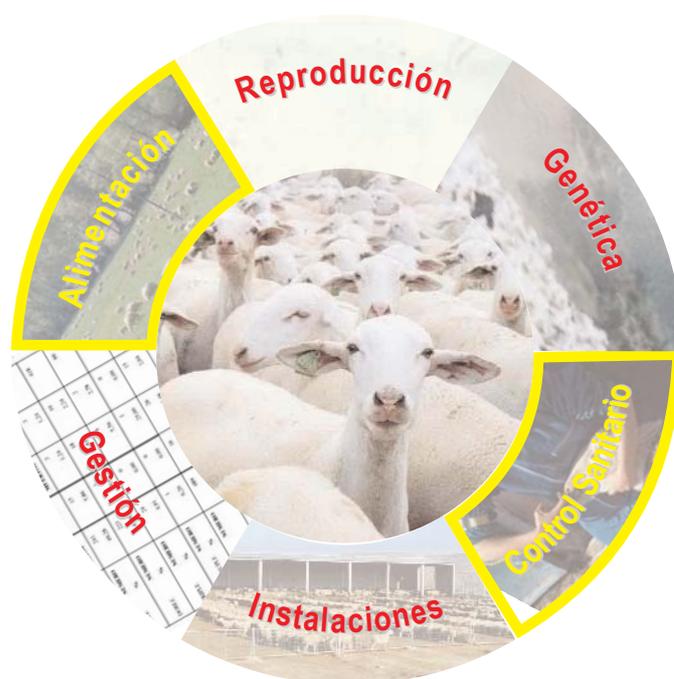


La importancia del calostro para los corderos y cabritos recién nacidos

Introducción

La mortalidad de los corderos o de los cabritos es uno de los principales problemas que tienen planteados los ganaderos del sector ovino y caprino, y representa en la actualidad una merma productiva importante para sus explotaciones, poniendo en peligro su rentabilidad. Esta mortalidad se concentra, fundamentalmente, en las dos primeras semanas de vida, estando las principales causas de mortalidad en estos días asociadas al parto o al manejo del recién nacido. Según datos que recogen distintos autores, durante esas dos semanas se producen entre el 60 y el 80% de las bajas totales de corderos.



Uno de los principales problemas en la producción ovina y caprina con cierto grado de intensificación es la mortalidad de las crías en los primeros días de vida, en algunos casos puede superar el 20%. Una forma de reducir esta cifra y aumentar la supervivencia es conseguir que estos animales se encalostren correctamente, es decir, que tomen una cantidad adecuada de calostro de buena calidad y en el momento oportuno.

Un correcto encalostrado es el punto de partida para reducir la mortalidad en corderos y cabritos

En una explotación bien manejada los porcentajes de mortalidad deberían ser inferiores al 5%.

Los animales recién nacidos deben tomar el calostro lo más pronto posible a fin de prevenir una posible hipotermia y adquirir un adecuado nivel de inmunidad que los proteja frente a las enfermedades.



Los factores de riesgo que más influyen en la mortalidad de los corderos

Entre los principales factores que van a predisponer a los recién nacidos a una mortalidad elevada podemos destacar:

- El peso del cordero al nacimiento.
- Las dificultades en el parto (distocias).
- El nivel de inmunoglobulinas sérico o de protección, las condiciones ambientales y los problemas infecciosos (foto 3).

Un factor que influye positivamente en la viabilidad y en el crecimiento de los corderos es la adecuada ingesta de calostro. Asimismo, en cabritos se ha comprobado que al utilizar la lactancia artificial, el 80% de las muertes se producen en las primeras 48 horas después de introducir los animales en la nodriza; estas muertes son debidas, generalmente, a una deficiente ingestión de calostro en las primeras horas de vida, lo cual provoca que el animal se muestre apático y con poca vitalidad.

¿Qué es el calostro?

El calostro es la primera secreción de la glándula mamaria de la oveja o de la cabra después del parto y, por tanto, el primer alimento que deben recibir los animales recién nacidos. El calostro contiene una elevada concentración de anticuerpos o inmunoglobulinas y otros factores de protección, nutrientes para proveer a los recién nacidos de energía, vitaminas liposolubles A, D y E y minerales.

El calostro cumple tres funciones básicas:

- Proporcionar energía a los animales neonatos para evitar la hipotermia.
- Ejercer un efecto laxante que ayuda al cordero o cabrito a eliminar el meconio, o primeros excrementos.
- Proteger, gracias a su contenido de inmunoglobulinas, al recién nacido durante los primeros días de vida, frente a las infecciones.

No todos los calostros son iguales. Se considera un calostro de calidad aceptable, aquel cuya concentración de proteínas supera los 9 g/dl y el peso específico está por encima de 1050.

En caso de no disponer de calostro fresco, la mejor alternativa es el calostro congelado, ya que la concentración de inmunoglobulinas prácticamente permanece inalterable durante la congelación a -20°C.

Factores que afectan a un buen encalostrado

La placenta de los rumiantes no permite el paso de anticuerpos, por lo que la adquisición de la inmunidad pasiva (inmunoglobulinas) depende por entero de la ingestión de calostro.

- **Momento de la ingesta del calostro.** Ésta debe tener lugar en las primeras horas de vida, ya que la absorción intestinal de inmunoglobulinas y otras sustancias presentes en el calostro es muy eficiente durante las primeras 24 horas de vida del recién nacido, disminuyendo a partir de las 24 a 36 horas hasta desaparecer (grafico I) (foto 1). La madre debe estar correctamente alimentada durante la gestación para que llegue al parto en una condición corporal adecuada y produzca suficiente cantidad de calostro de buena calidad y leche para poder alimentar a las crías (foto 2).
- **La calidad del calostro recibido** (concentración de inmunoglobulinas). Se considera un calostro de buena calidad cuando la concentración de proteínas totales, es mayor de 9 g/dl, el peso específico por encima de 1.050 y la concentración de inmunoglobulinas superior a 50 mg/ml.
- **La cantidad de calostro.** Las necesidades de calostro en un cordero están entre 160 y 210 ml/kg peso vivo, dependiendo de varios factores, siendo los más importantes el peso al nacimiento y sus necesidades energéticas, que se incrementan en tiempo frío.
- **La eficacia en la absorción intestinal**, que a su vez depende de otra serie de factores como son: el tiempo transcurrido entre el nacimiento y la primera toma, el sufrimiento en el parto, el manejo...

¿Cuándo y cuánto calostro debe ingerir un animal?

El paso de inmunoglobulinas o defensas desde el intestino a la sangre está limitado en el tiempo. A partir de las 12 horas de vida se reduce de forma gradual la permeabilidad del intestino y a partir de las 24 horas este paso se reduce progresivamente hasta desaparecer por completo (gráfica 1). Cuanto más pronto reciba el animal el calostro, mejor. Según algunos trabajos, la ingestión del mismo en los primeros 30 minutos tiene una repercusión muy positiva sobre la supervivencia del animal. Una buena norma es que en las primeras 12 horas de vida la cantidad de calostro ingerida sea, al menos, el 10% de su peso.

Las necesidades de calostro se representan por la cantidad a ingerir en las primeras 18-24 horas de vida, la cual es variable y depende, fundamentalmente, del peso del (recién nacido) cordero y de la climatología. Se considera que en las primeras 24 horas de vida el animal debe ingerir unos 160-180 ml de calostro por kilo de peso vivo.

Así, un cordero de 4 kilos, debe ingerir unos 640-720 ml de calostro. Si las condiciones atmosféricas son adversas (bajas temperaturas acompañadas de viento y/o lluvia) la cantidad de calostro a ingerir ha de ser superior, unos 210 ml de calostro por kilo de peso vivo. Por lo tanto, este mismo animal de 4 kilos, en este caso necesitará unos 840 ml de calostro.

Corderos con buen apetito y alimentados cada dos horas pueden ingerir hasta 270 ml de calostro por kilo de peso corporal. Asimismo, los animales que se van a criar en lactancia artificial es importante que reciban el calostro mediante biberón, si son capaces de succionar, o en caso contrario, mediante sonda gástrica.

No obstante, para evitar la excesiva distensión estomacal, no conviene aportar más de 50 ml por kilo en cada ocasión, por lo que se recomienda alimentar al cordero cada 4 ó 5 horas en las primeras 18 horas después del nacimiento.

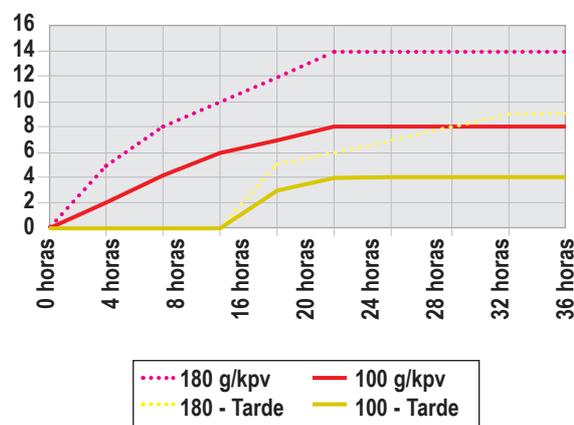


Gráfico 1. Cuando se retrasa la ingestión del calostro a las 12 horas de vida, aún ingresando las mismas cantidades la cría no alcanza el mismo nivel de inmunidad debido a la reducción de la absorción. Los valores del eje vertical son la concentración en el suero de IgG en mg/ml

Factores que influyen en la calidad y cantidad de calostro ingerido

La producción de calostro no es estándar, sino que varía de unos animales a otros, tanto en cantidad como en calidad. Asimismo, la ingestión y aprovechamiento del calostro tampoco es constante, va a depender de la cría. Entre los factores que influyen en que el encalostroado sea correcto destacan:

- **La edad de la madre** Es un factor muy a tener en cuenta. La producción de calostro es óptima, tanto en calidad como en cantidad, en ovejas de 2 a 6 años, obteniéndose la mayor tasa de supervivencia de corderos con ovejas de 3-5 años. En general, la calidad y cantidad de calostro producido suele ser inferior en las primíparas. En ovejas y cabras viejas, la producción de calostro también es menor, aunque se debe tener en cuenta que son las hembras del rebaño que han estado expuestas a mayor número de agentes infecciosos y, por tanto, su calostro tiene una concentración de inmunoglobulinas frente a una variedad más amplia de enfermedades que el procedente de hembras jóvenes.
- **Peso de los corderos al nacimiento.** Los corderos de peso bajo, generalmente fruto de partos múltiples, tienen una menor madurez inmunitaria y mayor dificultad para tomar la cantidad de calostro adecuada. Asimismo, los corderos demasiado grandes (>5 kilos según la raza) suelen tener un nacimiento dificultoso y también muestran menor vitalidad (foto 2). Diversos trabajos han demostrado la relación existente entre el peso al nacimiento de los corderos o cabritos y la mortalidad perinatal. En corderos con menos de 1 kg de peso vivo al nacimiento sobreviven el 37%; entre 1-2 kg el 69% y el 98% entre 2-3 kg. Estos datos son variables en función de la raza, manejo, tipo de explotación, etc.

- **Número de corderos nacidos en el parto.** Otro factor a considerar, que a su vez está relacionado con el peso al nacimiento, es el número de corderos o cabritos nacidos en un mismo parto. Cuanto mayor es el tamaño de la camada, mayor es la mortalidad al nacimiento, e incluso hasta los 3 días de vida. La concentración de inmunoglobulinas en el calostro está directamente correlacionada con el tipo de parto y guarda correlación inversa con la cantidad de calostro producido. Siempre que las madres mantengan una condición corporal aceptable, la producción de calostro es mayor en los partos múltiples que en los simples. La relación calostro total/nº de neonatos es menor, es decir cuantos más nacen, menos les toca, aunque la madre prepare más.



Foto 1. La diarrea constituye el problema más importante en animales jóvenes. En este caso además de la protección que adquieran los animales a través del calostro las condiciones ambientales son determinantes.



Foto 2. Los corderos de peso bajo tienen más dificultades para tomar la cantidad de calostro adecuada y una mayor probabilidad de causar baja.

- **Nutrición y condición corporal de la madre.** La mortalidad perinatal es más elevada cuando las madres no han sido convenientemente alimentadas durante la gestación, especialmente en condiciones climáticas adversas. La producción de calostro en ovejas con una condición corporal baja (< 2) suele ser la mitad que en ovejas con condición corporal normal, e incluso puede llegar a ser nula. En este tipo de animales, la suplementación alimenticia en el último tercio de la gestación, mejora el peso al nacimiento de los corderos, la producción de calostro y leche, y permite conseguir un mayor porcentaje de supervivencia. No obstante, un engrasamiento excesivo de las hembras en este período empeora dichas producciones.
- **La temperatura ambiente.** Una reducción drástica de la temperatura puede disminuir la cantidad de calostro ingerida y también la absorción del mismo. Así, la tasa de supervivencia más baja se da en los meses de invierno.
- **Las dificultades en el parto.** La mayoría de los partos difíciles y prolongados dan lugar a una hipoxia importante en el recién nacido, que puede ser de origen materno, debido a los esfuerzos que realiza la madre durante el parto, o bien puede estar ligada a una alteración de la circulación feto-placentaria (compresión o ruptura temprana del cordón umbilical, desprendimiento precoz de la placenta, etc.). Las causas más comunes de distocia son la presentación múltiple de los fetos y la desproporción entre el tamaño del feto y el canal del parto de la madre. Las madres primíparas y que gestan un solo feto tienen una mayor predisposición a tener dificultades en el parto.

En el caso de un parto laborioso, si el cordero nace con vida, se produce una inhibición de los centros de termorregulación y disminuye la temperatura rectal. Estos animales presentan escaso vigor y una menor tendencia a tetar y, por lo tanto, la adquisición de inmunidad pasiva puede resultar insuficiente o tardía. La mortalidad en la primera semana de vida es mayor en los corderos que han necesitado asistencia en el momento del parto.

- **El comportamiento materno de la oveja.** Los corderos o cabritos cuando nacen se encuentran cubiertos de membranas fetales y líquido amniótico.



Foto 3. La madre limpia al cordero mediante el lamido. El olor del líquido amniótico es específico de cada animal y de esta forma la madre reconocerá a su cordero mientras dure la lactancia.

En condiciones normales, la madre limpia a la cría mediante el lamido estimulando su respiración, a la vez favorece que se seque cuando antes y le previene de una posible hipotermia (foto 3). El olor del líquido amniótico es específico de cada animal, permitiendo a la madre reconocer a su cría mientras dure la lactancia.

Un comportamiento materno inadecuado es más frecuente en hembras primíparas y en aquéllas que han experimentado un parto muy prolongado y doloroso, ya que la madre está fatigada y presta menor atención a la cría. Además, el dolor puede causar una retención mamaria o una menor producción de calostro.

En los partos múltiples, la madre suele prestar más atención a una de las crías y en ocasiones abandonan a la otra u otras, impidiendo que estos animales tomen calostro por lo que se hace preciso disponer de instalaciones y atención adecuadas (foto 4). Esta situación también suele ser más frecuente en primíparas.



Foto 4. Una buena instalación e higiene de la misma constituye la base para reducir la mortalidad perinatal.

Hay ovejas que roban corderos sin haber parido ellas y dificultan la toma precoz y adecuada de calostro.

- **La genética.** Es un factor más a considerar en relación con el comportamiento materno; la mayor o menor facilidad para el parto; así como en relación con el desarrollo mamario y la producción de calostro y leche.
- **La duración de la gestación.** La duración de la gestación es poco variable. No obstante, una gestación prolongada aumenta el peso al nacimiento (150 gramos por día al final de la misma), así como la madurez de la cría, factores que, como hemos visto, influyen de manera directa en la correcta ingesta de calostro.

Problemas inmediatos derivados de un encalostramiento inadecuado

Síndrome de boca mojada.

El síndrome de la boca mojada o boca de agua (foto 5) aparece entre las 12 y 72 horas de vida. Este síndrome es el resultado de una combinación de factores, entre los que cabe citar la ausencia o escasa ingestión de calostro, un estado de hipomotilidad gastrointestinal con retención de meconio y, generalmente, la participación de *E. coli* en forma septicémica o endotóxica.



Foto 5. La boca de agua debe su nombre a que el contorno de la boca aparece húmedo. Estos animales tienen poca vitalidad y cuentan con escasas posibilidades de recuperación.

La primera manifestación clínica es un estado caracterizado por depresión e inapetencia. Unas horas más tarde, los corderos muestran una intensa salivación que humedece el contorno de la boca, aspecto que da nombre a la enfermedad, y que ocasionalmente llega a gotear de forma continua desde los labios. Normalmente, los corderos presentan el abdomen distendido, debido al cúmulo de líquido en abomaso, y ocasionalmente pueden desarrollar diarrea.

La mayoría de los corderos mueren a las pocas horas de haber desarrollado los primeros síntomas. El tratamiento se debe instaurar tan pronto como sea posible aunque las posibilidades de éxito son muy escasas. Son fundamentales el encalostramiento artificial y el aporte de flora, así como la fluidoterapia oral y parenteral, y el uso de antibióticos de amplio espectro. Asimismo, puede resultar interesante la aplicación de enemas para estimular los movimientos intestinales.

Hipotermia

El cordero cuando nace suele tener suficiente energía para producir calor durante, al menos, 5 horas. En condiciones climáticas adversas la pérdida de calor puede resultar excesiva. Si el animal no ingiere suficiente cantidad de calostro este período de autonomía energética se acorta (foto 6). Las pérdidas de calor no están relacionadas únicamente con el clima sino que también dependen de las instalaciones y el ambiente en que se encuentra el animal (humedad de la cama, corrientes de aire, humedad relativa, etc.).

La principal causa de hipotermia es el agotamiento de las reservas corporales para producir energía. La falta de producción de calor se debe a la hipoxia que sufren los animales durante el parto, junto con la inmadurez y el ayuno. Este problema está asociado a corderos o cabritos con bajo peso al nacimiento, escasas reservas corporales e inadecuada cantidad de calostro recibido. Estos hechos suelen ir ligados a gestaciones múltiples, baja condición corporal de las madres, corderos que son abandonados, etc.

Los animales hipotérmicos tienen unos movimientos débiles y lentos lo que dificulta aún más la toma de alimento. Un cordero con una temperatura rectal entre 37-38,8° C puede considerarse hipotérmico, y cuando la temperatura rectal baja de 37° C, la hipotermia ya se considera muy grave o mortal.

En cuanto al tratamiento, deberemos alojar a los animales en un local con una temperatura ambiente de 40° C y administrarles una solución de glucosa al 20% a razón de 10 ml/kg de peso vivo.



Foto 7. En condiciones climáticas adversas la pérdida de calor puede resultar excesiva. Si el animal no ingiere suficiente cantidad de calostro puede entrar en hipotermia.

Valoración del calostro y encalostrado.

El aspecto del calostro (un color amarillo intenso, consistencia similar a la de la miel y una textura grumosa) puede dar idea de su calidad pero no puede ser considerado como un indicativo fiable de la misma.

Para evaluar la calidad del calostro podemos emplear un areómetro (calostrómetro) con una escala y/o zonas de colores. En la práctica, un simple densímetro, como los utilizados en las bodegas de vino, permite medir la calidad del calostro. En un recipiente, a ser posible de forma cilíndrica, se deposita calostro, a una temperatura de 20-22° C y, con suavidad, se introduce el densímetro. Un calostro de muy buena calidad estará por encima de 1060, calidad media (1050-1060) y calidad deficiente por debajo de 1050 (fotos 7 y 8).

La funcionalidad principal del calostro no solo se basa en la **cantidad** de inmunoglobulinas o anticuerpos, sino también en la **variabilidad** de las mismas y frente a que infecciones pueden proteger a la cría. La vacunación de las ovejas o cabras, con anterioridad al parto, tiene por finalidad proporcionar grandes cantidades de anticuerpos calostrales al recién nacido y por tanto una protección frente a los procesos causados por estas bacterias. La oveja comienza a concentrar anticuerpos en el calostro 13 días antes del parto, por lo que el momento de la vacunación o revacunación será crítico. Es ideal que la dosis de recuerdo se administre entre 4 y 6 semanas antes del parto.

La eficacia y duración de la protección adquirida a través del calostro varía de acuerdo a la enfermedad frente a la que tratemos de proteger. En el caso de la enterotoxemia dura entre 12 y 16 semanas, mientras que la protección frente a pasterelosis alcanza unos 24 días y es mucho menos eficaz.

El encalostramiento del cordero o del cabrito se puede comprobar mediante diversas pruebas analíticas que miden la determinación de inmunoglobulinas G o proteínas totales en suero. Para poder asegurar que el animal ha quedado bien encalostrado, el nivel mínimo de proteínas totales en suero debe estar por encima de 5,5 g/dl, siempre que tomemos la muestra de suero entre las 24 y 48 horas después del nacimiento.



Foto 7. Densímetro para valorar la calidad del calostro. Escala 1020 - 1060.



Foto 8. Valoración de la calidad del calostro mediante densímetro.

Alternativas al uso del calostro materno.

El calostro, sin embargo, también puede constituir un elemento de transmisión de enfermedades. Estudios experimentales sobre la transmisión del virus Maedi-Visna en ovejas y de la Artritis-Encefalitis en cabras han dado a conocer que la vía principal de transmisión de la madre a las crías tiene lugar a través del calostro o la leche. En base a esta información se ha desarrollado un esquema de control de la enfermedad evitando que animales destinados a la reposición tengan acceso al calostro o leche de la madre infectada. En rebaños con elevada prevalencia, se impone como procedimiento para obtener reposición sana la lactancia artificial desde el momento del nacimiento. Esto evita la transmisión vertical del virus. El sustitutivo ideal del calostro materno es el calostro fresco, recién ordeñado, de otra hembra sana del mismo rebaño, pero esto no es siempre posible, por lo que vamos a proponer otras alternativas como el calostro de vaca o el calostro tratado con calor. El tratamiento del calostro con calor (56° C, 60 minutos) permite utilizar el calostro de la propia explotación, ya que inactiva el virus, pero reduce también su riqueza en inmunoglobulinas.

Asimismo, es preciso buscar alternativas al calostro de la madre cuando esta muere o tiene problemas en la ubre, también, en explotaciones donde existen problemas de encalostrado de forma continuada o donde se desea aplicar la lactancia artificial desde los primeros momentos de vida de la cría. Entre las alternativas posibles se encuentran:

- **El calostro congelado.** El calostro a temperatura ambiente constituye un excelente medio de cultivo, por lo que es necesario conservarlo en refrigeración a 1-2° C (se mantiene una semana, siempre que haya sido recogido siguiendo unas estrictas normas de higiene) o, mejor, en congelación. El calostro se puede congelar en cartones de leche, botellas de agua o en bolsas o recipientes de plástico de unos 200 ml (foto 9). Guardando el calostro en pequeñas cantidades siempre es más fácil y rápida la descongelación. En el calostro descongelado hay pérdida de los componentes celulares pero prácticamente se mantiene inalterable la concentración de inmunoglobulinas hasta un año después, siempre que se haya conservado por debajo de -20° C. La descongelación se puede hacer a temperatura ambiente, al baño María, sin pasar de 56° C, para evitar pérdidas de proteínas del calostro, o mediante microondas. En este último método solo es recomendable si se trabaja con mucha precaución, empleando temperaturas mínimas y espacios de tiempo cortos.
- **El calostro de vaca.** El calostro de vaca, en ocasiones, puede originar en el cordero una anemia una o dos semanas más tarde. Esta anemia se debe a que los anticuerpos del calostro atacan los antígenos de los glóbulos rojos produciendo generalmente la muerte de estos animales. Cuando esto ocurra debemos desechar el calostro de los animales sospechosos.
- **El calostro íntegro desecado o liofilizado** se puede emplear como fuente adicional para asegurar un adecuado encalostramiento o como suplemento único proporcionado inmediatamente después del nacimiento.
- **Suero procedente de queserías.** Esta alternativa al calostro sirve únicamente como fuente adicional, ya que el aporte de anticuerpos es bajo.
- **Suero de animales adultos.** En ocasiones podemos suplir la falta de calostro administrando a los corderos recién nacidos 20 ml de suero procedente de animales adultos por vía subcutánea. Para prevenir la constipación debido a la impactación del meconio por la ausencia del efecto laxante del calostro, se recomienda dar una cucharada de aceite por boca y administrarle un enema de glicerina.
- **Transfusión de suero o plasma.** Si han transcurrido más de 24 horas desde el nacimiento y el animal no ha tomado calostro, se recomienda hacer una transfusión de suero o plasma de animales adultos. La administración intravenosa o intraperitoneal a razón de 40 ml/kg de peso vivo suele ser suficiente para que el cordero adquiera una inmunidad pasiva aceptable, pero evidentemente este es un procedimiento muy poco práctico, aplicable, únicamente en situaciones excepcionales.



Foto 9. El calostro congelado suele ser el mejor sustituto del fresco. La congelación en recipientes de 200 ml facilita la descongelación y la dosificación.

Otras recomendaciones en explotaciones con intensificación reproductiva

Disponer de iluminación artificial en la paridera, para disponer de tiempo para atender el encalostrado.

Disponer de frigorífico para almacenar calostro.

Disponer de una zona de lactancia artificial.

En época de partos, es tarea prioritaria la organización de tareas para atender ovejas y corderos recién nacidos.

Buen estado corporal de las ovejas al parto.

Buenas condiciones ambientales (humedad y temperatura) en zona de partos.

Atención al encalostrado en las primeras horas.

En caso de suministro artificial, varias tomas en las primeras 18 horas.

Última vacunación entre 4-6 semanas antes del parto.

BIBLIOGRAFIA

- Argüello, A., Castro, N., Capote, J., Ginés, R., Acosta, F., López, J.L. (2003). Effects of refrigeration, freezing-thawing and pasteurization on IgG goat colostrums preservation. *Small Ruminant Research*, 48: 135-139.
- Blasco, J.M., Barberán, M. Manejo sanitario práctico en la producción de corderos en Aragón. Institución "Fernando el Católico", Zaragoza, 1998.
- Cloete S.W.P., Scholtz Anna J., Ten Hoop J.M., Lombard P.J.A., Franken M.C. Ease of birth relation to pelvic dimensions, litter weight and conformation of sheep. *Small Ruminant Research*. 1998. 31(1): 51-60.
- Ferrer, L.M. y Navarro, E. Guía de atención al parto de la oveja. Shering-Plough Animal Health, Zaragoza, 2004.
- García Marín, J.F.; Badiola, J.J.; García de Jalón, J.A.; De las Heras, M. y Balaguer, L. (1985). Contribución al estudio de las enfermedades de corderos en el Valle Medio del Ebro: Incidencia y formas de presentación. *ITEA*, 5, 420-422.
- González, L. y Ruiz, A. Maedi/Visna: una importante enfermedad ovina y su control. SIMA y CSIC. Bilbao, 1995.
- González, J.M., Lacasta, M.D., Figueras, L., Callejas, M., Espada, M., Cebrián, L.M. (2003). Mejora de la supervivencia en corderos neonatos. *Pequeños Rumiantes*, 4, (3); 42-46.
- King T.J., Angus K.W. Neonatal Disease. . En "Diseases of sheep". 2ª Edición. Blackwell scientific publications. 1991. pp 12-19.
- Lewis, C. Vaccination of sheep - an update. In *Practice*, January 2000, 22:34-39.
- Mellor D. Meeting colostrum needs of newborn lambs. In *practice*. 1990. November: 239-244.
- Nicoll G.B., Dodds K.G., Alderton M.J. Field data analysis of lamb survival and mortality rates occurring between pregnancy scanning and weaning. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*. 1999. 59 (0): 98-100.
- Nottle M.B., Kleemann D.O., Hocking V.M., Grosser T.I., Seamark R.F. Development of a nutritional strategy for increasing lamb survival in merino ewes mated in late spring/early summer. *Animal Reproduction Science*. 1998. 52(3): 213-219.
- Roussel A.J., Woods P.R. Colostrum and passive immunity. En "Current Veterinary Therapy 4. Food animal practice." 4ª Edición. W.B. Saunders Company. 1999. pp 53-56.

Información elaborada por:

Juan José Ramos Antón ⁽¹⁾, Luis Miguel Ferrer Mayayo ⁽¹⁾, Delia Lacasta Lozano ⁽¹⁾⁽²⁾, Luis Figueras Ara ⁽²⁾, Miguel Callejas Casedas ⁽²⁾

⁽¹⁾Departamento de Patología Animal. Facultad de Veterinaria. Zaragoza. ⁽²⁾Gabinete Técnico Veterinario S.L.

Colabora:

Salvador Congost Luengo

Area Técnica de Producción, Selección y Reproducción Animal.
Centro de Transferencia Agroalimentaria.

Se autoriza la reproducción íntegra de esta publicación, mencionando su origen:
Informaciones Técnicas del Departamento de Agricultura y Alimentación del Gobierno de Aragón.

Para más información, puede consultar al CENTRO DE TRANSFERENCIA AGROALIMENTARIA:
Apartado de Correos 617 • 50080 Zaragoza • Teléfono 976 71 63 37 - 976 71 63 44

Correo electrónico: cta.sia@aragon.es