; además en ambos trabajos también se aprecia una tendencia a descender el RCS al pasar de 44-45 kPa a 36-38 kPa. Finalmente, Ronningen y Lunden (1999), en un estudio llevado a cabo en campo, también encuentran que las explotaciones de ganado caprino que ordeñan con un vacío en el colector inferior a unos 40 kPa presentan menores RCS en la leche de tanque.

Pulsador

El pulsador es una pieza clave en la máquina de ordeño. La “curva de pulsación” que se genera en la cámara de pulsación de las pezoneras (figura 3) y las características del manguito van a determinar la carga compresiva que se produce sobre el extremo del pezón; dicha carga limitará el grado de congestión y edema que el vacío de ordeño tiende a provocar sobre los tejidos del pezón y, por tanto, disminuirá el



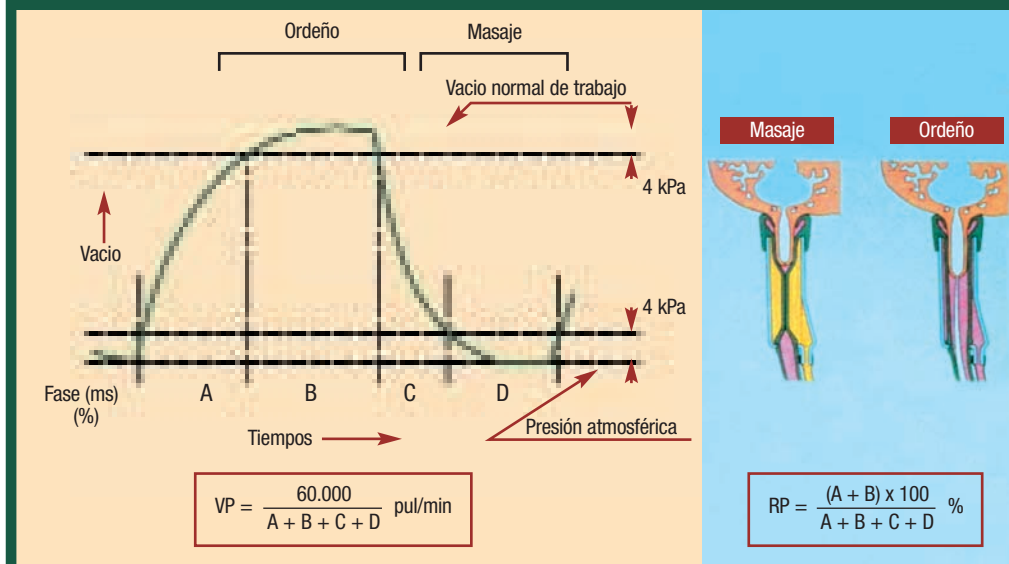
Figura 4. Suciedad en el sensor del regulador. (Fotografía: Jorge Gutiérrez, ANCHE)

riesgo de que se establezcan infecciones intramamarias. En ganado vacuno se han realizado bastantes trabajos para estudiar el efecto de las distintas características de la pulsación (frecuencia de pulsación, relación de pulsación, duración de las fases de pulsación o del tiempo en que permanece cerrado el manguito) sobre el estado sanitario de la ubre (Bramley, 1992; Spencer, 1989) y el estado del pezón (Hamann *et al.*, 1994). En este sentido, la Norma UNE 68050 para ganado vacuno detalla que: 1) la fase “D” (masaje) debe tener una duración igual o superior a 150 ms y representar, al menos, un 15% del ciclo; 2) la fase “B” (ordeño) debe ser superior al 30% del ciclo.

En pequeños rumiantes se dispone de menos resultados experimentales. Así, por ejemplo, en las recientes recomendaciones cuantitativas para las instalaciones de ordeño de pequeños rumiantes (Billon *et al.*, 2002) se especifica que “dadas las mayores frecuencias de pulsación (respecto al vacuno), no hay evidencia, ni pruebas científicas, de los efectos de las distintas fases de pulsación sobre el ordeño y el estado sanitario de la ubre”.

En ganado ovino, la velocidad o frecuencia de pulsación (VP) suele situarse entre 120 y 180 p/min, dado que niveles inferiores disminuyen la liberación de oxitocina durante el ordeño (Marnet *et al.*, 1996), empeorando el reflejo de eyección y la extracción de la leche. La mayoría de los trabajos coinciden en que, con una relación de pulsación (RP) del 50%, la VP de 180 p/min no eleva la incidencia de IMI (Peris *et al.*, 2003) y el RCS (Molina *et al.*, 1999; Labussière *et al.*, 1978), respecto a una VP de 120 o 90 p/min. Más aún, Fernández *et al.* (1999) en un experimento en que el ordeño se realizaba en línea alta a 36 kPa y 50% de RP encuentran un mejor estado sanitario de la ubre, estimado a partir del RCS, cuando la VP es de 180 p/min respecto a una VP de 120 p/min.

Figura 3. Fases (A, B, C, D en ms), frecuencia (VP) y relación (RP) de pulsación de una curva de pulsación.





En las pulsaciones de 180 p/min-50% y 120 p/min-50%, la fase “D” posee una duración de unos 108 ms y 193 ms, respectivamente (*tabla 2*) En base a la recomendación señalada anteriormente para el ganado vacuno (fase “D” ≥ 150 ms), parece que la primera pulsación debería de representar un mayor riesgo de mamitis. Sin embargo, dos aspectos pueden ayudar a explicar por qué esto no sucede en la práctica. En primer lugar, si la fase “D” se expresa en porcentaje del ciclo, la pulsación 180 p/min-50% presenta unos valores (32%) que doblan a los mínimos recomendados en ganado vacuno (15%). En segundo lugar, ambas pulsaciones afectan de un modo similar al estado del pezón, estimado a partir de la variación de su espesor (Peris *et al.*, 2003); esto podría significar que dichas pulsaciones, a pesar de las diferencias en la duración de las distintas fases, provocan el mismo efecto sobre el tejido del pezón.

De acuerdo con los conocimientos actuales, no parece recomendable utilizar pulsaciones con una menor fase “D” (masaje) si paralelamente existe una elevación de la fase “B” (ordeño), tal y como ocurre con la pulsación 180 p/min-60%. En este caso la única ventaja de elevar la RP de 50 al 60% sería un ligero mayor flujo de leche individual, pero a costa de elevar el riesgo de provocar un insuficiente masaje sobre el pezón (fase “D”: 79 ms, 23%; *tabla 2*) y, por tanto, de afectar al estado sanitario de la ubre. Así, por ejemplo, Peris (1994) encuentra una tendencia a aumentar la puntuación del CMT en las ovejas ordeñadas a 180 p/min-66% respecto a la pulsación 180 p/min-50%. Además, el riesgo de elevar la RP parece innecesario, dado que, en la mayoría de explotaciones de ganado ovino, el ligero aumento en el flujo individual que se genere apenas repercutirá sobre la productividad horaria de la sala de ordeño.

El ganado caprino suele ordeñarse con una VP de 70-100 p/min y una RP de 50-60% (Billon *et al.*, 1999), si bien en países como España y Francia la pulsación más frecuentemente utilizada en campo es 90 p/m-60%. La utilización de una RP del 60%, en lugar del 50%, permite aumentar el flujo de leche y disminuir el tiempo de ordeño (Billon *et al.*, 2000; Lu *et al.*, 1991), lo cual sería especialmente interesante cuando se dispone de animales de gran nivel productivo y/o bajos flujos. Sin embargo, en caprino existe muy poca información sobre la relación de

los parámetros que definen la pulsación y el estado sanitario de la ubre. En un trabajo de campo, Ronningen y Lunder (1999) observan que las explotaciones que ordeñan con VP inferior a 60 p/min o con una duración de la fase “D” inferior a un 20% del ciclo de pulsación suelen presentar recuentos celulares muy elevados en la leche de tanque; asimismo, estos autores recomiendan una VP de 60-90 p/min junto a una RP de 60-65% y cortas fases “A” y “C” de pulsación. Por otra parte, Lu *et al.* (1991), en un ensayo a corto plazo (periodos de 2 semanas de duración), encuentran un RCS más elevado ordeñando a 60 p/min, mientras que a 90 y 120 p/min los recuentos son similares; estos autores tampoco observan que las RP de 60% y 70% empeoren el estado sanitario de la ubre, estimado a partir del RCS, respecto a una RP del 50%. En la *tabla 2* podemos apreciar que a 90 p/min-60% la fase “D” aún posee una duración bastante elevada: 209 ms y 31,4%.

Finalmente, debemos recordar que las características de la curva de pulsación que se genera en la cámara de pulsación, a la altura del manguito, no dependerán sólo de la VP y RP fijada en cada pulsador, sino también de otros aspectos. En primer lugar, lógicamente, de que el pulsador funcione adecuadamente. Por ejemplo, los pulsadores electromagnéticos suelen proporcionar una mejor curva de pulsación que los neumáticos, especialmente cuando se utilizan con VP elevadas; además, en ambos tipos de pulsadores, el grado de limpieza del pulsador también será determinante para obtener una pulsación satisfactoria (es recomendable que el aire atmosférico sea filtrado antes de su entrada en el pulsador). En esta línea debemos resaltar que las recomenda-



Figura 5. Suciedad en el regulador.
(Fotografía: Jorge Gutiérrez, ANCHE)

ciones internacionales en pequeños rumiantes (Billon *et al.*, 2002) establecen que el nivel de desviación máximo, respecto a lo suministrado por el instalador, será del 5% para la VP y de ± 5 unidades de porcentaje para la RP; la máxima desviación en la RP de los pulsadores de una instalación también se establece en ± 5 unidades. En segundo lugar debe evitarse que la curva de pulsación se “aplane” excesivamente (que aumenten las fases “A” y “C”, en detrimento de “B” y “D”), debido a insuficientes entradas de aire atmosférico y/o vacío en el pulsador, o a la utilización de tubos largos y cortos de pulsación excesivamente largos y/o estrechos. En este sentido, la Norma UNE 68050 especifica que la diferencia entre el vacío de trabajo en o cerca del receptor y el vacío máximo de la cámara de pulsación debe ser ≤ 2 kPa.

Juego de ordeño

Las características del juego de ordeño van a influir en su capacidad de evacuación de la leche (formación de tapones de leche) y en la posibilidad de provocar entradas bruscas de aire por las pezoneras (caídas o deslizamientos de pezoneras, durante el

Tabla 2. Duración de las fases de pulsación (ms y %) al variar la frecuencia de pulsación (90, 120 y 180 p/min) y la relación de pulsación (50 y 60%) en un pulsador electromagnético instalado en una máquina de ordeño (nivel de vacío fijado en 38 kPa.).

	90 p/min		120 p/min		180 p/min	
	50%	60%	50%	60%	50%	60%
Fase pulsación	ms (%)	ms (%)	ms (%)	ms (%)	ms (%)	ms (%)
A	65 (9,8)	65 (9,8)	64 (12,8)	65 (13,1)	63 (18,7)	63 (19)
B	270 (40,6)	340 (51,1)	188 (37,7)	239 (48)	108 (32,5)	137 (41,3)
C	55 (8,3)	51 (7,7)	54 (10,8)	54 (10,8)	54 (16,3)	54 (16,3)
D	275 (41,4)	209 (31,4)	193 (38,7)	141 (28,3)	108 (32,5)	79 (23,8)

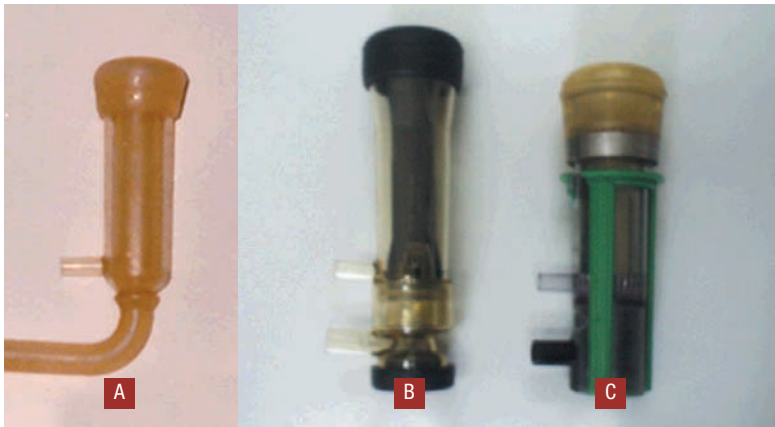


Figura 6. Pezonera sin válvulas automáticas (A) y pezoneras con válvulas automáticas (B y C). La pezonera C permite abrir y cerrar el vacío manualmente.

apurado a máquina, etc.); ambos tipos de perturbación aumentarán el riesgo de que se produzcan flujos inversos y/o impactos sobre el pezón y, derivadamente, que se instauren infecciones intramamarias.

Así, las actuales recomendaciones para las instalaciones de ordeño de pequeños rumiantes (Billon *et al.*, 2002) establecen que:

a) El diámetro del tubo largo de leche deberá ser, al menos, de 12,5 mm; además, en línea alta se fija un máximo de 14,5 mm.

b) El diámetro del tubo corto de leche deberá ser, al menos, de 9 mm.

c) Debería existir algún sistema para limitar la entrada de aire durante la puesta, retirada y caída de pezoneras. En juegos de ordeño convencionales (sin válvulas automáticas en las pezoneras) debería existir un medio para cortar el vacío antes de la retirada; esto se realiza mediante una válvula situada en el colector (preferiblemente) o una pinza instalada en el tubo largo de leche. En juegos de ordeño no convencionales, con válvulas automáticas en la pezonera, debe conocerse el caudal de aire que entra por la pezonera para poder mantener la válvula cerrada; este caudal se tendrá en cuenta para calcular la reserva de la instalación (tabla 1).

Con frecuencia se suele disponer de una entrada de aire en el colector y/o en el extremo de las pezoneras, con objeto de ayudar a la evacuación de la leche y, así, mantener el vacío más estable durante el ordeño (Le Du y Bondiguel, 1978). La entrada de aire por este orificio y, en su caso, las posibles fugas de la válvula, no deberían ser superiores a 8 l/min (Billon *et al.*, 2002); así mismo, no debe olvidarse mantener estos orificios siempre limpios para que puedan ejercer adecuadamente su función. Además, también es importante que los tubos cortos de leche se dispongan en posición lige-

ramente descendente (nunca ascendente), para facilitar la evacuación de la leche.

Un aspecto discutible es si resulta necesario instalar un colector en el juego de ordeño, con el objeto de ayudar a la evacuación de la leche, o bien si puede ser sustituido por una simple "Y". Si la conducción de leche es en línea alta sí que se suele instalar un colector para facilitar la evacuación de la leche, pero en línea baja existen opiniones de que puede ser eliminado, especialmente si existen entradas de aire por la base las pezoneras y los animales no presentan un elevado flujo. Por otra parte, Murgia y Pazzona (1999) han demostrado que las fluctuaciones de vacío tienden a disminuir a medida que aumenta el volumen del colector (de 42 hasta 137 ml), tanto en línea baja como en línea alta, si bien en pequeños rumiantes no se dispone de ensayos que hayan relacionado estas características con la incidencia de IMI. Por otra parte, el propio diseño del colector es probable que también pueda contribuir a reducir la frecuencia de flujos cruzados.

El peso del juego de ordeño que es soportado por la ubre representa un aspecto importante, dado que pesos excesivos pueden aumentar la incidencia de deslizamientos y caídas de pezoneras. En este sentido, debemos matizar que en los últimos años se ha observado una tendencia a construir los juegos de ordeño más ligeros (copas de plástico, manguitos de silicona), lo cual también ha permitido disminuir el nivel de vacío, tal y como ya se ha señalado anteriormente.

Las características del manguito van a influir tanto sobre la estabilidad de la pezonera durante el ordeño como sobre la integridad del tejido del pezón. Cuando el diámetro de embocadura y del cuerpo del manguito son excesivamente anchos, en relación al diámetro

medio de los pezones, aumentan los deslizamientos y caídas de pezoneras y el riesgo de afectar al estado sanitario de la ubre; así mismo, la altura de la cámara de la embocadura también influye sobre la estabilidad de las pezoneras (O'Shea *et al.* 1984). Por otra parte, en ganado vacuno, Mein (1992) recomienda que el diámetro del cuerpo sea 1-2 mm más estrecho que el diámetro medio de los pezones del rebaño, con objeto de limitar la dilatación radial de las paredes del pezón y, por tanto, la congestión/edema inducida por el vacío de ordeño. La longitud del manguito también debe ser suficiente para que éste se pueda colapsar por debajo del pezón y, así, ejercer una adecuada carga compresiva sobre su extremo. Desgraciadamente, también debemos destacar que en el ganado ovino y caprino suele existir una elevada variabilidad en el tamaño de pezones. Finalmente, una característica del manguito que también influirá sobre la carga compresiva que aplica sobre el pezón es la dureza de su cuerpo. Los manguitos excesivamente "blandos" podrían ejercer una insuficiente compresión, no impidiendo que se acumulen fluidos en el extremo del pezón; por el contrario, si son excesivamente duros pueden llegar a causar lesiones en el extremo y en el propio canal del pezón (Hamann *et al.*, 1994). El valor óptimo de presión de aplastamiento estaría entre 7 y 10 kPa (Le Du, 1985), cifra en la que se suelen situar los manguitos comerciales (Fernández *et al.*, 1997). Aunque en pequeños rumiantes no se dispone de resultados experimentales, las observaciones de los técnicos que trabajan en el campo parecen confirmar que la utilización de manguitos relativamente blandos (inferior a 6 kPa de presión de aplastamiento) tiende a elevar la incidencia de mastitis en las explotaciones de ganado ovino (Uriarte, 2002).

Figura 7. Despiece de un juego de ordeño con válvula automática en la pezonera y con colector.





BIBLIOGRAFÍA

Baxter J.D., G.W. Rogers, S.B. Spencer, and R.J. Eberhart. 1992. The effect of milking machine liner slip on new intramammary infections. *J Dairy Sci* 75: 1015-1018

Billon, P., O. Ronningen, E. Sangiorgi, E. Schuiling. 1999. Quantitative requirements of milking installations for small ruminants. A survey in different countries. Milking and milk production of dairy sheep and goats. Proceedings of the Sixth International Symposium on the milking of small ruminants. EAAP Publication n° 95, 1999, 209-215

Billon, P., Marnet, P.G., Dano Y., Aubrij, J.M., 2000. Influence de différents paramètres de pulsation sur la traite de chèvres laitières. Institut de l'Élevage. Compte rendu n° 20031002:103-118

Billon, P., Fernández N., Ronningen O., Sangiorgi F., Schuiling E., 2002. Quantitative recommendations for milking machines installations for small ruminants. Bulletin of the International Dairy Federation. Bruselas. Bélgica. 370: 4-19

Bramley, A.J., 1992. Mastitis and machine milking. En "Machine milking and lactation". Ed. A.J. Bramley, F.H. Dodd, G.A. Mein, J.A. Bramley. Insight Books Berkshire England. 343-372

Cousins, C.L., Thiel, C.C., Westgarth, D.R. y Higgs, T.M., 1973. further short-term studies of the influence of the milking machine on the rate of new mastitis infections. *Journal of Dairy Research* 40: 289-292

Díaz, J.R. Estudio de diferentes condiciones de ordeño mecánico en ovejas de raza manchega. Tesis doctoral no publicada. Universidad Politécnica de Valencia, Departamento Ciencia Animal, 2000, 186

Fernández N., Requena R., Beltrán M.C., Peris C., Rodríguez M., Molina P., Torres A., 1997. Comparison of different machine milking clusters on dairy ewes with large size teats. *Ann. Zootech*, 46: 207-218

Fernández, N., J.R. Díaz, C. Peris, M. Rodríguez, M.P. Molina, A. Torres, 1999. Machine milking parameters for the Manchega sheep breed. En: *Milking and milk production of dairy sheep and goats*. EAAP Publication N° 95, 1999, 227-232

Galton, D.M., and D.E. Mahle. 1980. Effects of vacuum level and pulsation ratio on udder health. *Procs. Ann. Mtg. Nat. Mastitis Council Inc*, 19: 39-43

Galton D.M., Aneshandesley D.J. y Petersson L.G., 1989. The relationship of machine milking and mastitis. En: *Actas Reunión Anual, National Mastitis Council* 28:125-133. National Mastitis Council, Tampa, Florida, USA

Gutierrez, J., 2002. Comunicación personal. Asociación de criadores de ganado ovino selecto de raza Churra (ANCHE)

Hamann J., Osteras O., Mayntz M. y Woyke W., 1994. Functional parameters of milking units with regard to teat tissue treatment. En: *Teat tissue reactions to machine milking and new infection risk*. Bulletin of the IDF, n°297, 23-32

ISO, 1996a. Milking machine installations. Vocabulary. International Standard 3918, Ginebra, Suiza

ISO 1996b. Milking machine installations. Construction and performance. International Standard 5707, Ginebra, Suiza

ISO, 1996c. Milking machine installations. Mechanical tests. International Standard 6690, Ginebra, Suiza

Langlois, B.E., J.C. Cox, R.W. Hemken, and J. Nicolai. 1980. Effect of milking vacuum on some indicators of bovine mastitis. *J. Dairy Sci.* 63: Suppl. 1, 116-117

Mein, G.A. Basic mechanics and testing of milking systems, 1992. En: *Machine milking and lactation*. Ed. Insight Books. Berkshire, R.U.

Le Du J., 1977. La machine à traite: incidence des facteurs associés au fonctionnement du manchon. *Ann. Méd. Vét.*, 121: 309-321

Le Du J., Bondiguel L., 1978. Machine à traire pour les brebis: variation du vid sous le trayon avec la pulsation, l'entrée d'air à la griffe et le volume collecteur du lait. II symposium International sur la Traite Mécanique des Petits Ruminants. Alghero, Italia. INRA-ITOVIC. 346-359

Le Du, J., 1983. Effect of milk pipeline height on the milking characteristics of ewes. III International Symposium on the Milking of Small Ruminants. Valladolid (Spain). Ed. Sever-Cuesta, Valladolid-Spain: 315-325

LE DU J., 1985. Paramètres de fonctionnement affectant l'efficacité des machines à traire pour brebis. Additif concernant la chèvre. 36ème Reunion Annuelle de la Fédération Européenne

ne de Zootechnie. Kallithea, Grèce, 12 pp

Lu C.D., Potchoiba M.J., Loetz E.R., 1991. Influence of vacuum level, pulsation ratio and rate on milking performance and udder health in dairy goats. *Small ruminant Research*, 5: 1-8

Marnet, P.G., Combaud, J.F., Le Du, J., Dano Y., 1996. Effect of pulsation rate and vacuum level on oxytocin release, milk parameters and teat end reaction. En: *Proceedings Symposium on Milk Synthesis, Secretion and Removal in Ruminants*, Berna, Suiza. P, 114

Mein G.A., 1992. Action of the cluster during milking. En: *Machine Milking and Lactation* Ed. A.J. Bramley, F.H. Dodd, G.A. Mein, J.A. Bramley. Insight Books Berkshire England. 97-140

Murgia L., Pazzona A., 1999. Comparison among six milk claws for sheep milking. VI International Symposium on the Milking of Small Ruminants, Atenas (Grecia). In EAAP Publication "Milking and milk production of dairy sheep and goats", 95: 245-247

Nyhan, J.F. y Cowhig, M.J., 1967. Inadequate milking machine vacuum reserve and mastitis. *Veterinary Record* 81: 122-124

O'Shea, J., O'Callaghan E., Walsh J.P., 1984. Milking machine research. En: *Moorepark 25th Anniversary Publication*. Part II: Animal Health and machine milking. Ed. J.O'Shea. Moporepark Research Centre, Fermoy, Co.Cork, Irlanda. 115-214

Osteras O., Lund A., 1980. The correlation between milk flow, vacuum fluctuations and decrease in vacuum in the long milk tube at the claw in different milking machines. An introductory examination. *Nordisk -Veterinaermedicin* 32: 7-8, 281-290

Osteras, O., and A. Lund. 1988. Epidemiological analyses of the associations between bovine udder health and milking machine and milking management. *Prev. Vet. Med.* 6: 91-108

Pazzona, A., L. Murgia, and M. Sabelli. 1993. [Effect of milking vacuum and pulsation frequencies on leukocyte count in ewe milk]. *Informatore Agrario (Italy)* 42: 43-46

Pazzona A., Murgia L., 1999. Caractéristiques de construction et de fonctionnement des installations de traite des ovins installées en Sardaigne. En: *Milking and mil production of dairy sheep and goats*. EAAP n° 95, 216-220

Peris, 1994. Efecto de la pulsación y de la tracción sobre las pezoneras en el ordeño mecánico del ganado ovino. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Valencia. 167 pp

Peris, C., Fernandez N., Rodríguez M., Molina P., 1999. Efecto del nivel de vacío y del sobreordeño sobre la susceptibilidad a la infección mamaria, el recuento de células somáticas y el estado del pezón en ganado ovino. XXIV Jornadas SEOC. Soria, 1999. pg 313-317

Peris C., Díaz J.R., Fernández N., 2001. Influencia del ordeño mecánico sobre la mastitis en pequeños rumiantes. I. Mecanismos involucrados. *Pequeños Rumiantes*: 2:3, 8-14

Peris C., Díaz J.R., Segura C., Martí A., Fernández N., 2003. Influence of pulsation rate on udder health and teat thickness changes in dairy ewes. *Journal of Dairy Science*. 86: 530-537

Ronningen, O y Lunder T., 1999. Influence of milking machines on goat's milk quality in a Norwegian field study. En: *Milking and milk production of dairy sheep and goats*. EAAP Publication N° 95 : 507-512

Sinapis E., Vlachos I., 1999. Influence du niveau de vide de la machine à traire et des facteurs zootechniques sur les compactages de cellules somatiques chez les chèvres locales grecques. En: *Milking and milk production of dairy sheep and goats*. EAAP Publication N° 95 : 513-518

Spencer, S.B., 1989. Recent research and developments in machine milking- A review. *Journal of Dairy Science* 72:1907-1917

Thiel, C.C., Cousins, C.L., Westgarth, D.R. y Neave, F.K., 1973. The influence of some physical characteristics of the milking machine on the rate of new mastitis infections. *Journal of Dairy Research*. 40:117-129

UNE, 1998a. Instalaciones de ordeño. Vocabulario. Norma UNE 68048. AENOR. Madrid. 43 pg

UNE, 1998b. Instalaciones de ordeño. Construcción y funcionamiento. Norma UNE 68050 AENOR. 43 pg

UNE, 1998c. Instalaciones de ordeño. Ensayos Mecánicos. Norma UNE 68048 AENOR. 32 pg

UNE, 1986. Instalaciones de ordeño para ovejas y cabras. Construcción y funcionamiento. Norma UNE 68048. AENOR. 11 pg

Uriarte, I. 2002. Comunicación personal. Instituto Técnico Gestión. Navarra.

Investigación en Pequeños Rumiantes

Selección de resúmenes de los estudios más actuales

Efecto de la refrigeración, congelación-descongelación y pasterización sobre la conservación de las IgG calostrales

ARGÜELLO A., CASTRO N., CAPOTE J., GINÉS R., ACOSTA F., LÓPEZ J.L. SMALL RUMINANT RESEARCH, 48: 135-139

El objetivo del trabajo fue evaluar los efectos de la refrigeración, algunos métodos de descongelación y la pasterización sobre la concentración de IgG en calostro de cabras. Se diseñaron tres experimentos para analizar dichos efectos. En el primero, 50 muestras de calostro caprino se almacenaron a 4°C durante 3 meses. No se observaron diferencias significativas, aunque hubo una reducción de la concentración de IgG (32,98 y 25,11 mg/ml de IgG el día 0 y 91, respectivamente). En el segundo experimento, 20 muestras de calostro caprino se congelaron y se descongelaron con cuatro métodos diferentes: agua caliente (60°C), refrigeración (4°C), temperatura ambiente (27°C) y microondas (55°C). El proceso se llevó a cabo siete veces para cada uno de los cuatro métodos. El método de descongelación no afectó a las concentraciones calostrales de IgG. Sin embargo, la repetición de congelar y descongelar mostró una tendencia a reducir las concentraciones, sin significación estadística (15,50 y 10,73 mg/ml para el ciclo 0 y 7, respectivamente). En el tercer experimento, se usaron 30 muestras de calostro caprino, observándose una reducción de aproximadamente el 35% en la concentración de IgG tras la pasterización. La refrigeración, el congelado y la pasterización son métodos apropiados para conservar calostro caprino.



Características del ataque de animales predadores al ganado

LOSTE, A.; FERRER, L.M.; RAMOS, J.J.

*Departamento de Patología Animal (Patología General, Médica y de la Nutrición).
Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza.*

La predación por parte de ciertos carnívoros es un hecho natural en la ecología de la población de ungulados salvajes en el mundo. Sin embargo, los problemas aparecen cuando estos predadores seleccionan a los animales domésticos como sus presas.

En la actualidad, los ataques provocados por lobos, zorros, jabalíes, osos, perros asilvestrados, águilas y buitres generan pérdidas económicas importantes a los ganaderos de nuestro país. Además de las pérdidas ocasionadas por las heridas y muerte de animales, hay que tener en cuenta los efectos secundarios producidos por el estrés del ataque, como la disminución de la producción y los abortos.

Las áreas dedicadas a la explotación extensiva del ganado proporcionan un excelente hábitat para una

gran variedad de predadores. En España se distinguen tres zonas: la montaña, la dehesa y la zona interior cerealista, en las cuales el manejo del ganado presenta diferencias significativas.

En las áreas de montaña, el ganado permanece durante los meses de mayo a octubre en la zona de puerto, siendo susceptible de ser atacado por perros, zorros, osos, lobos, águilas o buitres, tanto por el día como por la noche. En estos casos, es frecuente encontrar animales heridos y muertos por el propio predador, así como otros animales muertos tras despeñarse en su intento de huida. Los rebaños de la dehesa están pastando durante todo el día en áreas cercadas, por lo que la entrada de predadores como perros, zorros, lobos o jabalíes provocará elevadas pérdidas como consecuencia de la imposibilidad de huir

del ganado del área vallada. En ambos casos no existe presencia del hombre que ahuyente al predador.

Por último, en la zona del interior suele realizarse un pastoreo conducido. El ganado permanece pastando durante el día siempre con la compañía de un pastor y de los perros, por lo que son infrecuentes los ataques durante este periodo. Por la noche, cuando el ganado se encierra en la paridera, es susceptible de sufrir el ataque de predadores. Al número de bajas debido al ataque directo del predador hay que sumarle las muertes producidas por asfixia debido a los amontonamientos de los animales en su intento de huida. Dentro de las explotaciones de ovino y caprino también es posible encontrarnos con animales jóvenes que presentan mordeduras por ratas y gatos.

La mayoría de los predadores presentan comportamientos característicos de ataque y alimentación, que pueden orientarnos a la hora de determinar qué especie ha sido la responsable del ataque al ganado. Si bien, éstos no son exclusivos de una sola especie.

Metodología de análisis

La primera clave para determinar la causa de la muerte es encontrar pronto al animal atacado. En muchas ocasiones, las características orográficas del terreno y la gran extensión del mismo hacen que resulte una tarea complicada. Además, las altas temperaturas que favorecen la descomposición de los cadáveres y la presencia de animales carroñeros dificultan la realización del diagnóstico.

Aquellos animales que presentan un comportamiento atípico, como

Figura 1. Mordisco de perro en pabellón auricular.



En agalaxia:
actualización que incrementa
tolerancia, bioseguridad y potencia.

ae&me **ALGONTEX[®]**
Agalaxia



**¡HOY, LA MÁXIMA
POTENCIA!**

Potencia y seguridad por:

1. Antígeno estructurado que conserva la disposición espacial de sus proteínas.
2. Adyuvante polifásico inmunopotenciador.
3. Microemulsión de altísima tolerancia local y general.
4. Máxima concentración de antígeno protector.

- Vía subcutánea.

- Dosis: Ovino y caprino 2 mL

Farco Veterinaria, S.A.
Tel.: 902.22.33.11
www.farcovet.com

Farco
.vet

250 mL y 100 mL

Composición: Vacuna oleosa en microemulsión múltiple cuya fase interna acuosa es una suspensión de *Mycoplasma agalactiae* inactivado por formol. Contiene 5x10⁸ UFC/mL de *Mycoplasma agalactiae*. Observaciones: La vacunación generalizada con ALGONTEX de aquellos colectivos en los que existen animales infectados de agalaxia, aunque no presenten sus síntomas, producirá en el período inmediatamente posterior a la vacunación la aparición de sintomatología en éstos. Lo cual permitirá obtener una valoración real de la incidencia de la enfermedad en el rebaño. Para estos casos se debe iniciar la pauta de vacunación completa una vez realizado el tratamiento antibiótico específico de los enfermos.

En Enterotoxemias potencia,
espectro y seguridad por
encima de TODOS

7
11 **CUBOLAC[®]**
Policlostridial



**¡EL EQUILIBRIO EN EL
PUNTO MÁS ALTO!**

OTOÑO 2002

CUBOLAC:
Doctorado en clostridiosis

- ✓ ESPECTRO: Sobresaliente
- ✓ POTENCIA: Sobresaliente
- ✓ SEGURIDAD: Cum laude

- ✓ Proyectado por/para veterinarios
- ✓ Avalado por centenares de veterinarios

**¡¡ Qué no te vengan
con cuentos !!**

Farco Veterinaria, S.A.
Tel.: 902.22.33.11
www.farcovet.com

Farco
.vet

La composición antigénica de Cubolac policlostridial es tal, que cada dosis es capaz de estimular una respuesta inmunitaria por mL de suero del animal control de: 0,3 UI de antitoxina α de *Cl. perfringens*, 10 UI de antitoxina β de *Cl. perfringens*, 5 UI de antitoxina γ de *Cl. perfringens*, 2,5 UI de antitoxina α de *Cl. septicum* y 3,5 UI de antitoxina α de *Cl. novyi*. Y es capaz de inducir una protección del 100% frente a las infecciones por: *Cl. sordellii* y *Cl. chauvoei*.



tendencia a aislarse del rebaño o letargia, y los enfermos son más susceptibles de ser atacados. Resulta de gran utilidad que los ganaderos que sufren continuos ataques en su rebaño lleven un riguroso control del número y tipo de animales que faltan (no sólo crías, sino también adultos). La desaparición de animales sin dejar rastro está frecuentemente causada por el ataque de un predador. Los rebaños que han sufrido varios ataques por depredadores están más alerta y a la defensiva.

Diagnóstico de las muertes por predadores

Para diagnosticar las muertes producidas por predadores nos basaremos en sus características de ataque, forma de matar y alimentación. Sin embargo, hay que tener en cuenta que algunos animales se alimentan de los cadáveres pero no son los causantes de la muerte, que varias especies predatoras pueden alimentarse en el mismo cadáver y que no todos los animales de una misma especie predatora poseen los mismos comportamientos de ataque y alimentación.

Siempre que se sospeche del ataque de animales salvajes al ganado, deberemos realizar un estudio sistemático de los individuos afectados:

- Examinar los animales heridos para valorar el tipo y la extensión de las heridas.
- Examinar los lugares donde se ha producido el ataque para recoger evidencias de predación como huellas, restos de sangre, de pelo o plumas.
- Examinar las heridas de los cadáveres, la presencia de huesos rotos y los patrones de alimentación.

Animales heridos

Algunos animales pueden sobrevivir al ataque de predadores, si bien son susceptibles de padecer infecciones secundarias como consecuencia de las



Figura 3. Ataque de perros asilvestrados.

Para tratar de determinar la especie atacante se examinarán tipo y extensión de las heridas, presencia de huellas, restos de sangre, pelo o plumas y los patrones de alimentación del depredador.

heridas que presentan, principalmente en extremidades y cuello. El veterinario debe inspeccionar las lesiones para determinar si se realizaron con las garras, el pico, los dientes o las zarpas. Es importante observar los patrones de alimentación de los predadores, si los ataques se han dirigido a las ubres de las hembras en lactación, a los ojos, o si el animal se ha alimentado de ellos.

Examen del lugar del ataque

El examen preciso del lugar donde se ha encontrado al animal herido o muerto es fundamental para recoger la máxima información posible a través de las huellas y restos de sangre. Según el tipo de suelo es posible realizar el estudio de las huellas dejadas por el depredador. En la mayoría de las ocasiones las huellas son específicas de especie, si bien su reconocimiento puede ser complicado para una persona no entrenada. En menor grado, la presencia de heces puede aportar cierta información.

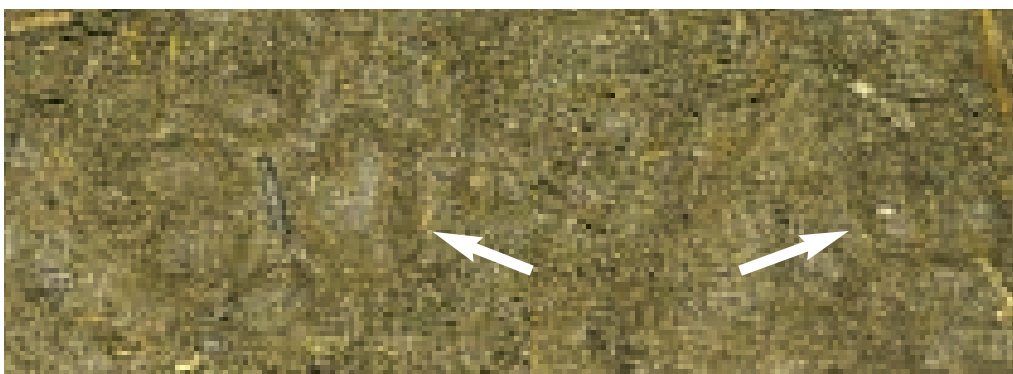


Figura 2. Huella de perro (izquierda) y huella de oveja (derecha).

En las áreas valladas debemos revisar la zona por la que han entrado los predadores para obtener restos de pelo. Otros datos importantes son las marcas que dejan al arrastrar los animales por el suelo, la presencia de los cadáveres enteros, enterrados, huesos rotos o signos de lucha.

Estudio de los cadáveres

Debemos inspeccionar los cadáveres detalladamente observando las heridas, restos de sangre, huesos rotos, así como las partes del animal que han sido consumidas por los predadores (ubres, ojos, intestinos, etc.). En muchas ocasiones, las lesiones externas que presentan son prácticamente inapreciables. En estos casos es necesario levantar la piel del animal para valorar las marcas de arañazos y mordiscos, que se hacen más manifiestas debajo del pelo o la lana.

Las mayores pérdidas por predación se producen durante el comienzo del verano, ya que suele coincidir con una mayor demanda de alimento para las crías de los predadores.

Características generales de los ataques por predadores

Perros

El ataque de perros domésticos no tiene como finalidad alimentarse, por lo que provocan la mutilación indiscriminada de su presa. Por el contrario, son frecuentes los ataques de grupos de perros asilvestrados para su alimentación. Debido a la gran diversidad de talla de estos animales, las heridas y el tamaño y espacio entre los colmillos no son de gran ayuda para determinar que ellos han sido los causantes del ataque. En los animales atacados se observan múltiples traumatismos externos, como orejas y cola mutiladas, piel desgarrada, mordiscos en diferentes zonas del cuerpo (muslos, codo-brazuelo, cuello, etc.) y evisceración de los animales.

Lobos

La expansión del lobo en los últimos años ha supuesto un incremento de los ataques al ganado. Los lobos son unos predadores muy hábiles que pueden atacar tanto a ganado ovino como a bovino o a équidos. Los ataques a animales grandes se caracterizan por mordiscos y heridas desiguales en el tercio posterior y en ocasiones en los hombros. Sin embargo, las lesiones en



Figura 4. Asfixia por amontonamiento.

animales jóvenes o en ovejas se localizan en la garganta, donde rasgan la piel, cabeza, espalda o extremidades posteriores. El tamaño de la huellas anteriores es de 11 cm de largo y 8,5 cm de ancho, y el de las posteriores ligeramente inferior (10,5 cm x 7 cm).

Zorros

Los zorros atacan principalmente a los animales recién nacidos, provocándoles la muerte por mordedura en la garganta o mediante múltiples mordiscos en el cuello y la espalda. Sólo cuando atacan a animales jóvenes se observan lesiones en los huesos. Los dientes caninos están más juntos y son más pequeños que los del lobo, así como sus huellas (5 cm de longitud y 3 cm de ancho).

Águilas

Las águilas son unos predadores muy eficientes, sobre todo de cordeles y cabritos. Las heridas que dejan en el animal con las garras están separadas y son más profundas y triangulares que las producidas por los dientes de los carnívoros. Pueden encontrarse fracturas en el cráneo de sus presas pequeñas por la compresión realizada con sus garras. Mediante la introducción de sus garras en la parte superior de las costillas y la espalda producen la muerte de animales más grandes. Las extensas lesiones internas provocadas en las aortas o el colapso pulmonar conducen al desencadenamiento de shock que provocará la muerte del animal. Las águilas quitan la piel a sus presas dejando la parte interior hacia fuera, quedando unida a la parte inferior de las extremidades y al

cráneo. La mayor parte del esqueleto permanece intacto, si bien cortan las costillas cerca de la columna vertebral. Es frecuente que defequen alrededor de los cadáveres.

Las águilas son unos predadores muy eficientes. Sus garras producen heridas separadas más profundas y triangulares que las causadas por los dientes de los carnívoros.

Jabalí

Se han descrito ataques esporádicos de jabalíes a ovejas y cabras durante el periodo de lactación y cría. Los animales jóvenes pueden ser completamente consumidos, quedando sólo restos de sangre y marcas de escarbar y de arrastre de las víctimas por el suelo.

Osos

Los osos atacan principalmente a ovejas y cabras, aunque pueden llegar a atacar a vacas y caballos. Rompen la espalda o el cuello de sus presas, provocando su muerte al morder en el cuello o en los hombros. Los cadáveres presentan laceraciones hechas con las zarpas en las regiones cervical, torácica o lumbar. Es común la muerte de varios animales del

rebaño. Los osos comienzan por alimentarse de las ubres de las hembras en lactación, sintiendo predilección por la carne más que por las vísceras.

En la actualidad, y con la nueva ley de caza, hay un vacío legal en relación con las ayudas o subvenciones a los ganaderos por las pérdidas económicas ocasionadas por estos ataques. El Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación estableció un régimen de ayudas a la utilización de métodos de producción agraria compatibles con el medio ambiente (Real Decreto 4/2001, de 12 de enero) modificado por el Real Decreto 708/2002, de 19 de julio por el que se establecen medidas complementarias al Programa de Desarrollo Rural para las Medidas de Acompañamiento de la Política Agraria Común. Estas ayudas agroambientales, están limitadas a zonas concretas (Espacios Naturales Protegidos) y especies como el oso o el lobo, con objeto de compatibilizar los sistemas de pastoreo tradicionales en el entorno de estas especies protegidas.

BIBLIOGRAFÍA

Acorn, R.C.; Dorrance, M.J. Methods of Investigating Predation of Livestock. Edmonton, Alberta, Alberta Agriculture Agdex (1990).
Knowlton, F.F. Predator biology and livestock depredation management. En: Proceedings, Western Section American Animal Science 40: 504-509 (1989).
Rollins, D. Interpreting physical evidence of predation on hoofstock and management alternatives for coping with predators. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice 17 (2): 265-282 (2001).



Figura 5. Evisceración causada por un ataque de perros.

Adenocarcinoma intestinal en ovinos adultos

GARCÍA-PARIENTE, C.; FERRERAS, M.C.; BENAVIDES, J.; MORENO, O.; FUERTES, M.; GARCÍA-MARÍN, J.F.; PÉREZ, V.

Dpto. de Patología Animal: Medicina Animal (Anatomía Patológica). Facultad de Veterinaria. Universidad de León. Campus de Vegazana, s/n. 24071 León.

E-mail: dmavpp@unileon.es

Las neoplasias se consideran una patología poco frecuente en la especie ovina, a excepción de aquellas ocasionadas por la infección por retrovirus, como el tumor intranasal enzoótico o la adenomatosis pulmonar ovina.

Dentro de los procesos tumorales espontáneos, el adenocarcinoma intestinal es uno de los que más se ha diagnosticado en la especie ovina, habiéndosele adjudicado niveles altos de prevalencia en países o zonas donde la cría ovina es importante, como Nueva Zelanda [5], Islandia [1], Australia [4] o Escocia [2].

En España, a pesar de contar con la segunda cabaña ovina de Europa occidental y de haberse reconocido y diagnosticado, no se le ha otorgado gran importancia a este proceso. En el Servicio de Diagnóstico de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de León, nos hemos encontrado esta lesión en un número significativo de ovinos adultos, hecho que ya en 1999 dimos a conocer [3]. Desde entonces, se han seguido diagnosticando casos de adenocarcinoma intestinal; en concreto, sobre un total de 1.055 ovinos adultos estudiados entre 1999 y 2002, se han encontrado 10 casos (0,94%).

El caso que aquí presentamos nos ha llamado la atención por el elevado número de animales afectados que aparecieron en un mismo rebaño. Se trata de un rebaño de ovejas de raza Assaf, compuesto por entre 450-500 reproductoras, explotado en

régimen intensivo. A lo largo del año 2002, y dentro de un estudio sobre vacunación frente a paratuberculosis, hemos tenido la oportunidad de estudiar y realizar necropsias a la mayor parte de los animales desechados de este rebaño. Desde enero a diciembre de 2002 recibimos en esta Facultad de Veterinaria un total de 39 ovinos adultos, eliminados por el ganadero de la explotación por cualquier causa. De ellos, a tres animales (7,7%) se les diagnosticó un adenocarcinoma intestinal, porcentaje significativamente elevado.

En España, a pesar de haberse reconocido y diagnosticado, no se ha otorgado gran importancia al adenocarcinoma intestinal.

Los tres animales eran adultos, mayores de cuatro años de edad, y habían sido desechados por presentar un adelgazamiento progresivo, sin diarrea. Tras su sacrificio mediante la inyección intravenosa de barbitúricos, se procedió a la realización de la necropsia, en la que, aparte



Figura 2. Imagen de la zona neoplásica, de color aclarado, que provoca la dilatación de las zonas caudales del yeyuno. Sobre la serosa se observan flecos de aspecto fibroso.

de observarse un grado variable de pérdida de los depósitos grasos, según el animal, y cierto grado de ascitis, las lesiones más características se observaron en el intestino delgado. En los tres casos se pudo apreciar la existencia de una marcada dilatación de una zona del yeyuno medio o caudal (figura 1), que una vez examinado con detenimiento, estaba provocada por la existencia de un estrechamiento de localización craneal. La zona de estenosis era de color blanquecino (figura 2), dura a la palpación, y compatible morfológicamente con un tumor. A la sección se apreció que la zona dilatada aparecía llena de contenido alimenticio, y la zona estenosada estaba ocupada por una masa blanquecina, dura, que ocluía prácticamente toda la luz intestinal (figura 3). Además, la serosa de la zona cercana a la estenosis estaba engrosada, bien de forma difusa (figura 4) o formando placas o flecos que hacían prominencia (figura 2). El mesenterio contiguo también estaba engrosado de forma difusa.

Histológicamente, el examen de la zona tumoral puso en evidencia una alteración marcada de la arquitectura normal del intestino, observándose células semejantes a las del epitelio de revestimiento intestinal (tanto enterocitos como células caliciformes), bien de forma solitaria o formando estructuras glandulares (figura 5), que invadían toda la capa mucosa, submucosa e incluso las capas muscular y serosa. En esta última había una intensa reacción fibrosa alrededor de las formaciones neoplásicas, responsable del engrosamiento, visible macroscópicamen-

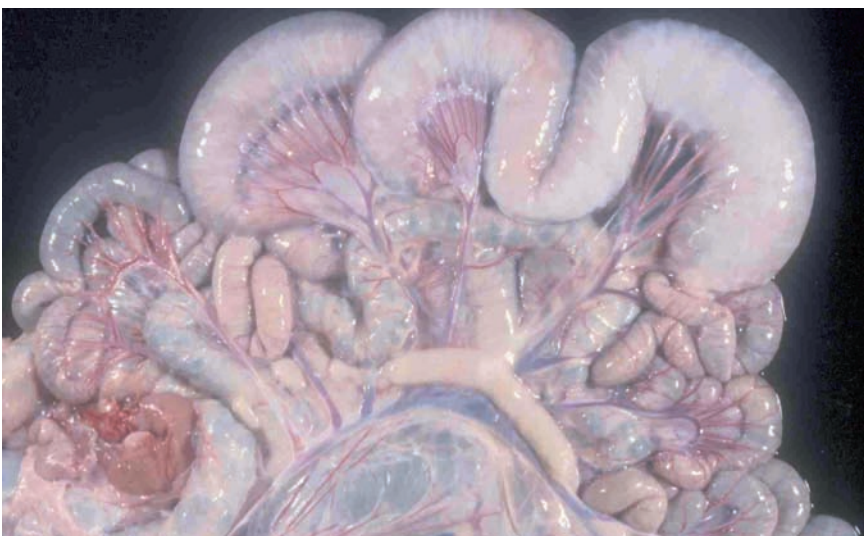


Figura 1. Intestino delgado con adenocarcinoma que presenta una marcada dilatación en el yeyuno, así como pérdida de depósitos grasos.



te. En un caso se observaron metástasis en el nódulo linfático mesentérico relacionado con la zona del tumor.

Tanto los hallazgos macroscópicos como los histológicos se corresponden con lo ya señalado previamente en la bibliografía por diferentes autores. Lo más llamativo de este caso es la concentración de casos registrada en este rebaño.

Acerca de las posibles causas asociadas a la aparición de este tipo de tumores, se han sugerido distintas posibilidades, sin que exista ninguna etiología confirmada. Algunos autores [1] han indicado que podría haber una predisposición racial al padecimiento de este tipo de neoplasia. Esto estaría de acuerdo con lo observado por nosotros, ya que los tres individuos eran de la raza Assaf, y todos los demás casos observados en nuestro Servicio de Diagnóstico también pertenecían a esta raza o sus cruces. Sin embargo, hay que tener en cuenta que la muestra está sesga-

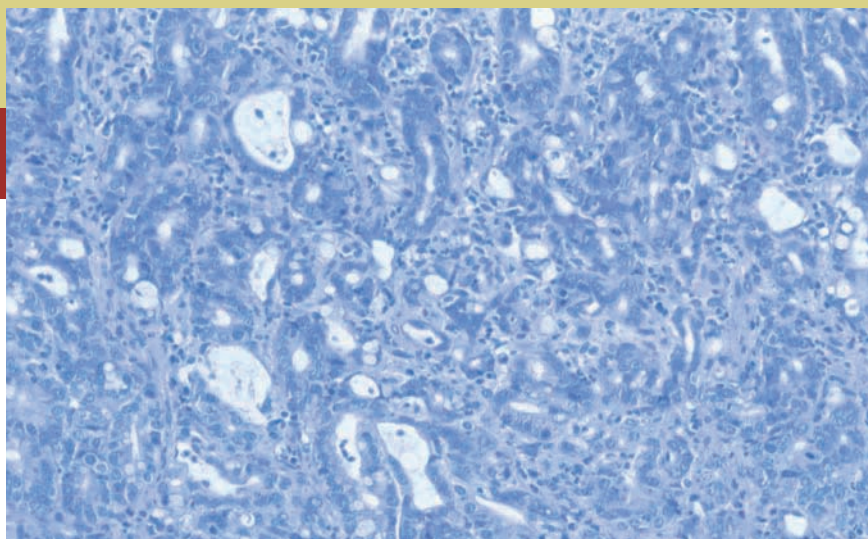


Figura 5. Imagen microscópica del adenocarcinoma intestinal en la que se aprecian células epiteliales neoplásicas, formando estructuras glandulares, invadiendo la lámina propia.

más bien factores de manejo, asociados con explotaciones o razas concretas, los implicados en la etiología.

La existencia de potenciales carcinógenos en la alimentación también se ha sugerido como una causa del adenocarcinoma intestinal ovino. En concreto, el helecho [5] o la presencia de nitrosaminas

desecharse estas hipótesis. La presencia de helechos en la zona queda totalmente descartada. El acceso a otros vegetales, en condiciones naturales, también es difícil por tratarse de rebaños de manejo intensivo. La alimentación de estos animales está basada en una mezcla de alfalfa, maíz, soja, cebada, ensilado de maíz y pulpa de remolacha, además de paja y un corrector, semejante a la suministrada a muchos otros rebaños de la zona, donde no tenemos constancia de la existencia de casos de este proceso.

Con la presentación de este caso clínico de elevada prevalencia del adenocarcinoma intestinal en ovinos adultos desechados, en el cual no se ha podido demostrar ninguna etiología, se pretende llamar la atención sobre este proceso como una causa más a tener en cuenta en el diagnóstico de enfermedades debilitantes y caquectizantes del ganado ovino adulto, cuya presentación parece ser, por lo menos según nuestros hallazgos, no tan esporádica como se podría estimar.

Como causas asociadas a la aparición de este tipo de neoplasias se han sugerido la predisposición racial o la existencia de potenciales carcinógenos en la alimentación, en concreto el helecho o la presencia de nitrosaminas en la comida.

da, ya que más del 75% de las ovejas que llegan a nuestra sala de necropsias son de esta raza. Además, son numerosas las razas ovinas en las que se ha diagnosticado este tipo de tumor [1, 2, 4], por lo que serían

[1] en la comida parece ser que han demostrado su acción cancerígena sobre el intestino. En este caso, aunque no se han llevado a cabo análisis químicos para la búsqueda de estas sustancias, podrían



Figura 3. Sección transversal de la zona de intestino anterior (izquierda), posterior (derecha) y de la zona del tumor (centro), que provoca la estenosis de la luz intesti-



Figura 4. Zona contigua a la neoplasia, donde se aprecian placas blanquecinas, duras, sobre la serosa intestinal y el engrosamiento del mesenterio contiguo.

BIBLIOGRAFÍA

- Georgsson, G., Vigfússon, H.: Carcinoma of the small intestine of sheep in Iceland. A pathological and epidemiological study. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 14: 392-409 (1973).
- Head, K. W.: Tumors in sheep. In *Practice*, March 68-80 (1990).
- Pérez, V.; Corpa, J. M.; García Marín, J. F.: Intestinal adenocarcinoma in sheep in Spain. *Veterinary Record*, 144: 76-77 (1999).
- Ross, A. D.: Small intestinal adenocarcinoma in sheep. *Australian Veterinary Journal*, 41: 269-271 (1980).
- Simpson, B. H.; Jolly, R. D.: Carcinoma of the small intestine in sheep. *Journal of Pathology*, 112: 82-92 (1974).



Tipos comerciales de calidad en las razas ovinas autóctonas y su discriminación etnológica

I. SIERRA, M. ALFONSO Y C. SAÑUDO.

Facultad de Veterinaria. Dpto. Producción Animal. Miguel Servet, 177. 50013 Zaragoza.

Resumen

Se estudian comparativamente cuatro tipos comerciales de cordero: Lechazo, Ternasco, Cordero y Cordero pesado, a partir, respectivamente, de canales procedentes de cuatro productos de calidad reconocida (Lechazo de Castilla, Ternasco de Aragón, Cordero Manchego y Corderex), cuya base genética corresponde a las razas Churra Castellana, Rasa Aragonesa, Manchega y Merina. En este trabajo se comprueba cómo estos productos, típicos y tradicionales en cada región, han sido originados fundamentalmente a partir de las características fisiológicas propias de cada raza (peso vivo adulto, crecimiento, precocidad, etc.) y el gusto del mercado, que solicita un determinado grado de engrasamiento. En consecuencia, existen diferencias en edad (30, 75, 80 y 90 días) y en peso de canal (5,508; 10,118; 11,957 y 13,278 kg, respectivamente) entre dichos tipos comerciales para poder alcanzar una finalización homogénea.

En este sentido, la composición tisular de la espalda ofrece una razonable uniformidad en el porcentaje de tejido adiposo (7,09%, 6,64%, 7,21% y 8,01%), es decir, una finalización parecida entre los distintos tipos comerciales en función de la diferente precocidad de cada raza, con una compensación para el más joven "Lechazo" a partir de su elevada dieta láctea.

En resumen, podríamos decir que los distintos tipos comerciales de cordero se hallan discriminados, fundamentalmente, desde el punto de vista etnológico.

Palabras clave: razas ovinas, calidad de canal.

Summary

A study was carried out to compare four types of commercial lambs: Milk Lamb, Light Lamb, Lamb and Heavy Lamb, from carcasses of well known quality products (Lechazo de Castilla, Ternasco de Aragón, Cordero Manchego and Corderex). Their genetic background corresponds to the Churra Castellana, the Rasa Aragonesa, the Manchega and the Merina breeds, respectively. It was found that the origin of these types of products, typical and traditional from each region, is mostly due to the physiological characters of each breed (adult live weight, daily growth, precocity, etc.) and the market that demands a specific level of fatness. As a consequence, there is a difference in age (30, 75, 89 and 90 days respectively) and carcass weight (5.508, 110.118, 11.957 and 13.278 kg) between the four types which is the result of the pressure to obtain similar fatness levels.

As a result, the shoulder tissular composition was reasonably uniform in terms of adipose percentage (7.09%, 6.64%, 7.21% and 8.01%). The fatness level of each product is similar among the different commercial types, depending on the precocity of each breed, with a compensation in the very young "Milk Lamb" due to its energetic diet.

In general, it can be concluded that the different commercial lamb types can be differentiated from the ethnological point of view.

Keywords: sheep breeds, carcass quality.

Introducción

Es conocido que las razas ovinas se explotan en sistemas sostenibles de producción, aprovechando recursos renovables (pastos) no competitivos con la alimentación humana.

Valorizan, por tanto, desde tiempo inmemorial áreas a veces difíciles, permitiendo la obtención de productos que en muchas ocasiones constituyen alimentos de calidad reconocida tradicionalmente. Este hecho es en definitiva un instrumento socioeconómico que "per se" puede propiciar la defensa de estas razas autóctonas.

En nuestro trabajo intentaremos comprobar si los productos cárnicos (canal de cordero) de nuestras razas ovinas autóctonas se hallan clasificados y tipificados de forma natural y no intencionada, en función de un curioso y a la vez valioso y simple ordenamiento etnológico.

Dicho ordenamiento discrimina los productos y los sitúa diferenciadamente, no sólo según las costumbres y tipificaciones tradicionales, sino que éstas en definitiva se han construido en función de ciertas circunstancias bio-fisiológicas propias de cada agru-

pación étnica. Así, el crecimiento y desarrollo peculiares de cada raza o grupo (Palsen y Verges, 1952) permiten una curiosa diferenciación y ordenamiento etnológico, de lo que se desprende que razas de mayor peso vivo adulto son normalmente más tardías, con retraso en el depósito de tejido adiposo, y por ello diferentes a las de menor tamaño, más precoces. Así, a igual porcentaje de peso vivo adulto o a igual edad fisiológica, existe una similar composición tisular en la canal (Kempster *et al.*, 1987; Croston *et al.*, 1987 y Wood, 1991).

Siempre *pro*tegemos

LA SALUD DE TODAS LAS ESPECIES



s.p. veterinaria, s.a.



Tabla 1. Características de los corderos españoles con calidad reconocida oficialmente.

	Lechazo de Castilla y León	Ternasco de Aragón	Cordero Manchego	Cordero de Extremadura (Corderex)
Número	120	120	120	120
Raza	Churra	Rasa Aragonesa	Manchega	Merina
Sexo	Macho entero	Macho entero	Macho entero	Macho entero
Edad sacrificio (días)	30	75	80	90
Sistema de producción	Estabulado Sólo leche	Estabulado Destete a 45-50 días Concentrado y paja ad libitum	Estabulado Destete a 45-50 días Concentrado y paja ad libitum	Estabulado Destete a 45-50 días Concentrado y paja ad libitum

En este sentido, los tipos de cordero que se ofrecen en el mercado español se autoclasifican comercialmente en base a su agrupación étnica de origen:

a) Ovinos de lana basta

En general son razas de ordeño, con tasa de crecimiento no elevada, mediocre morfología y, en consecuencia, escasa aptitud cárnica. Presentan no obstante buen crecimiento en la fase de lactación, con una terminación adiposa muy temprana en virtud de la alta energía procedente de su abundante dieta láctea y la mayor precocidad general de los genotipos lecheros.

Estas agrupaciones raciales ofrecen como producto tipo el cordero Lechal o “lechazo”, animal muy joven (25-35 días) y ligero (5 a 6 kg de canal). Dicho tipo comercial procede fundamentalmente de las razas Churra Castellana y Lacha, las cuales son más precoces que la Rasa Aragonesa (Olleta, 1988 y Mendizábal, 1995).



Figura 1. Ovejas Churras con sus “lechazos”.

b) Ovinos entrefinos de tamaño medio

Son razas con razonable crecimiento, ofreciendo buena precocidad en función de su tamaño no elevado.

Permiten una aceptable producción cárnica, por lo que el cordero se lleva a mayor peso y edad, alcanzando el tipo estándar los 9-11 kg de canal a los 70-90 días de vida, hallándose perfectamente terminado dada su precocidad. Constituye el clásico Ternasco, propio de la Rasa Aragonesa y de otras numerosas razas (Alcarreña, Roya Bilibilitana, Ojalada Soriana, Ojinegra de Teruel, Pallaresa o Chisqueta, etc.).

Curiosamente, la raza Chamarita, más pequeña, nos aporta el lechal riojano, consecuentemente de menor peso y edad (45 días y unos 13-15 kg de peso vivo), lo que constituye una muestra más de la discriminación y ordenación etnológica en la construcción del producto ovino tradicional de una zona o región, en función precisamente de las peculiares características biológicas de la raza (crecimiento y precocidad).

c) Ovinos entrefinos de gran tamaño

Ofrecen mayor tasa de crecimiento y menor precocidad (depósito tardío del tejido adiposo), por lo que una buena terminación se alcanza a mayores pesos. Así nos encontramos con 12-14 kg de canal en los machos y 11-13 kg en las hembras. Es el típico cordero.

No obstante, en la actualidad y por motivos comerciales se intenta reducir el peso canal (11-12 kg), resultando las canales un tanto magras y escurridas de formas, ya que les corresponderían realmente pesos algo más elevados para alcanzar una mejor terminación. Así, a igual peso canal (11 kg), la Manchega (con menor edad crono-

lógica y fisiológica) está peor finalizada que la Rasa Aragonesa, que es más precoz (Osorio, 1992, Huidobro, 1992 y Sierra *et al.*, 1998).

La raza Manchega sería el prototipo fundamental de estos entrefinos de buen tamaño. Por otra parte, la Segureña se situaría entre el apartado b) y el c) según formato y sexo, al igual que le ocurre al ecotipo turolense de la Rasa Aragonesa (mayor tamaño y cierta menor precocidad), que debería ir a pesos ligeramente más altos que ésta, sobrepasando el peso estándar del Ternasco, especialmente en los machos (Medel *et al.*, 2001).

No olvidemos que Rasa Aragonesa, Manchega y Segureña tienen el mismo origen (*Ovis aries ligeriensis*) y han evolucionado a lo largo de los siglos en función del medio (el antiguo ecotipo Raso Monegrino, situado en una zona muy árida, era más pequeño aún y por ello más precoz, mientras el Raso Turolense próximo a La Mancha y con un medio más fresco y con superiores recursos, da lugar a un animal de porte parecido al Manchego).

Las razas de mayor peso adulto son normalmente más tardías, con retraso en el depósito de tejido adiposo, y por ello diferentes a las de menor tamaño, más precoces.

Por otra parte la Segureña de zonas serranas (áreas altas de Granada y Jaén) se corresponde con una oveja muy rústica y vigorosa, pero más pequeña, con crecimiento y precocidad parecidos a los de la Rasa Aragonesa, y por ende oferta corderos más ligeros al mercado, mientras el ecotipo de valle (zonas bajas y de regadío en Murcia) es más grande, asemejándose a la Manchega.

d) Ovinos de lana fina

Son en general de elevado crecimiento y más tardíos. Las canales ideales se sitúan entre 12-13 kg para las hembras y 14-16 kg en los machos.

La Merina es la raza representativa, siendo verdaderamente sorprendente cómo se ha incrementado su tamaño en los rebaños de pura raza, encontrando sementales frecuente-



mente entre 100 y 130 kg. Fincas buenas y bien manejadas, junto a esquemas de mejora orientados hacia el incremento en pesos y crecimientos, han sido la causa.

En el resto de rebaños “merinos”, en los que el cruzamiento con Merinos mejorados desde hace años fue la norma (Landschaf, Fleischschaf y Merino Precoz), también se han incrementado lógicamente los crecimientos y retrasado el depósito del tejido adiposo.

Igualmente, la problemática comercial (descenso de precios a mayor peso de canal) les obliga a sacrificar a pesos ligeros, dando lugar a canales magras aunque con la ventaja de una mejor morfología a temprana edad respecto a las restantes razas.

Hasta aquí nuestra teoría. En el presente trabajo pretendemos, como objetivo básico, demostrarla experimentalmente, por lo que vamos a comparar cuatro diferentes productos tradicionales de calidad reconocida oficialmente (Lechazo de Castilla y León, Ternasco de Aragón, Cordero Manchego y Corderex), los cuales se presentan discriminados y ordenados comercialmente, sin intención previa, mediante una clara diferenciación etnológica.

Para todo ello nos hemos basado en las observaciones derivadas de dos trabajos previos, Sánchez *et al.* (1998) y Alfonso *et al.* (1999), en donde se estudiaron una serie de características de la calidad de la canal.

Material y métodos

Se tomaron como base para el estudio¹ 120 corderos machos enteros de cada una de las cuatro Denominaciones² anteriormente señaladas, con las características que se indican en la *tabla 1*.

El color de la canal y su grado de engrasamiento han sido valorados de acuerdo con el sistema europeo para clasificación de canales ligeras (Reg. EEC n° 2137/92, n° 461/93), mientras que para la evaluación morfológica se siguieron las normas de Colomer (1984). En este sentido la valoración era la siguiente:

ⁿ Morfología:

- Pobre: 1
- Ordinaria: 2
- Media: 3
- Buena: 4
- Excelente: 5

ⁿ Engrasamiento:

- Muy ligero: 1
- Ligero: 2
- Medio: 3
- Alto: 4

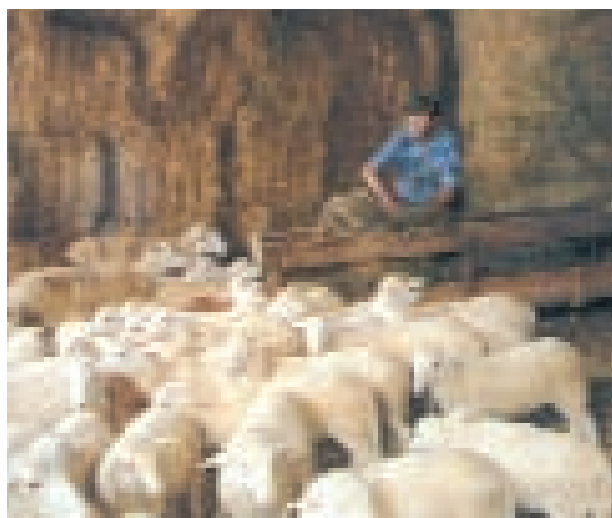


Figura 2.
“Ternascos” de
Rasa Aragonesa.

ⁿ Color:

- Rosa claro: 1-2
- Rosa: 3-4
- Rojo: 5-6

Igualmente fue tomada la longitud de la canal a fin de calcular el índice de compacidad (peso canal fría en kg/longitud canal en cm).

En la mitad izquierda de las 120 canales de cada tipo de cordero se realizó la disección de la espalda, siguiendo la metodología de Fisher y De Boer (1994) con el fin de conocer su composición tisular.

Para el estudio estadístico se utilizó análisis de varianza y test de comparación de medias a partir del paquete estadístico SPSS, versión 8.0, comparando el efecto raza-tipo comercial.

Resultados y discusión

En el peso de la canal fría se observa (*tabla 2*) una diferencia muy significativa entre todos y cada uno de los tipos comerciales. Esto es lógico, pues se trata de tipos bien diferenciados y estratificados por “pisos de pesos”, discriminándose en cada caso según su base etnológica.

El nivel de variabilidad intraclass es pequeño (C.V. de 5,87 a 8,35), revelando la gran homogeneidad del peso de la canal en cada tipo de cor-

Tabla 2. Peso, engrasamiento, morfología, color e índice de compacidad de las canales en los diferentes tipos de corderos.

	Lechazo de Castilla y León (Churra C.)	Ternasco de Aragón (Rasa A.)	Cordero Manchego (Manchega)	Cordero de Extremadura (Merina)
Peso Canal Fría (kg) (C.V.)	5,508 a (8,35)	10,118 b (6,33)	11,957 c (6,61)	13,278 d (5,87)
Morfología ¹ (C.V.)	1,00 a (10,50)	1,60 b (31,88)	1,77 c (27,12)	2,01 d (16,50)
Engrasamiento ² (C.V.)	1,97 a (24,37)	2,48 b (27,82)	2,52 b (25,40)	2,63 b (25,10)
Color ³ (C.V.)	1,09 a (26,61)	1,97 b (9,14)	1,93 b (18,65)	2,10 c (14,29)
Índice de compacidad ⁴ (C.V.)	0,13 a (7,69)	0,19 b (5,26)	0,21 c (4,76)	0,24 d (4,17)

C.V.: coeficiente de variación. Letras diferentes en la misma línea indican diferencias significativas P<0,05.

¹Morfología: Pobre: 1. Ordinaria: 2. Media: 3. Buena: 4. Excelente: 5.

²Engrasamiento: Muy ligero: 1. Ligero: 2. Medio: 3. Alto: 4.

³Color: Rosa pálido: 1-2. Rosa: 3-4. Rojo: 5-6.

⁴Índice de compacidad: Peso canal fría (kg)/longitud canal (cm).

Tabla 3. Composición tisular de la espalda.

	Lechazo de Castilla y León (Churra C.)	Ternasco de Aragón (Rasa A.)	Cordero Manchego (Manchega)	Cordero de Extremadura (Merina)
Tejido óseo (%)	31,24 a	27,83 b	27,79 b	25,68 b
Tejido muscular (%)	58,51 a	62,73 b	62,20 b	63,59 b
Tejido adiposo (%)	7,09 a	6,64 a	7,21 a	8,01 b
Varios	3,16	2,80	2,80	2,72



Figura 3. Corderos de raza Manchega.

dero, motivada fundamentalmente por las exigencias de mercado.

En la morfología de la canal se observan igualmente diferencias significativas entre grupos, aunque al ser una valoración subjetiva ofrece una heterogénea variabilidad intragrupo.

La morfología de las canales de nuestros corderos mejora conforme se incrementa su peso al sacrificio.

Este carácter se halla ligado fundamentalmente al peso y edad de la canal (mayor peso y edad, mejor morfología, y al revés) lo cual es lógico, en función de su crecimiento y de-sarrollo en cada caso. Estas razas autóctonas, ambientales y longilíneas, han presentado canales de mediocre morfología (entre 1,00 y 2,01), hecho aún más evidente en los lechales, muy jóvenes y de escaso peso. Éste es uno de los factores, junto al peso que, equivocadamente, más penaliza a nuestras canales ligeras del sur frente a las del norte de Europa, aunque en definitiva lo que realmente deba

apreciarse sea la calidad de la carne, que es lo que se consume.

Sin embargo, y dentro de la mediocre morfología general, conforme va aumentando el peso de la canal y la edad se observa una mejora paulatina y significativa de la morfología, destacando finalmente el merino (2,01) que ya empieza a ofrecer un cierto desarrollo muscular (Osorio, 1992) en comparación con las otras razas de tipología ambiental.

No obstante, las diferencias son mucho menores en el estado de engrasamiento, parámetro indicativo de la situación de terminación o de-sarrollo tisular de la canal, al menos desde el punto de vista de juicio externo o estimación comercial. A excepción del tipo lechal, que por su escasa edad lógicamente no llega al punto deseado, los otros tres tipos se encuentran con una terminación similar (notas de 2,48; 2,52 y 2,63). Incluso el propio lechal, a pesar de su notable diferencia en edad cronológica, ofrece un grado de finalización ya muy aceptable (1,97) en función de los elevados aportes lácteos, lo que permite su aceptación comercial.

Así vemos cómo la raza es el factor discriminante fundamental en base a un diferente desarrollo (depósito adiposo más o menos precoz) que, en virtud de la necesidad comercial de alcanzar una terminación-engrasamiento homogéneos en la canal, provoca la diferencia de pesos comerciales de los distintos tipos.

No es la tradición, ni las tendencias o costumbres de cada región, sino el deseo de construir un producto apetecible por el mercado, ni muy graso, ni magro, lo que al final determina el peso a sacrificio y canal de cada grupo de razas, dando lugar a tipos comerciales discriminados y agrupados etnológicamente.

Otro factor muy significativo lo constituye el color de la canal observado en el músculo *rectus abdominis*, y que vuelve a presentarnos agrupados prácticamente a los tres tipos de más peso (1,97; 1,93 y 2,10). Es decir, se ofrecen al mercado canales de pesos diferentes, pero con engrasamiento y color de la carne similares. De nuevo el lechal escapa en el color en función de la exclusiva dieta láctea y su notable juventud. Se trata de un producto especial y diferenciado que ocupa un piso o nicho característico.

El índice de compacidad, que en función de las diferencias en pesos y en morfología ofrece diferencias significativas claras, vuelve a modular una escala definida según tipo comercial o, lo que es lo mismo, según agrupación racial y su producto mercadeable.

Así, se va incrementando gradualmente desde las canales más ligeras, alargadas y amiotróficas de los lechales (0,13) a las más pesadas, acortadas y redondeadas del merino (0,24).

Analizando la composición tisular de la espalda, los resultados observados (tabla 3) vuelven nuevamente a poner de manifiesto la razonable similitud entre los tres corderos más pesados y las diferencias lógicas respecto al lechal, animal mucho más joven y por tanto con un nivel todavía elevado en tejido óseo en detrimento del muscular (Pálsson y Verges, 1952). Ternasco de Aragón y Cordero Manchego son muy similares, ofreciendo el Merino una proporción de hueso ligeramente menor y mayor de músculo, representativos de una raza mejor conformada.

Sin embargo, curiosamente de nuevo el tejido adiposo es relativamente semejante en todos los tipos, como corresponde a la finalización



Figura 4. Calificación de canales de ternasco de Aragón.



idónea que demanda el mercado (Lord *et al.*, 1988 y Kempster, 1989).

Efectivamente, la composición tisular de la canal es determinante para su valor comercial, siendo básico un óptimo nivel de grasa (Kempster *et al.*, 1982; Berg y Walters, 1983 y Theriez, 1985), ya que en definitiva es el tejido más variable y, por tanto, el que regula el momento de sacrificio y, en consecuencia, el tipo comercial correspondiente.

Conclusiones

En definitiva cada raza, en función de su diferente capacidad de crecimiento y precocidad, da lugar, a partir de distintos y concretos pesos y edades, a niveles de engrasamiento razonablemente uniformes en la canal, constituyendo diferentes y concretos tipos comerciales.

Bien es cierto que en ocasiones es posible el paso, dentro de una raza, de un tipo comercial a otro (la Churra a ternasco, la Rasa Aragonesa –muy versátil– a lechal o cordero, la Manchega a cordero pesado o el Merino a cordero o incluso ternasco). Sin embargo, los canales no suelen presentar siempre la terminación adecuada, siendo preciso emplear ecotipos diferentes dentro de la raza o, lo que es más frecuente, hacer uso del efec-

La composición tisular de las canales de los diferentes tipos comerciales estudiados es bastante similar, adaptándose así a la demanda del mercado, siendo una consecuencia de la distinta precocidad y crecimiento de cada raza.

to sexo (hembras para pesos inferiores y machos para superiores).

¹Este trabajo ha sido desarrollado dentro del Proyecto Europeo FAIR-3-CT96-1768.

²Ternasco de Aragón, Lechazo de Castilla y León y Cordero Manchego son también Indicaciones Geográficas Protegidas (IPG) reconocidas por la UE.

Agradecimientos

A A. Sánchez, J.L. Olleta, B. Panea, J.J. Pardos, A. Fisher y a los Consejos Reguladores de las correspondientes Denominaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- Alfonso, M., Sánchez, A.; Sañudo, C.; Pardos, J.J.; Pardos, J.F.; Delfa, R.; Sierra, I.; Fisher, A. (1999) "Caracterización de la calidad de la canal de los corderos con Denominación Específica "Cordero de Extremadura" y "Cordero Manchego". Producción ovina y caprina" (SEOC. Soria), Vol. XXIV: 463-468.
- Berg, R.T. y Walters, L. (1993) "The meat animal: Changes and challenges". Journal of Animal Science, 57: 135-146.
- Colomer, F. (1984) "Metodología de la clasificación de canales ovinas (Patrones fotográficos)" (INIA) Mº Agricultura. Madrid.
- Croston, D.; Kempster, A.J.; Guy, D.R. y Jones, D.W. (1997) "Carcass composition of crossbred lambs by ten sire breeds compared at the same subcutaneous fat proportion". Animal Production, 44: 99-106.
- Fisher, A.V. y De Boer, H. (1984) "The EAAP standard method of sheep carcass assessment. Carcass measurements and dissection procedures" Livestock Production Science, 38: 149-159.
- Huidobro, F. (1992) "Estudios sobre crecimiento y desarrollo en corderos de raza Manchega". Tesis doctoral. Universidad Complutense. 191 pp.

Kempster, A.J. (1989) "Carcass and meat quality research to meet market needs". Animal Production, 48: 483-486.

Kempster, A.J.; Croston, D. y Jones, D.W. (1987) "Tissue growth and development in crossbred lambs sired by ten breeds". Livestock Production Science, 16: 145-162.

Kempster, A.J.; Cutmberson, A.; Harrington, G. (1982) "Carcass evaluation in Livestock breeding production and marketing". Granada Publishing. Londres.

Lord, E.A.; Fennessy, P.F. y Little, J. (1988) "Comparison of genotype and nutritional effects on body and carcass characteristics of lambs". New Zealand Journal of Agricultural Research, 31: 13-19.

Medel, I.; Olleta, J.L.; Guillén, F.; Garitano, I.; Sañudo, C. y Sierra, I. (2001) "Características productivas y de composición tisular en dos razas ovinas y sus ecotipos dentro de la I.G.P. Ternasco de Aragón". (SEOC. Sevilla): 252-258.

Mendizábal, J.A. (1995) "Tamaño y número de adipocitos en diferentes depósitos grasos de corderos lechales de raza Lacha y ternascos de raza Rasa Aragonesa. Tesis doctoral. Universidad de Zaragoza, 143 pp.

Olleta, J.L. (1998) Estudio etnológico y fisiocootécnico de la raza ovina Churra Tensina del Pirineo Aragonés". Tesis doctoral. Universidad de Zaragoza, 374 pp.

Osorio, J.C.S. (1992) "Estudio de la calidad de canales comerciales en el tipo Ternasco según la procedencia: Bases para la mejora de dicha calidad en Brasil". Tesis doctoral. Universidad de Zaragoza, 335 pp.

Palsson, H. y Verges, J.B. (1952) "Effects of plane of nutrition on growth and the development of carcass quality in lambs. Part I. The effects of high and low planes of nutrition at different ages". Journal of Agricultural Science, 42: 1-80.

Reglamento CEE nº 2137/92 y 461/93. Modelo Comunitario de clasificación de canales de corderos ligeros.

Sánchez, A.; Alfonso, M.; Sañudo, C.; Pardos, J.J.; Delfa, R.; Sierra, I.; Fisher, A. (1998) "Caracterización de la calidad de la canal de los tipos ternasco y lechal con Denominación Específica". Producción ovina y caprina. (SEOC. Vitoria), Vol. XXIII: 133-137.

Sierra, I.; Conesa, A. y Pérez, P. (1998) "Ternasco de Aragón: Origin and characteristics" Basis of the quality of typical Mediterranean animal products. EAAP. 90: 370-376. Wageningen Pers.

Theriez, M. (1985) "Engraissement et qualité des carcasses". Pâtre, 329: 13-15.

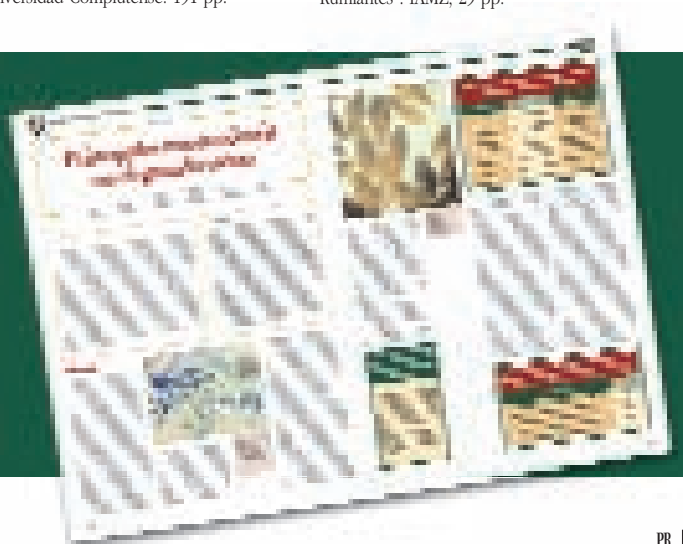
Wood, J.D. (1991) "Carcass composition. Growth of tissues. Measurements of composition in live animals". Curso "Calidad de la Canal y de la Carne en Rumiantes". IAMZ, 29 pp.

Figura 5. Jóvenes corderos de raza Merina.



Fe de erratas

En el pasado número de Pequeños Rumiantes (Vol. 3 Nº3 - Diciembre 2002), en el artículo "Principales micotoxicosis en el ganado ovino" se publicó erróneamente una de las imágenes. Se trata de la figura 2 "Arroz infectado con *Aspergillus parasiticus*", que en lugar de representar arroz contaminado con este hongo es una fotografía de sorgo no infectado que debería haber aparecido en el artículo del mismo número "Intoxicación por *Sorghum halepense* (L)".





Producción ovina ligada al pasto en el secano cerealista. Estudio experimental

IGNACIO DELGADO ENGUITA,

Centro de Investigación y Transferencia Tecnológica. Diputación General de Aragón.
Apartado 727. 50080 Zaragoza. E-mail: idelgado@aragob.es

Resumen

Se estudió la sustitución del cultivo de cereales en los secanos semiáridos poco productivos por una alternativa forrajera que permitiese una carga ganadera estable a lo largo de todo el año. La alternativa forrajera obtenida, basada en el aprovechamiento sucesivo de alfalfa, cereales de invierno y el arbusto *Atriplex halimus*, permite mantener una carga ganadera de 2 ovejas/ha todo el año, con una producción media de 1,2 corderos/oveja/año en un solo parto anual, llevado a efecto a lo largo del mes de marzo.

Palabras clave: Alternativa forrajera, alfalfa, cereal de invierno, *Atriplex halimus*, sistemas ganaderos.

Summary

The aim of this study has been the replacement of marginal cereal crops in semi-arid, rainfed areas by a forage system keeping a stable stocking rate along the year. The forage system, based on the successive use of alfalfa, winter cereals and the shrub *Atriplex halimus*, makes possible a stocking rate of 2 ewes/ha and a mean production of 1.2 lambs/ewe/year in only one lambing per year in March.

Key words: Forage alternative, alfalfa, winter cereal, *Atriplex halimus*, livestock systems.

Introducción

La escasez de pastos que presenta el secano cerealista ha promovido el estudio de diversas alternativas forrajeras, que se vienen ensayando en el Centro de Investigación y Transferencia Tecnológica de Aragón desde 1978 (Delgado, 1984; Joy y Delgado, 1989; Delgado, 1992a y b, 1995 y 1997; Delgado *et al.*, 1996 y 1998; Andueza *et al.*, 1997; Ansón *et al.*, 1997).

Este estudio ha incrementado su interés en los últimos años, ante el futuro cada vez más incierto que presenta el cultivo de cereales en los secanos áridos y semiáridos. La sustitución del cultivo de cereales por una alternativa forrajera posibilitaría, en el caso de abandono del cultivo de los cereales, el mantenimiento de los efectivos ovinos y contribuiría a la fijación de la población, a la vez que el cultivo de pastos restablecería la fertilidad de los suelos y frenaría la erosión y la desertización.

El presente trabajo resume los diferentes ensayos llevados a cabo, con el fin de constituir una alternativa ganadera en el secano cerealista.

Material y métodos

El estudio se ha llevado a cabo en Zuera (Zaragoza) en una finca de secano a 400 m de altitud, en condiciones de clima semiárido, entre octubre de 1992 y junio de 2002.

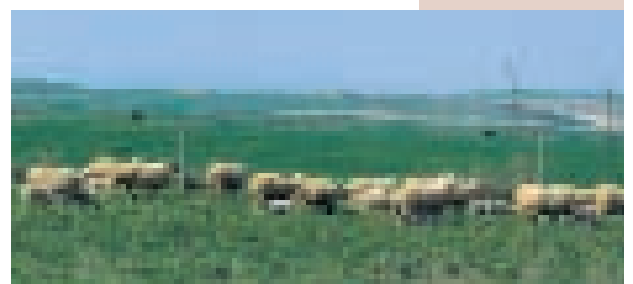
Las temperaturas medias máxima y mínima habidas durante el periodo fueron de 19,5 °C y 8,1 °C, respectivamente, y las temperaturas extremas absolutas de 39 °C y -10 °C. La precipitación media anual fue de 399 mm, oscilando entre 227 y 660 mm, según años. El análisis granulométrico y de fertilidad del suelo reflejan un suelo de textura mayoritariamente franca, no salino, con pH básico y fertilidad media.

La producción media de cebada en la comarca de Zaragoza, en la que se encuadra la finca experimental, fue de 1.862 kg/ha, en una alternativa de año y vez, durante el periodo 1993-2000 (Gobierno de Aragón, 1993-2000). En dicho periodo, la carga de ganado ovino de la comarca fue de 0,7 ovejas/ha, teniendo en cuenta la totalidad de la superficie susceptible de pastoreo: cultivos de secano y regadío, monte, pastizales,

eriales y espartizales. Los cultivos de regadío supusieron el 13,4% de la totalidad de las tierras de cultivo.

La finca experimental, de 32 ha, se dividió en cuatro parcelas de 8 ha. Cada parcela se destinó a uno de los siguientes cultivos: alfalfa, cvs. 'Aragón' y 'Tierra de Campos', sembradas a 20 kg/ha de semilla; cereal de invierno, cebada cv. 'Albacete' o triticale cv. 'Noe', a razón de 125 kg/ha; *Lolium rigidum* cv. 'Wimmera' + *Medicago polymorpha* 'Santiago' + *M. truncatula* 'Paraggio', con 10 + 5 + 5 kg/ha; y el arbusto forrajero *Atriplex halimus* 'TNRA 70100' a un marco de plantación de 4 x 2 m. La alfalfa y los arbustos forrajeros permanecieron los diez años del experimento en la misma

Figura 1.
Pastoreo de alfalfa en primavera.

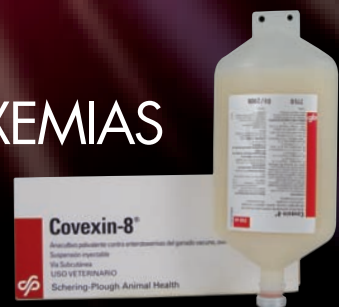


DESCUBRA

Covexin



VACUNA FRENTE A LAS ENTEROTOXEMIAS DEL GANADO OVINO Y VACUNO



COVEXIN-8: Vacuna clostridial octavalente. Suspensión inyectable. Vía Subcutánea. USO VETERINARIO. COMPOSICIÓN: vacuna mixta compuesta de anatoxinas y organismos antimicrobianos inactivados del género Clostridium. Específica en infecciones de gérmenes anaerobios, está preparada a partir de los 8 organismos más frecuentes encontrados en nuestro país. Cada ml de vacuna contiene la suficiente concentración de antígenos para inducir una respuesta de antitoxinas de:

<i>Cl. perfringens</i> (Tipos B, C, D)	≥ 10 UI antitoxina β
<i>Cl. septicum</i>	≥ 5 UI antitoxina ε
<i>Cl. novyi</i>	≥ 2,5 UI antitoxina α
<i>Cl. haemolyticum</i>	≥ 3,5 UI antitoxina α
<i>Cl. tetani</i>	≥ 10 UI antitoxina β
<i>Cl. chauvoei</i>	≥ 2,5 UI antitoxina β
.....	Protección del 100%
Timersal	0,15 mg
Aluminio (alumbre de potasio)	0,22 - 0,4 mg
Excipiente c.s.p.	1 ml

INDICACIONES Y ESPECIES DE DESTINO: Profilaxis de las enfermedades clostridiales en ganado vacuno, ovino, caprino y conejos. CONTRAINDICACIONES: No vacunar animales enfermos o débiles. PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS: • Debe asegurarse que la administración sea subcutánea, ya que la inyección intradérmica o intramuscular puede producir reacciones persistentes. • No dejar al alcance de los niños. • Los envases empezados de Covexin-8 deben desecharse el mismo día de su uso. • Agitar bien el envase antes de su empleo. TIEMPO DE ESPERA: No precisa. CONDICIONES DE CONSERVACIÓN: conservar entre +2 °C y +8 °C (°) (no congelar) y protegido de la luz. Manténgase fuera del alcance de los niños. PRESCRIPCIÓN VETERINARIA. Instrucciones completas en el prospecto. PRESENTACIÓN: Envase de 250 ml. Reg.Nº: 8518. SCHERING-PLOUGH, S.A. Km.36, Carretera Nacional I, 28750 San Agustín de Guadalix (Madrid). FABRICADO POR: SCHERING-PLOUGH ANIMAL HEALTH LIMITED, UPPER HUTT (Nueva Zelanda). Liberación de lotes para UE: Schering-Plough Animal Health, Harefield, UK





Cuadro 1. Calendario de aprovechamientos de los cultivos en la alternativa forrajera.

Cultivo	Período de aprovechamiento de los cultivos											
	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D
Cereal forrajero												
Lolium rigidum + medicagos anuales												
Alfalfa de secano												
Arbusto Atriplex halimus												

parcela; los cereales y la mezcla de *L. rigidum* + *M. polymorpha* + *M. truncatula* se intercambiaron a los cinco años de inicio del mismo.

Las parcelas se vallaron perimetralmente con una cerca de malla de 1,5 m de altura, 13 hilos y 15 cm de luz, para facilitar la permanencia del ganado durante el tiempo de pastoreo de cada cultivo. Las parcelas no disponían de sombra y el agua para el consumo de los animales se suministró mediante una cisterna.

Durante los cinco primeros años se estudiaron ofertas de forraje y cargas ganaderas, aprovechando los cultivos por un rebaño de ovino, en número de cabezas variable según las disponibilidades forrajeras. La evaluación de la oferta de forraje se realizó mediante la extracción de 10 cuadros de 0,5 m² al azar, en el momento de la entrada

de los animales en el pasto. La oferta de pasto en los arbustos se estimó mediante la medición de la altura y diámetro medio del 1% de los arbustos presentes, tomados al azar, y la aplicación de la fórmula para la estimación de la biomasa de Valderrábano *et al.*, (1996): Y (g de materia seca) = $337,5 \times \text{volumen del arbusto (m}^3) + 162,37$, siendo el volumen del arbusto = $p \times 1/4 \times \text{diámetro}^2$ (m) $\times$ altura (m). Entre calles se colocaron cuatro jaulas de exclusión para estimar el crecimiento del pasto espontáneo. Las ofertas teóricas se calcularon estimando una oferta de 3 kg de materia seca/animal y día. Las ofertas reales se estimaron a partir del número de días de permanencia del ganado en el cultivo: n° de animales/ n° de días/ n° de hectáreas. Sobre la base de los estudios anteriores, se estableció el calendario de

aprovechamientos que se presenta en el *cuadro 1* y la carga ganadera de 2 ovejas/ha/año, ajustada para mantener el rebaño permanentemente con los recursos forrajeros propios de la parcela en los años de condiciones climatológicas más adversas.

En los cinco años siguientes, el rebaño lo constituyeron 64 ovejas de las razas 'Rasa Aragonesa' y 'Churra Tensina', al 50% de efectivos cada una. La cubrición se realizó por monta natural a lo largo del mes de octubre, mediante la introducción de seis machos 'Fleischschaf' que se retiraban al concluir dicho periodo. Las ovejas parían en el campo y los corderos se mantuvieron permanentemente con la madre, hasta llegar al peso de sacrificio de 22-25 kg, sin recibir ningún tipo de suplementación alimenticia. Una vez al mes las ovejas se pesaron y se estimó su condición corporal por el método de Russel (1969). El ganado dispuso de bloques minerales en cada parcela. No fue necesario realizar vacunaciones ni tratamientos antiparasitarios, salvo en verano contra oestrosis.

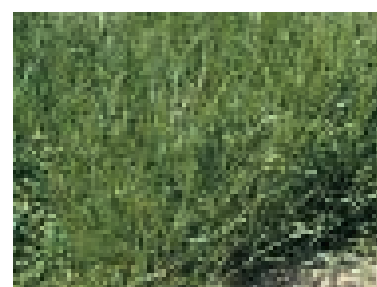


Figura 2. Lolium rigidum.

Tabla 1. Ofertas de forraje (kg de materia seca/ha) de los diferentes cultivos de la alternativa forrajera.

Cultivo	Periodo								
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Cereal forrajero	1.947,5	2.573	2.580	1.509	1.773	2.254,5	4.588	3.257	6.567
Lolium rigidum	2.960	1.776	1.996,5	1.255	875	448	1.974	207	4.022
Alfalfa	224	1.352	1.368	3.797	3.934	1.478,5	3.217	2.929	3.503
Atriplex halimus	0	0	850	2.332	1.563	2.058	2.880	1.992	1.811

Tabla 2. Cargas ganaderas (ovejas/ha/año) utilizadas en los diferentes cultivos de la alternativa forrajera.

Cultivo	Periodo								
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Cereal forrajero	3,3	1,8	2	2,1	2,4	3,4	1,4	1,9	2,9
Lolium rigidum	1,3	0,5	2,2	0,9	1,4	0,6	1,6	0,75	1,1
Alfalfa	0,25	1,3	2	4,2	3,2	1,75	1,9	1,6	2,6
Atriplex halimus	0	0	0,8	2,1	1,8	2,35	3	2,1	1,9



Resultados y discusión

Las ofertas de forraje, estimadas para cada cultivo en los diez años de estudios y las cargas de ganado que mantuvieron los cultivos, se presentan en las *tablas 1 y 2*. Estas cargas no se corresponden con las ofertas anuales de forraje, sino con el calendario general de aprovechamientos que se practicó. Hubo años en que, debido al régimen favorable de lluvias, la oferta superó las necesidades alimenticias del rebaño en algunos cultivos como la alfalfa o los cereales de invierno y quedó pasto sin aprovechar. Sin embargo, al final del invierno, las necesidades del rebaño superaban frecuentemente las disponibilidades de pasto y el ganado perdía peso que luego recuperaba en primavera y verano. Estos desajustes entre la oferta de invierno y de verano fueron leves, por lo que la carga inicial elegida de 2 ovejas/ha/año se consideró ajustada.

Dada la variabilidad climatológica entre años y entre estaciones, cargas superiores de ganado hubieran requerido aportes alimenticios suplementarios puntuales, obtenidos en el exterior de la finca o recogidos en forma de heno de los excedentes de alfalfa o cereales cuando los hubiera, pero esta posibilidad fue desechada *a priori* del experimento por considerarla costosa o requerir mano de obra suplementaria.

Los resultados obtenidos permiten vislumbrar otras posibilidades de alternativas forrajeras que habría que experimentar para ajustar mejor la carga ganadera a la oferta anual de pasto, tales como incrementar la superficie dedicada a arbustos forrajeros y reducir e, incluso, eliminar el cultivo de *Lolium rigidum* + medicagos anuales. Dicho cultivo tiene por finalidad cubrir las necesidades alimenticias de final de invierno y auto-resembrarse en primavera, por lo que su coste de establecimiento es muy reducido. Sin embargo, aunque los

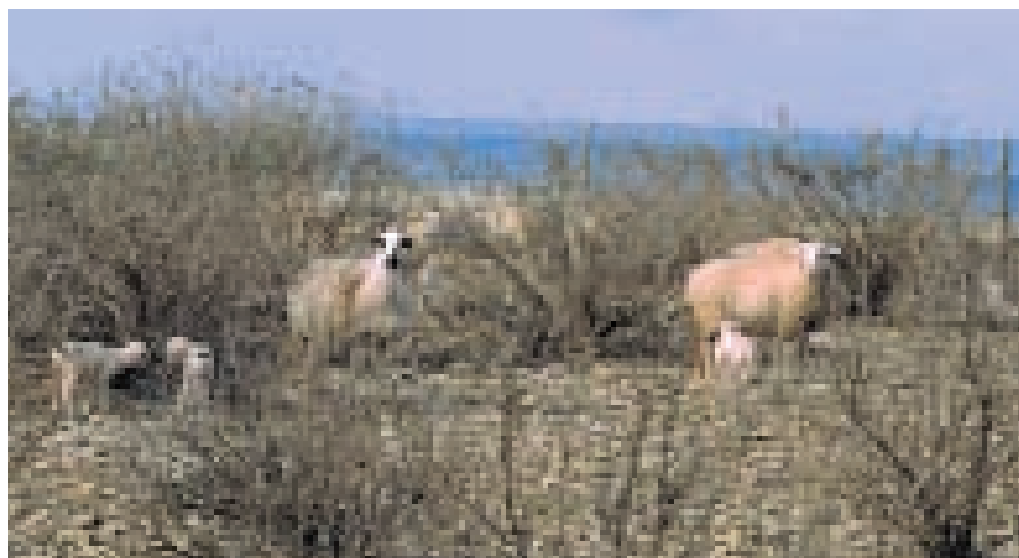


Figura 3. Ramoneo del arbusto *Atriplex halimus* en invierno.

resultados iniciales en parcelas experimentales fueron prometedores (Delgado, 1992 b y 1997; Anón et al., 1997), en la alternativa a largo plazo, el poblamiento se redujo notablemente a partir del tercer año y hubo que volverlo a sembrar dos veces. Por otra parte, para que el cultivo produzca pasto a la salida de invierno requiere que las lluvias sean abundantes durante el mes de octubre, lo que es muy aleatorio.

Por todo ello, el cultivo de *Lolium rigidum* + medicagos anuales podría eliminarse y establecerse una alternativa forrajera sobre la base de tres cultivos: alfalfa, cereales de invierno y el arbusto *Atriplex halimus*, según se presenta en el *cuadro 2*.

El peso vivo medio del rebaño experimental, que se mantuvo en los cinco últimos años con el calendario de aprovechamientos de los cultivos expuesto en el *cuadro 1*, fue de 60,6 kg/oveja en la raza 'Rasa Aragonesa', con máximos y mínimos anuales de 70,9 kg en noviembre y 50,6 kg en marzo, y de 56,0 kg/oveja en la raza 'Churra Tensina' con máximos y mínimos anuales de 65,9 kg en noviembre y 47,4 kg en marzo.

La condición corporal media de las ovejas osciló en la raza 'Rasa Aragonesa' entre 3,9 y 3,1 en noviembre y marzo respectivamente, y en la raza 'Churra Tensina' entre 3,8 y 3,1 en los mismos meses anteriores.

El cultivo de *Lolium rigidum* + medicagos anuales podría eliminarse y establecerse una alternativa forrajera sobre la base de tres cultivos: alfalfa, cereales de invierno y el arbusto *Atriplex halimus*.

Los resultados productivos obtenidos con el rebaño experimental, en las cuatro campañas (1997-2001) en las que se llevó un control productivo, se presentan en la *tabla 3*. La fertilidad a término media fue del 93,35%, la prolificidad del 138,5%, la mortalidad de corderos del 6,4%, la productividad a la venta del 117,8%, la ganancia media diaria de los corderos del 326 g y el peso medio a la venta de 23,2 kg.



Figura 4. Inicio del pastoreo de cereales en verano.

Cuadro 2. Nueva propuesta de alternativa forrajera y calendario general de aprovechamientos.

Cultivo	Período de aprovechamiento de los cultivos											
	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D
Cereal forrajero												
Alfalfa de secano												
Arbusto <i>Atriplex halimus</i>												



Tabla 3. Resultados productivos del rebaño experimental (media de 64 ovejas).

Campaña	1997/98	1998/99	1999/00	2000/01
Peso vivo "Rasa Aragonesa" (kg)	53,4	59,5	62,5	63,4
Peso vivo "Churra Tensina" (kg)	50,5	55,1	57,5	58,7
Condición corporal "Rasa Aragonesa"	3,4	3,4	3,6	3,6
Condición corporal "Churra Tensina"	3,3	3,6	3,6	3,5
Fertilidad a término (%)	95,2	88,7	98,3	91,2
Prolificidad (%)	138,3	123,6	155,0	137,1
Mortalidad de corderos (%)	1,2	5,9	15,05	3,5
Productividad a la venta (%)	130,2	103,2	117,7	120,0
Ganancia media diaria de los corderos (g)	315	342	322	-
Peso medio a la venta (kg)	21,5	23,9	23,8	23,6

Las ovejas no requirieron mano de obra durante el parto ni durante la lactación. No se apreciaron daños causados por la fauna silvestre depredadora, principalmente zorros y rapaces, salvo los animales muertos y los corderos de doble parto que no eran atendidos por sus madres, que fueron aprovechados por dicha fauna. Las bajas habidas durante los seis años del periodo de ensayos, atribuidas a causas diversas, fueron nueve ovejas 'Rasa Aragonesa' y diez ovejas 'Churra Tensina', el 30% del rebaño.

Con una producción de 2,4 corderos/ha y escasos gastos de mantenimiento, la alternativa forrajera propuesta podría competir con el cultivo de cebada en la zona (1.862 kg/ha).

De todo lo expuesto anteriormente se deduce que, con una producción de 2,4 corderos/ha y escasos gastos de mantenimiento de los cultivos, la alternativa forrajera propuesta podría competir económicamente

con el cultivo de cereales en la zona, teniendo en cuenta que las producciones medias son de 1.862 kg de cebada/ha, en una alternativa de año y vez, aunque estudios económicos más pormenorizados serían precisos. El temor a que las ayudas de la Política Agraria Comunitaria se reduzcan en el futuro, podría afianzar dicha hipótesis.

Es preciso tener en cuenta, por otra parte, las diversas ventajas medioambientales que conlleva la alternativa forrajera propuesta, tales como el escaso laboreo y las reducidas aportaciones minerales que precisan los cultivos, la ausencia de aplicaciones fitosanitarias, y el mantenimiento del rebaño y engorde de los corderos sin proporcionarles concentrados, ni productos zoonosanitarios.

Conclusiones

Sobre la base de los resultados obtenidos, se propone la alternativa forrajera que se presenta en el *cuadro 2*, con la misma carga de 2 ovejas/ha/año, aunque otros manejos productivos más intensivos podrían ser estudiados en el futuro.



Figura 5. Montaje de cercas.

BIBLIOGRAFÍA

- ANDUEZA, D., ALBIOL, A., FORTEA, M., DELGADO, I., MUÑOZ, F. 1997. Rendimiento forrajero de los cereales de invierno en varios estados vegetativos en regiones semiáridas. Resultados preliminares. Actas de la XXXVII Reunión Científica de la SEEP, 359-365.
- ANSON, S., DELGADO, I., MUÑOZ, F. 1997. Evaluación de la productividad de *Lolium rigidum* Gaud. Pastos, XXVII(2): 165-176.
- DELGADO, I. 1984. Productividad de las principales especies forrajeras plurianuales en los secanos semiáridos (450-600 mm de pluviometría anual) de Aragón. Pastos, XIV(1), 47-65.
- DELGADO, I. 1992a. Introducción de arbustos forrajeros en el secano aragonés. ITEA, 88A, 2, 129-132.
- DELGADO, I. 1992b. La utilización de leguminosas anuales de autorresistencia en Aragón. Actas de la XXXII Reunión Científica de la SEEP: 114-117.
- DELGADO, I. 1995. Evaluación de diferentes tipos de alfalfa en secano. ITEA, 91V(2): 120-128.
- DELGADO, I. 1997. Evaluación de medicagos anuales y de su asociación con *Lolium rigidum* Gaud. Actas de la XXVII Reunión Científica de la SEEP: 205-213.
- DELGADO, I., MUÑOZ, F., LUNA, L., PARDO, J., LAZREG, O. 1996. Aptitud forrajera de las poblaciones autóctonas de *Atriplex halimus* L. en Aragón. Investigación Agraria. Producción y Sanidad Animales, 11(1), 5-18.
- DELGADO, I., ANDUEZA, D., MUÑOZ, F. 1998. Utilización de la planta entera de cereal como reserva de pasto in situ para la época estival. Actas de la XXXVIII Reunión Científica de la SEEP: 145-148.
- GOBIERNO DE ARAGÓN, 1993-2000. Anuarios Estadísticos de Aragón, 1993 al 2000. Ed. Gobierno de Aragón, Zaragoza.
- JOY, M., DELGADO, I. 1989. Posibilidades forrajeras de los cereales de invierno en un secano árido. ITEA, 82, 13-21.
- RUSSEL, A.J.F., DONEY, J.M., GUNN, R.G. 1969. Subjective assessment of body fat in live sheep. J. Agric. Sci. Camb., 72, 451-454.
- VALDERRABANO, J., MUÑOZ, F., DELGADO, I. 1996. Browsing ability and utilization by sheep and goats of *Atriplex halimus* L. shrubs. Small Ruminant Research, 19, 131-136.

Figura 6. Cisterna para abreviar las ovejas.



Desparasita a tus corderos

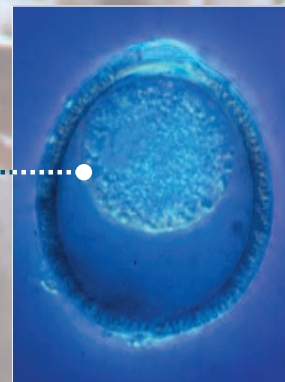
Este parásito

es el responsable de:

- ▶ **Diarreas**
- ▶ **Retrasos del crecimiento**
- ▶ **Pérdidas de producción**

Más del 80% de los corderos padecen esta parasitosis

**Ahora ya puedes prevenir las pérdidas que provoca.
Pregunta a tu veterinario**



Coccidio de Eimeria

vecoxan[®]

SUSPENSIÓN ORAL ANTICOCIDIÓSICA

El antiparasitario de los corderos

veterinaria ESTEVE

Laboratorios Dr. ESTEVE S.A.

Avda. Mare de Déu de Montserrat, 221 • 08041 BARCELONA

VECOXAN[®] suspensión oral anticoccidiósica. **Composición:** Diclazuril 2,5 mg/ ml. **Indicaciones terapéuticas:** Prevención de la coccidiosis, causada por *Eimeria crandallis* y *Eimeria ovinovalis* en corderos. La presencia de coccidiosis en el rebaño debe comprobarse en el momento del tratamiento. **Posología y modo de administración:** Administrar 1 ml de VECOXAN[®] por 2,5 kg de peso corporal (equivalente a 1 mg de diclazuril por kg de peso corporal) en dosis oral única. El producto debe administrarse a todos los animales del rebaño, a las 2 – 4 semanas de edad, mediante pistola dosificadora, una vez comprobada la presencia de coccidiosis en el rebaño. Ello reducirá la presión de la infestación parasitaria y asegurará un mejor control epidemiológico de la coccidiosis. Aquellos animales que ya padezcan diarrea deben recibir un tratamiento de apoyo y, en caso necesario, puede administrarse un tratamiento curativo. **Contraindicaciones:** No se han descrito. **Efectos secundarios:** No se han descrito. **Sobredosificación:** No se observan efectos adversos incluso a dosis 5 veces superiores a la terapéutica. **Interacciones:** No se han descrito. **Periodo de supresión:** Carne: cero días. **Precauciones especiales para su utilización:** Agítase bien antes de usar. Lavarse las manos después de administrar el producto. Evitar la congelación. **Periodo de validez:** 3 años. 3 meses tras la apertura del envase. Mantener fuera del alcance de los niños. Prescripción veterinaria. **Autorización de comercialización n.º:** 1309 ESP



La diarrea neonatal en los pequeños rumiantes: Utilización de montmorillonita*

MARTÍN GÓMEZ S.

Ceva Salud Animal S.A. Avda. Diagonal 407 bis. 08008 Barcelona. E-mail: sebastian.martin@ceva.com

*Diarsanyl®, ovino-caprino

Introducción

Las diarreas neonatales, o mejor “el síndrome diarreico de los rumiantes recién nacidos”, constituyen una de las patologías más frustrantes del sector ovino y caprino, tratándose, en muchas explotaciones, de un problema endémico en cualquier época del año [3, 4, 9, 10, 12]. Entre el 47 y el 84% de las explotaciones de pequeños rumiantes sufren la citada patología paridera tras paridera [4, 8, 11, 12]. ¿Cuáles son los motivos?

■ Múltiples factores predisponentes difíciles de resolver en un futuro a corto o medio plazo (hacinamiento [11], unida una defectuosa higiene de camas, mala planificación de parideras, alimentación de madres-crías incorrecta, etc.).

correcto (colibacilosis, criptosporidiosis...) por la variada etiología que origina una sintomatología similar (de aquí la utilización del término “síndrome diarreico”). Por ello es conveniente esperar al diagnóstico laboratorial, con el retraso crítico que eso supone, para el inicio de una terapia certera y eficaz.

■ En muchas ocasiones no existen tratamientos específicos o no están registrados en las especies ovina y caprina, y si existen tienen periodos de supresión elevados, lo que puede generar presencia de residuos en las canales.

Finalmente, no deben descuidarse aspectos como la restauración de la mucosa intestinal, siempre dañada sea cual sea la causa originaria, ya que

con los tratamientos específicos se puede controlar la infección pero no mejorar la funcionalidad de la misma. Los corderos con diarrea, si no mueren, sufren un gran retraso en su crecimiento por una peor absorción de nutrientes, incrementando el intervalo nacimiento-sacrificio, empeorando la calificación de canales como 2ª o 3ª y, en definitiva, generando cuantiosas pérdidas económicas.

Con estas premisas, ante un problema de diarreas hoy por hoy no queda más que convencer al ganadero de que la hasta ahora mejor arma frente a las diarreas es el correcto manejo de los animales, que en muchas ocasiones topa con la imposibilidad de cumplimiento bien por falta de mano de obra, instalaciones,

En las diarreas neonatales pueden intervenir múltiples agentes causales (bacterias, protozoos y virus), lo que complica el diagnóstico y el tratamiento.

■ En el “síndrome diarreico de los rumiantes recién nacidos” pueden intervenir múltiples agentes causales y de muy variada naturaleza –bacterias (*Escherichia coli*, *Clostridium perfringens*, etc.), protozoos (*Cryptosporidium parvum*, frente al que hasta el momento no existe un tratamiento totalmente eficaz) y virus (rotavirus, coronavirus, etc.)– [12]. Este hecho complica el diagnóstico y el tratamiento.

■ En las diarreas neonatales no se puede realizar un diagnóstico clínico





tiempo, etc. Por tanto, la recuperación de animales diarreicos es fundamental para evitar las pérdidas económicas que se generan.

Así, dado que para la mayoría de agentes el contacto con la mucosa intestinal del neonato es la primera fase para el desarrollo de su poder patógeno, el uso de arcillas como la montmorillonita (Diarsanyl® ovino-caprino, Ceva Salud Animal, S.A.) constituye un tratamiento alternativo por su acción bloqueante y fortalecedora de la misma [1, 5, 6]. En este trabajo se presentan dos experiencias utilizando montmorillonita como tratamiento en diarreas neonatales.

Material y métodos

En un estudio realizado en una explotación con antecedentes de diarrea [2], se trataron 30 corderos a partir del cuarto día de vida con 2 ml/día de Diarsanyl¹ (lote Montmorillonita) durante 4 días, dejando sin tratar otros 30 animales (lote Testigo). En la parridera del estudio se desencadenó un brote diarreico que afectó a un número de corderos similar de ambos lotes (Montmorillonita: 60%; Testigo: 53%). En las muestras fecales se detectó la presencia de *E. coli* y *C. parvum*.

En un estudio más reciente [7] y tras la aparición de diarrea (análisis laboratorio sobre muestras fecales indicaron la presencia de *Cryptosporidium parvum*), 25 corderos diarreicos fueron tratados con 2 ml de Diarsanyl mañana y tarde durante 4 días (lote Montmorillonita); 25 corderos diarreicos no fueron tratados (lote Testigo) y otros 21 sin diarrea sirvieron como control (lote Sanos).

Resultados

En la primera experiencia, la prevención con la montmorillonita redujo considerablemente la duración media de la diarrea (Montmorillonita: 2,7 días; Testigo: 6 días) (figura 1) y de forma muy destacada la mortalidad (Montmorillonita: 17%; Testigo: 37%) (figura 2). Al final del estudio, el incremento de peso fue similar en ambos lotes (Montmorillonita: 5,3 kg; Testigo: 5,5 kg).

El tratamiento preventivo con montmorillonita reduce considerablemente la duración del proceso diarreico y el porcentaje de mortalidad.

En la segunda experiencia, el tratamiento con montmorillonita permitió una ganancia de peso/día significativamente superior a la de los corderos con diarrea durante la recuperación del proceso (Montmorillonita: 245,4 g; Testigo: 190,4 g; $p<0,01$) y en el intervalo nacimiento-sacrificio (Montmorillonita: 219,5 g; Testigo: 178,8 g; $p<0,05$), comportándose en este periodo de forma similar a los corderos sanos (Sanos: 231,82 g) (figura 3). De este modo, para alcanzar 10 kg al sacrificio el número de días necesario fue similar entre los corderos tratados con montmorillonita-

Figura 1. Duración de la diarrea en corderos tratados preventivamente con Montmorillonita y en corderos no tratados (Testigo).

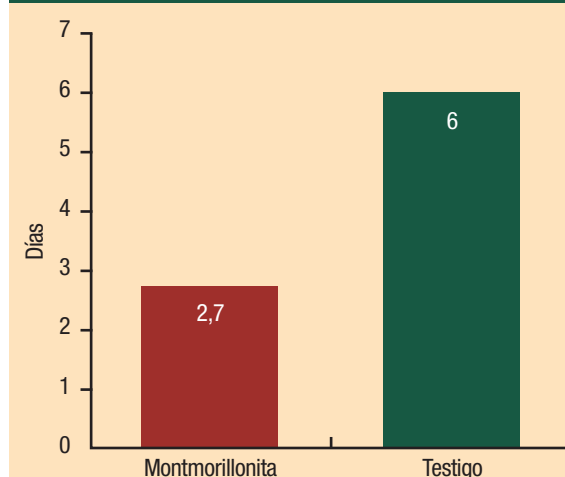
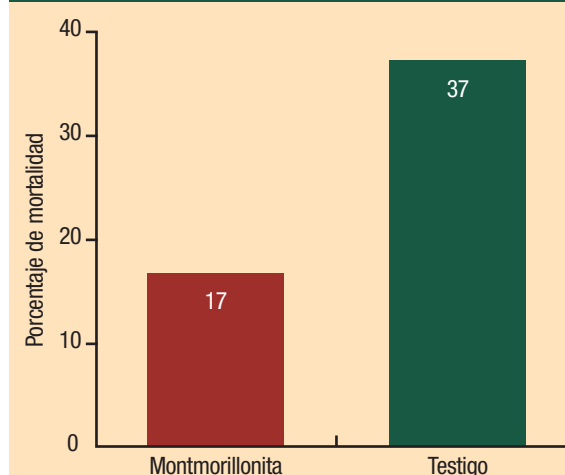


Figura 2. Porcentaje de mortalidad en corderos tratados preventivamente con Montmorillonita y en corderos no tratados (Testigo).





ta y los sanos (25,73 vs. 24,97 días, respectivamente) y significativamente superior en el grupo Testigo (35,6 días; $p<0,001$) (figura 4).

Conclusión

De estos resultados se desprende que el tratamiento preventivo con montmorillonita, aunque no impide el desarrollo del proceso diarreico, sí reduce considerablemente su duración y el porcentaje de mortalidad. Por otro lado, el tratamiento curativo con montmorillonita permite recuperar a los corderos diarreicos con una ganancia de peso similar a los corderos sanos, facilitando su venta a precios similares. Además, permite que las ovejas entren en lactación con anterioridad (10 días antes), aumentando su producción láctea.

¹ Composición: fuentes de hidratos de carbono: 25% (glicerol, lactosa, dextrosa); cenizas totales: 21,5% (sodio 2%, cloruros 2,8%, potasio 0,8%, montmorillonita).

BIBLIOGRAFÍA

1. BROUILLARD, M.Y.; RATEAU, J.G. (1989) Pouvoir d'adsorption de deux argiles, la smectite et le kaolin sur des entérotoxines bactériennes. Étude in vitro sur culture cellulaire et sur intestin de souriceau nouveau-né. *Gastroenterol Clin Biol*, 13: 18-24
2. BRUSA, C.M.; LASTA, J.; LOSTE, L.M.; MARTINO, A. y MARTÍN, S. (2002). El empleo de montmorillonita (Diansanyl) en la prevención de procesos diarreicos neonatales en corderos. XXVII Jornadas Científicas de la SEOC. Valencia.
3. CÁRMENES-DÍEZ, P. Y ROJO-VÁZQUEZ, F.A. (1993). Editorial. En: *Gastroenteritis infecciosas y parasitarias de los corderos y cabritos*. (Eds. Cármenes Díez, P. & Rojo Vázquez, F.A.). OVIS. Tratado de patología y producción ovina. Luzan 5 Ediciones, Madrid. Nº27, pp:7-8.
4. CAUSAPÉ, A.C.; QUÍLEZ, J.; SÁNCHEZ-ACEDO, C.; DEL CACHO, E. & LÓPEZ-BERNAD, F. (2002). Prevalence and analysis of potential risk factors for *Cryptosporidium parvum* infection in lambs in Zaragoza (northeastern Spain) *Vet Parasitol*, 104: 287-298

Figura 3. Ganancia de peso diaria (g/día) en corderos con diarrea sin tratamiento (Testigo), corderos con diarrea tratados con Montmorillonita y corderos sin diarrea (Sanos).

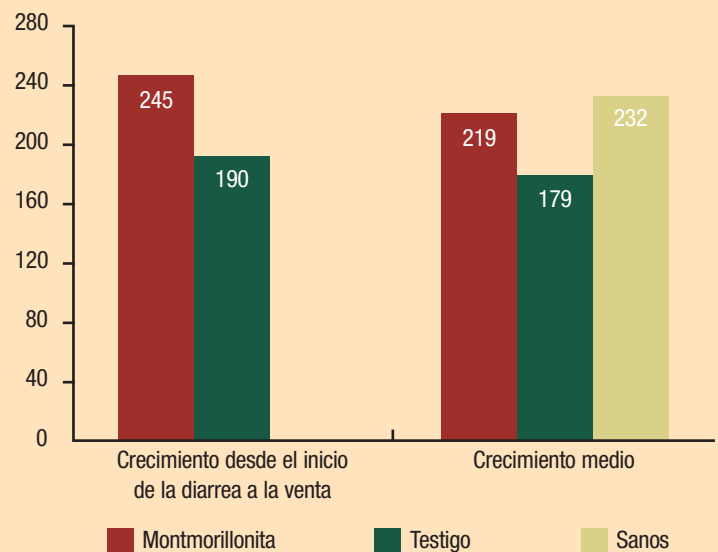
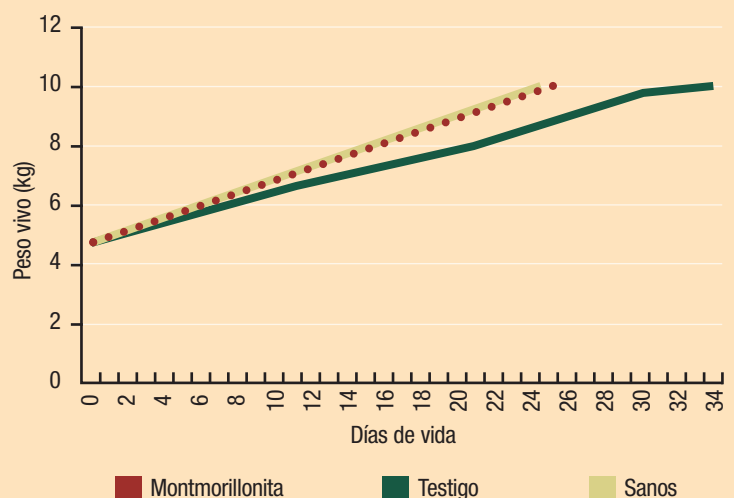


Figura 4. Días necesarios para alcanzar el peso de sacrificio en corderos con diarrea tratados con Montmorillonita, en corderos con diarrea sin tratamiento (Testigo) y en corderos sanos (Sanos).



5. DUPUIS, A. (1996). Les argiles en thérapeutique digestive. Thèse D. Pharm. Poitiers.
6. FIORAMONTI, J.; NAVETAT, H.; DROY-LEFAIX, M.T.; MORÉ, J.; BUENO, L. (2001). Antidiarrheal properties of clay minerals: pharmacological and clinical studies. *Veterinary Pharmacology and Toxicology*, 245-251.
7. GUTIERREZ, J., MARTÍN, S. y MARTINO, A. (2003) Tratamiento curativo de procesos diarreicos neonatales en corderos mediante el empleo de montmorillonita (Diansanyl) XXVIII Jornadas Científicas de la SEOC. Badajoz (en prensa)
8. MARTÍN GÓMEZ, S. (1996). "Aspectos epidemiológicos de la infección por *Cryptosporidium parvum* en corderos y cabritos". Tesina de Licenciatura. Universidad de León.
9. MARTÍN GÓMEZ, S. (2001). Síndrome diarreico neonatal de los rumiantes. *Ganadería*, 10: 36-40. 2º

- puesto en el I Premio Nacional "Cristóbal de la Puerta" otorgado por el Colegio de Agrónomos de Centro y Canarias.
10. MARTÍN GÓMEZ, S. (2002). Diarreas neonatales en corderos y cabritos: propuestas para su control. *Revista de URCACYL*, 9: 44-45.
11. MARTÍN GÓMEZ, S.; MAINAR JAIME, R.C.; PÉREZ GARCÍA, J.; MONTEAGUDO RODRIGUEZ, M.; ÁLVAREZ SÁNCHEZ, M.A.; LACHARME, L. Y ROJO VÁZQUEZ, F.A. (2001). Incremento de la presencia de *Cryptosporidium parvum* en brotes de diarrea en el ganado ovino del N.O. de Castilla y León. VII Congreso Ibérico de Parasitología, Oporto, 21-24 de Septiembre.
12. MUÑOZ, M.; ALVAREZ, M. LANZA I & CÁRMENES, P. (1996). Role of enteric pathogens in the aetiology of neonatal diarrhoea in lambs and goat kids in Spain. *Epidemiol Infect*, 117 (1): 203-211



Ovino y caprino en la red

Las cañadas reales y la cultura pastoril

Hemos revisado la existencia de páginas web dedicadas a describir una de nuestras mayores riquezas del mundo pastoril español: las cañadas reales. En muchos casos se han reconvertido a un uso deportivo, normalmente como rutas de bicicleta de montaña.

<http://www2.grn.es/fmirall/leyvias.htm> Antes de nada, debemos conocer la ley. Lectura de la Ley de Vías Pecuarias. Recomendada.

http://www.ma-design.net/spain/spain_en.html?boskap/boskap_en.html~botten En inglés. Destinado a los extranjeros con el fin de conocer "A different Spain" a través de las cabañeras.

<http://usuarios.lycos.es/pelendonia/realsegoviana.htm> Descripción de la Cañada Real Segoviana en su ruta hasta La Rioja.

http://www.casadelatierra.com/ruta_tras.htm Página de la "Casa de la Tierra", que describe la Trashumancia Soriana.

http://club.telepolis.com/guadalaviar/museo_de_la_trashumancia.htm Muy interesante web sobre el Museo de la Trashumancia de Guadalaviar (Teruel).

<http://www.iespana.es/paseovirtual/medievo/oveja1.htm> Curioso paseo virtual a través de indumentarias y utensilios de los pastores.

<http://www.geocities.com/esquiladores/> Descripción paso a paso del esquila tradicional. Dispone incluso de archivos sonoros con las voces de los pastores.

<http://www.iespana.es/paseovirtual/medievo/Ft/mesta.pdf> Diccionario con los vocablos de la Mesta.

<http://www.tierrasdelcid.es/real.pdf> La Cañada Real Soriana Occidental es descrita con todo detalle en este documento en formato pdf.

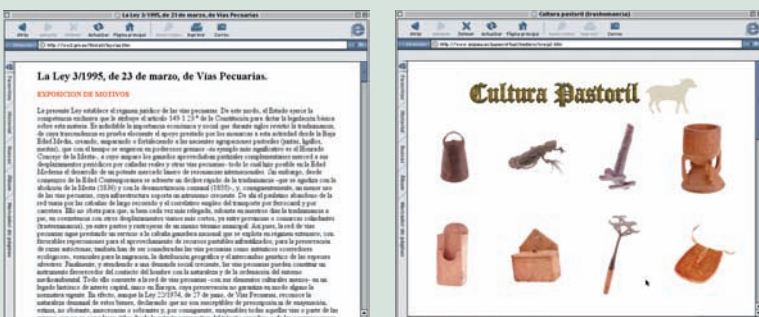
<http://www.madrid.org/inforjoven/cridj/tiibre/rutasCAM/soriana.htm> En este caso es la Cañada Real Soriana Oriental la que se redescubre como ruta de bicicleta de montaña.

http://www.revistaiberica.com/Rutas_y_destinos/arag/cabaneras.htm En este caso se describen las cabañeras del pirineo aragonés. Buenos enlaces con otras regiones españolas.

<http://www.andalucia.org/Web/spa/andalucia/turismoactivo/deportes/bicicleta/bicicleta000120.html> La Cañada Real de Sevilla también se reconvertió para el uso deportivo, en forma de ruta de BTT.

<http://www.amigosdelciclismo.com/bicicalzada/index.htm> Para los aficionados a la bici de montaña, página titulada "Recorridos históricos en bicicleta de montaña". Salamanca, Ávila, Cáceres, Badajoz, Zamora, León, Valladolid, Segovia, Palencia, Burgos, Guadalajara, Toledo y Madrid son las provincias por las que discurren las rutas. Enlaces a más temas sobre trashumancia.

<http://www.uco.es/~bb1lorua/veredas.htm> "Las vías pecuarias del término municipal de Córdoba". Tanto para los cordobeses como para los visitantes, seguro que les será de utilidad esta página que describe al detalle los parajes de las cabañeras cordobesas.



Notas de prensa

Schering-Plough lanza al mercado Covexin-8

Schering-Plough Animal Health lanza al mercado la Línea Covexin, líder en el mercado mundial de las vacunas frente a enfermedades clostridiales.

Más de 44 millones de dosis vendidas en el año 2002 en Europa, Canadá y Nueva Zelanda, avalan la gran eficacia y seguridad de esta línea.

Covexin-8 es un producto fabricado por Schering-Plough en sus instalaciones en Upper Hutt, Nueva Zelanda. La alta tecnología empleada en su fabricación mediante el proceso de Electroform, hacen de esta vacuna un producto de calidad única e inigualable.

El envase Flexipack de Covexin-8, único en el mercado, es altamente colapsable facilitando el manejo del producto, y evitando el desperdicio de ninguna dosis.

Para más información:
Schering-Plough AH
Ctra. Nacional I, Km 36. 28750
San Agustín de Guadalix (Madrid)
Tel.: 918 488 537



CEVA SALUD ANIMAL presenta Diarsanyl ovino-caprino

Se trata del último avance frente a las diarreas neonatales de los pequeños rumiantes, estando autorizado autorizado para la especie ovina y caprina (con 0 días de periodo de supresión). Diarsanyl ovino-caprino actúa a 3 niveles: montmorillonita, azúcares de fácil asimilación y electrolitos (Na⁺, Mg²⁺, K⁺). La montmorillonita es una arcilla con estructura trilaminar que protege la mucosa intestinal del ataque de cualquier agente patógeno causante de diarrea neonatal gracias a su capacidad de adsorción; además tiene un gran poder restaurador de la mucosa dañada. Los iones Na⁺, Mg²⁺, K⁺ compensan las pérdidas de electrolitos inducidas por la diarrea. Por último, los azúcares de asimilación rápida reducen el déficit energético del animal, y además mejoran el equilibrio hídrico al fomentar la absorción de iones Na⁺ y, por lo tanto, de agua. La unión de los tres elementos en forma de pasta oral en jeringuilla dosificada permite mediante su uso preventivo reducir la duración de la diarrea y el porcentaje de mortalidad, y como curativo facilitar un crecimiento de los corderos diarreicos equiparable al de los sanos. En ambos casos la posología es de 2 ml (una muesca de la jeringa) mañana y tarde durante 4 días seguidos.

Para más información:
CEVA SALUD ANIMAL pone también a disposición de los veterinarios del sector ovino un servicio de asistencia técnica a través del
Tel.: 659 391 836 o mediante el E-mail: ceva.salud-animal@ceva.com



Notas de prensa

La industria al servicio del sector ovino y caprino

Analítica Veterinaria inaugura la sección de Anatomía Patológica

En su continua labor para satisfacer la creciente demanda de servicios cada vez más especializados requeridos por el sector profesional dedicado a los animales de producción, Analítica Veterinaria ha ampliado su servicio de diagnóstico inaugurando a principios de 2003 la sección de Anatomía Patológica. Como responsable de dicha sección se ha incorporado al equipo técnico de la empresa la Dra. Esmeralda Minguijón, cuyo periodo formativo en la especialidad transcurrió en el Departamento de Anatomía Patológica de la Facultad de Veterinaria de Zaragoza y en el Moredun Research Institute de Edimburgo (Reino Unido), alcanzando el Premio Extraordinario de Doctorado de Ciencias Biomédicas de la Universidad de Zaragoza (1998-1999).

Profesionalmente ha participado impartiendo diversos cursos para la formación de posgrado de veterinarios así como en la docencia y labores de diagnóstico en las Facultades de Veterinaria de Zaragoza y Valencia.

Con esta nueva sección de Anatomía Patológica en Analítica Veterinaria, tanto la valoración lesional macro y microscópica de las muestras patológicas como el desarrollo de técnicas inmunohistoquímicas, junto con el trabajo coordinado con el resto de secciones de diagnóstico (microbiología, serología, parasitología, etc.), permiten aportar una óptima orientación técnica para que los veterinarios responsables de los casos clínicos remitidos emitan un diagnóstico certero.



analíticaveterinaria

laboratorio de diagnóstico veterinario

Nuevo tríptico de Exopol: "Problemas respiratorios de los corderos y cabritos"

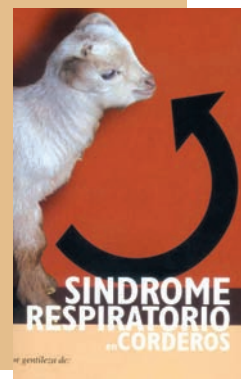
Continuando con la serie de folletos destinados a la formación de ganaderos, Exopol ha editado un nuevo tríptico sobre los "Problemas respiratorios de los corderos y cabritos".

Los veterinarios pueden solicitar gratuitamente cuantos ejemplares necesiten llamado al número de teléfono 976 69 45 25 (de 8 a 15h) o enviando un correo electrónico a exopol@exopol.com. También podrán consultarlos y descargarlos en formato PDF en la dirección: <http://www.exopol.com/general/circulares/folletos/folletos.html>.

Si lo desean, los trípticos se personalizarán con sus datos.

A lo largo del año se editarán también los folletos relativos a "Problemas respiratorios en adultos", "Abortos en ovino y caprino" y "Diarreas en corderos-cabritos".

Exopol recuerda que también pueden solicitarse ejemplares de ediciones anteriores sobre "Linfoadenitis", "Mamitis" y "Agalaxia".



Resultados de una encuesta de FARCOVET sobre antígenos a incluir en una vacuna policlostridial

En 1997, previamente al diseño de una vacuna policlostridial –que luego se llamaría CUBOLAC Policlostridial–, Farco Veterinaria S.A. (FARCOVET) realizó una encuesta a 104 veterinarios prácticos en la que se les formulaba la siguiente pregunta: *¿Qué antígenos de clostridios incluirían en una vacuna policlostridial para rumiantes que no sobrepasase los términos de riesgo?*

Pues bien, a fin de conocer la opinión actual de los profesionales en este aspecto, entre el 1 de diciembre de 2002 y el 15 de febrero de 2003 FARCOVET incluyó en su página web www.farcovet.com un cuestionario con la misma pregunta, y estos han sido los resultados correspondientes a las 186 respuestas recogidas:



n 82,5%: Toxoides alfa, beta y epsilon de *Clostridium perfringens*, toxoide alfa de *Cl. septicum*, toxoide alfa de *Cl. novyi* B, anacultivos de *Cl. sordellii* y *Cl. chauvoei*.

n 9,5%: Toxoides alfa, beta y epsilon de *Clostridium perfringens*, toxoide alfa de *Cl. septicum*, toxoide alfa de *Cl. novyi* B, anacultivo de *Cl. chauvoei*.

n 2,5%: Toxoides alfa, beta y epsilon de *Clostridium perfringens*, toxoide alfa de *Cl. septicum*, toxoide alfa de *Cl. novyi* B, anacultivo de *Cl. chauvoei* y toxoide tetánico.

n 1,5%: Toxoides alfa, beta y epsilon de *Clostridium perfringens*, toxoide alfa de *Cl. septicum*, toxoide alfa de *Cl. novyi* B, toxoide de *Cl. haemolyticum* y anacultivo de *Cl. chauvoei*.

n 4%: Otras combinaciones.



Presentación de la versión para Windows del Programa OVI-GTV

La empresa Grup Tècnic Veterinari de Maçanet de la Selva (Girona), que comercializa el programa de gestión en vacuno REPRO-GTV, presenta su programa de gestión de ovino y caprino (carne y leche) OVI-GTV, ahora en versión Windows.

Mediante este programa es posible llevar un control individual de los animales, de su historial reproductivo, tratamientos, controles de lactación, árbol genealógico, etc. También permite los análisis del conjunto de la explotación, principalmente en reproducción y calidad de la leche, así como obtener listados de previsión de partos, animales para secar y estadísticas diversas (fertilidad, producción, etc.). Todas las pantallas se pueden visualizar con gráficos e imprimir o archivar informes y listados. Se comercializa en versión "una explotación" (interesante para los ganaderos) y "multiexplotación" (pensada para veterinarios, agrupaciones o cooperativas).

Para más información:

Tel.: 972 858 785 - www.gruptecnicveterinari.com

Ovi GTV [®]
per Windows

Microsilos Agrocoeli: ensilados todo el año

Agrocoeli S.L., líder en el sector de los ensilados, lanza al mercado el nuevo formato de microsilos de 750 kg. Por fin, la posibilidad de disponer de ensilados en cualquier rincón de España y en cualquier época del año.

Al alcance de todas las explotaciones, tanto grandes como pequeñas, y de fácil almacenamiento al aire libre, son ideales para redistribuir por cooperativas y almacenes de alimentación animal.

El nuevo formato está especialmente recomendado para explotaciones de pequeños rumiantes en zonas secas, donde permiten aportar alimento fresco todo el año; en explotaciones de ovino y caprino en ordeño incrementarán los índices productivos.

Mezclas completas sobre una base de ensilado enriquecida y equilibrada con productos nobles y correctores vitamínicos y minerales, para resolver de un golpe el problema de la alimentación.

Ensilados de planta entera de maíz y sorgo, pastoreo integral (mazorca y grano de maíz), ray-gras, etc. También mezclas especiales para vacuno de leche, parto y posparto.

Agrocoeli busca distribuidores: los interesados en llevar una representación de Agrocoeli pueden ponerse en contacto con la empresa.

Más información: Agrocoeli S.L.

Tel.: 957 48 10 50 - www.agrocoeli.com



FIABILIDAD
EXPERIENCIA
RAPIDEZ
FLEXIBILIDAD
FACILIDAD



Porque el diagnóstico no es un simple juego, te invitamos a participar.

Fiabilidad, mediante el uso de técnicas acreditadas y controles externos e internos de calidad. **Experiencia**, más de 15 años nos avalan en la actividad clínica y laboratorial, diagnosticando y colaborando a solucionar problemas como los tuyos. **Rapidez**, el plazo medio de comunicación de resultados en 2001 fue de 3,4 días. **Flexibilidad**, le ofrecemos los resultados por teléfono, fax, email o correo postal. **Facilidad**, distribución gratuita de material para recogida de muestras.

LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO VETERINARIO

Microbiología, Serología, Parasitología, Biopatología, Anatomía patológica. Mamitis y Calidad de Leche.

Control microbiológico de alimentos y aguas.

Mantenimiento de banco de cepas para elaboración de autovacunas.

Siempre cerca del clínico



analíticaveterinaria

aritz bidea, 18 bajo
48100 mungia [vizcaya]
tel./ fax 94 674 42 51

www.analiticaveterinaria.com
analitica@analiticaveterinaria.com

Normas de publicación de trabajos en la revista Pequeños Rumiantes

Modalidades y presentación de los trabajos

Pequeños Rumiantes es una revista editada por la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia (SEOC) cuyos principales objetivos son constituir un medio de difusión de la información sobre la SEOC, servir de vía de comunicación para las noticias relacionadas con el sector y ser una publicación de referencia para la actualización de conocimientos para los técnicos que trabajan con ganado ovino y caprino.

La información difundida por Pequeños Rumiantes abarca todos los temas concernientes a las especies ovina y caprina y sus producciones: patología, economía y producción, nutrición, terapéutica, producción de leche, calidad de carne, etc.

Modalidades y longitud de los originales

1. Artículos de revisión originales. No deberán sobrepasar las 2.500 palabras. Se admitirán para su publicación traducciones de artículos que vengan acompañados del correspondiente permiso del autor y de la revista donde haya sido publicado en su idioma original. El número de referencias bibliográficas en los artículos de revisión está limitado a 40 citas.

2. Artículos originales. Comunicaciones o aspectos inéditos de una investigación. No sobrepasarán las 2.500 palabras y el texto deberá estar organizado según el siguiente esquema:

- Título y datos de los autores.
- Sumario o resumen.
- Resumen en inglés.
- Introducción.
- Material y métodos.
- Resultados.
- Discusión (se admitirá que los apartados de resultados y discusión formen un solo capítulo).
- Conclusiones.
- Agradecimientos.
- Bibliografía: hasta un máximo de 30 referencias.

3. Comunicaciones cortas. De una extensión máxima de 700 palabras, presentan esencialmente los resultados de ensayos experimentales o de validación sobre el terreno de protocolos de investigación.

4. Casos clínicos. Su extensión máxima es de 700 palabras con el resumen del diagnóstico y las imágenes para facilitar su comprensión.

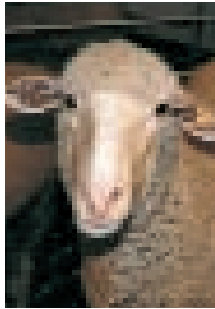
5. Correo del lector. Las cartas, de un máximo de 400 palabras.

6. Noticias. Las empresas e instituciones podrán enviar a la revista comunicados de interés informativo para el sector. La extensión recomendada es de 150 palabras.

7. Novedades comerciales. Las empresas podrán remitir un escrito de 150 palabras como máximo describiendo sus nuevos productos para ovino y caprino.

8. Agenda. En esta sección se publican la notificación de cursos, congresos, encuentros y reuniones relacionadas con el mundo del ovino y del caprino. Su extensión variará en función de la extensión del programa.

9. Traducciones y sumarios. Resúmenes de artículos científicos de interés para el lector.



Ilustraciones, tablas y gráficos

Se recomienda incorporar 3-4 fotografías y un máximo de 2 tablas o gráficos para completar el artículo.

Las comunicaciones cortas podrán acompañarse de 1 fotografía y un máximo de 2 tablas o gráficos.

Las ilustraciones y los gráficos deben estar numerados y referenciados en el texto. Todo el material será devuelto a los autores tras la publicación del trabajo en la revista.

Presentación del trabajo

El texto se enviará como archivo informático (Word o Quark-X-Press) adjuntando una copia impresa de los textos, tablas y gráficos. En los artículos deberán separarse claramente los siguientes apartados:

- Título del trabajo.
- Datos del autor o autores: nombres y apellidos, cargos profesionales, dirección, teléfono, fax y correo electrónico.
- Cuerpo de texto con los apartados correspondientes bien identificados: sumario o resumen, resumen en inglés, introducción, material y métodos, resultados, discusión, conclusiones, agradecimientos y bibliografía: hasta un máximo de 30 referencias.
- Leyenda de las fotografías.
- Cuadros y gráficos numerados.

Las imágenes pueden enviarse grabadas en un disco en formato TIFF, EPS o JPEG. Deben haber sido digitalizadas a una resolución mínima de 300 ppp. y al tamaño que han de tener en la revista.

Existe la posibilidad de enviar el trabajo por correo electrónico a la dirección que se adjunta en el epígrafe: "recepción de originales"

Las imágenes enviadas por e-mail deben comprimirse en formato JPEG.

A la recepción, cada trabajo o comunicado será evaluado por el Comité de Redacción. Los trabajos de revisión y artículos científicos podrán ser enviados a asesores expertos para contrastar sus opiniones. La redacción se reserva el derecho de aceptar o rechazar un artículo o comunicado así como pedir al autor precisiones o modificaciones para garantizar al máximo la calidad de la información publicada. Tras realizar las rectificaciones la editorial sólo corregirá errores de composición.

La programación de la fecha de aparición del material es responsabilidad de la editorial.

Recepción de los originales

Los autores que deseen participar con sus trabajos en la revista podrán remitir los originales por correo a:

Servet, S.L.

Andador del Palacio de Larrinaga, 4.
50013 Zaragoza. Fax: 976 42 54 11

Asimismo, podrán enviarse los textos por correo electrónico a la siguiente dirección: servet@asisvet.com

En este caso es recomendable enviar una copia por fax.

Referencias bibliográficas

Pequeños Rumiantes aconseja seguir la norma general ISO 690 para las referencias bibliográficas.

De acuerdo con esta norma, las referencias de un libro se disponen del siguiente modo (el tratamiento tipográfico corresponde en todos los casos al que ha de emplearse en cada referencia):

APELLIDOS, N. (del autor o autores. Está admitido colocar el nombre completo o sólo la inicial). *Título: subtítulo*. N° ed. Ciudad de publicación (s.l. sin lugar, si no se cita en el libro): Editorial, año (s.f. sin fecha, si no se conoce). N° de páginas o n° de volumen si se trata de varios volúmenes.

Los artículos en publicaciones periódicas se hacen de acuerdo al siguiente modelo:

APELLIDOS, N. Título del artículo. *Título de la publicación*, Volumen y n° del fascículo, mes y año, n° de páginas.

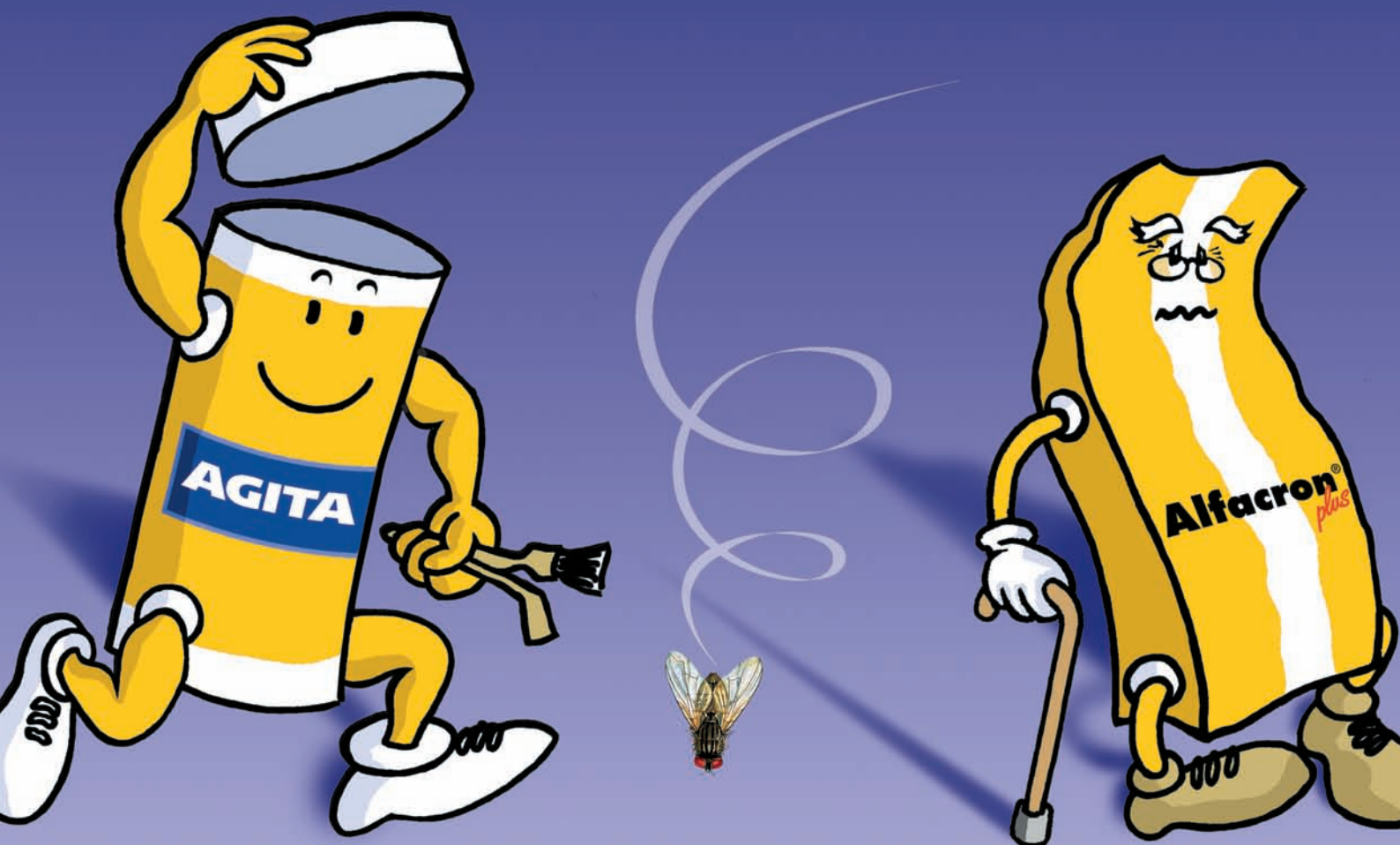
Las referencias a las tesis doctorales se ajustan al siguiente modelo.

APELLIDOS, Nombre. *Título de la tesis*. Tesis doctoral no publicada. Universidad, Facultad, Ciudad, Año. N° de páginas. Notas.

Y para las actas de congresos y reuniones:

APELLIDOS, N. Título de la contribución o ponencia. En Entidad Editoria o patrocinadora (o responsable de la edición). Congreso. Ciudad, año.

¡Adiós **ALFACRON!** ¡Hola **AGITA!**



Tras más de 25 años de liderazgo, Alfacron plus es substituido por el nuevo Agita

Agita es el insecticida contra moscas que se caracteriza por ser una **NUEVA** sustancia, perteneciente a una **NUEVA** clase química, con un **NUEVO** modo de acción, que proporciona:

- Más eficacia que Alfacron Plus por su mayor persistencia*
- Actividad donde los organofosforados (Alfacron Plus), los carbamatos o los piretroides presentan resistencias**
- Menos posibilidades de desarrollar resistencias que Alfacron Plus**
- Un perfil de seguridad para el usuario y el entorno, superior al de Alfacron Plus

Al igual que Alfacron Plus:

- Contiene azúcar y atrayente sexual
- Actúa por ingestión y contacto
- Se aplica por pintado y pulverizado

Nuevo

Contra moscas
AGITA® 10 WG
GRANULADO SOLUBLE EN AGUA



* Estudio pintado en instalación ganadera en Filipinas. Interin report - 2002

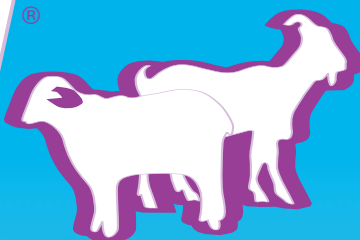
** Biochemical and toxicological analysis of CGS 293 in susceptible and resistant strains of the house fly *Musca domestica*, DPIL no 01-1999, Jan 1999

AGITA 10 WG Insecticida para el control de las moscas en instalaciones ganaderas. Registro nº 0128-P. © Marca registrada de Novartis AG, Basilea, Suiza. Novartis Sanidad Animal S.L. Marina, 206 - 08013 Barcelona Tel. 93 306 48 48

Utilice los biocidas de forma segura. Lea siempre la etiqueta y la información sobre el producto antes de usarlo.

diarsanyl[®]

ovino·caprino



Diarsanyl 4x4 :
el todoterreno frente
a la diarrea neonatal



- 3 Fácil aplicación por vía oral.
- 3 Protege a la mucosa intestinal del ataque de cualquier agente patógeno causante de diarrea neonatal. Bloqueo parcial de enterotoxinas de E. coli y C. perfringens, adhesión de esporozoítos y merozoítos de C. parvum, adherencia a rotavirus y coronavirus.
- 3 Restaura la mucosa intestinal.
- 3 Aporta energía (azúcares de fácil asimilación) y electrolitos (Na⁺, K⁺).
- 3 Facilita un crecimiento de los corderos diarreicos similar al de los sanos.
- 3 Autorizado para la especie ovina
- 3 y caprina.



Avda. Diagonal, 407 bis
Edificio Atlántico 08008 Barcelona
Tel.: 93 292 06 60/63
Fax: 93 292 06 69
e-mail: ceva.salud-animal@ceva.com



COMPOSICIÓN: Azúcares (Glicerol, Lactosa, Dextrosa), Electrolitos (Cloruro sódico, Sorbato de potasio), ADITIVO: Montmorillonita. ESPECIES DE DESTINO: Corderos y Cabritos. MODO Y PERIODO DE UTILIZACIÓN RECOMENDADO: Administrar por vía oral 2 ml (1 muesca de la jeringa dosificadora) 2 veces al día, mañana y tarde, durante la fase de cólico o cambio de heces, en la boca del animal a nivel de la comisura. Empujar el émbolo hasta que la muesca del mismo entre en el interior de la jeringa. PRESENTACIÓN: Envase con 20 jeringas de 24 ml.