



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado en Veterinaria

Estado de la ubre en ovejas y su relación con la calidad del calostro, la supervivencia y el crecimiento de los corderos.

State of the udder in sheep and its relation to the quality of colostrum, survival and growth of lambs.

Autor/es

Silvia López-Tamayo Picazo

Director/es

Juan José Ramos Antón
Aurora Ortín Pérez

Facultad de Veterinaria de Zaragoza

2019

ÍNDICE

1.	RESUMEN	3
2.	ABSTRACT	4
3.	INTRODUCCIÓN	5
4.	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	7
4.1.	LA GLÁNDULA MAMARIA	7
4.2.	PRINCIPALES PATOLOGÍAS MAMARIAS: LAS MAMITIS	8
4.3.	EL CALOSTRO Y EL RECIÉN NACIDO	13
5.	OBJETIVOS	18
6.	MATERIAL Y MÉTODOS	19
6.1.	ANIMALES.....	19
6.2.	DATOS RECOGIDOS Y TOMA DE MUESTRAS	19
6.3.	ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS	21
6.4.	ESTUDIO ESTADÍSTICO	22
7.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	24
8.	CONCLUSIONES	29
9.	CONCLUSIONS	30
10.	AGRADECIMIENTOS.....	31
11.	BIBLIOGRAFÍA	32
12.	ANEXOS	35
12.1.	ANEXO 1	35
12.2.	ANEXO 2	35

1. RESUMEN

En las explotaciones de ovino de carne, las alteraciones del estado sanitario de la ubre pueden acarrear pérdidas económicas importantes debido a su repercusión directa sobre la supervivencia y los parámetros productivos de los corderos. Con este trabajo se ha pretendido valorar los efectos del estado de salud de la ubre sobre la calidad del calostro y su influencia sobre la supervivencia y el crecimiento de los corderos. El estudio se ha realizado en un rebaño semiintensivo de 1300 ovejas, raza Rasa Aragonesa.

En dos pariciones, se ha recogido información de 68 ovejas, sobre diferentes parámetros relativos al estado sanitario de las ubres y al crecimiento y desarrollo de los 88 corderos nacidos de las ovejas muestreadas. También se han tomado muestras de calostro para valorar su calidad, tanto por refractometría, como usando una escala colorimétrica.

Tras el estudio estadístico de todos los datos recogidos, se encontró una correlación altamente significativa y positiva entre la calidad del calostro (medida en grados brix) y la intensidad del color del mismo ($p < 0,001$), de forma que cuanto mejor era la calidad del calostro, más puntuación obtenía en la escala colorimétrica. El método colorimétrico podría resultar muy útil a nivel de granja debido a su facilidad, rapidez y coste nulo. Con una escala como la utilizada para este proyecto, el ganadero puede llevar a cabo una clasificación rápida del calostro de las ovejas recién paridas, para así saber si los corderos podrán recibir un calostro capaz de cubrir todas sus necesidades en cuanto a calidad.

Se observó también que al analizar la ganancia media diaria (GMD) de los corderos en los primeros 15 días de vida se detectaron diferencias estadísticamente significativas en función de la calidad del calostro ingerido, siendo la GMD mayor en animales que habían ingerido calostro categorizado como bueno ($p = 0,013$). Este es un dato importante debido a su relevancia económica, ya que como es sabido, cuanto más alta sea la GMD predestete, más rápido alcanzarán los animales el peso de salida a matadero, siendo esto positivo económicamente para la explotación. Además, al calcular la tasa de mortalidad neonatal de los corderos muestreados durante los 15 primeros días de vida (12 corderos muertos de 88), se registró un valor de 13,6%, el cual puede considerarse alto en comparación a los resultados de rebaños de similares características.

El análisis del resto de los parámetros no mostró diferencias estadísticamente significativas, probablemente porque el número de animales muestreado fue bajo para este tipo de estudios. Pues, la potencia obtenida en las pruebas estadísticas realizadas ha sido cercana al 40%, cuando lo aconsejable es una potencia de al menos el 80%.

2. ABSTRACT

In sheep meat farms, alterations in the health status of the udder can cause significant economic losses due to its direct impact on the survival and productive parameters of the lambs. With this work we have tried to assess the effects of udder health status on the quality of colostrum and its influence on the survival and growth of lambs. The study was conducted in a semi-intensive flock of 1300 Rasa Aragonesa sheep.

During two births periods, information was collected on 68 sheep, about different parameters related to the health status of the udders and the growth and development of the 88 lambs born from the sampled sheep. Colostrum samples have also been taken to assess their quality, both by refractometry and by using a colorimetric scale.

After the statistical study of all the collected data, a highly significant and positive correlation was found between the quality of the colostrum (measured in brix degrees) and the colour intensity thereof ($p < 0.001$), so that the better the quality was of colostrum, more score obtained on the colorimetric scale. The colorimetric method could be very useful at farm level due to its ease, speed and zero cost. With a scale like the one used for this project, the farmer can carry out a quick colostrum classification of freshly sheeted sheep, in order to know if the lambs can receive a colostrum able to cover all their needs in terms of quality.

It was also observed that when analysing the average daily gain (GMD) of the lambs in the first fifteen days of life, statistically significant differences were detected according to the quality of the ingested colostrum, with the GMD being higher in animals that had ingested colostrum categorized as good ($p = 0.013$). This is an important fact due to its economic relevance, since, as is known, the higher the preweaning GMD, the faster the animals will reach the slaughterhouse weight, this being economically positive for exploitation. In addition, when calculating the neonatal mortality rate of the lambs sampled during the first fifteen days of life (12 dead lambs of 88), a value of 13.6% was recorded, which can be considered high in comparison to the results of herds of similar characteristics.

The analysis of the rest of the parameters did not show statistically significant differences, probably because the number of animals sampled was low for this type of studies. Well, the power obtained in the statistical tests performed has been close to 40%, when the advisable is a power of at least 80%.

3. INTRODUCCIÓN

La ganadería ovina en Aragón juega un importante papel social y ambiental, destacando la valiosa función que desempeña en la conservación del entorno, la vertebración del territorio y la generación de empleo en zonas rurales. Pero la realidad es que actualmente su rentabilidad es baja y muchas de las explotaciones no son viables económicamente. Aumentar la rentabilidad de las explotaciones pasa por mantener unos niveles de producción óptimos, con el objetivo de maximizar la venta de corderos que es lo que prima en las ganaderías de ovino de carne, a diferencia de las de ovino de leche, en las que se busca incrementar al máximo la producción láctea. En ambos casos eso no es posible sin mejorar la sanidad del rebaño.

En este sentido, y pese a la diferencia de objetivos en ambos tipos de producción ovina, los procesos patológicos mamarios representan un problema grave por su elevada incidencia y por sus consecuencias negativas sobre la producción de leche y calostro, lo que conlleva efectos negativos sobre el crecimiento, desarrollo y viabilidad de los corderos.

La ubre que presenta una patología sufre una disminución de la producción de leche y calostro, tanto en cantidad como en calidad. El calostro será el sustento de los corderos en sus primeras horas de vida, y factor de protección fundamental para la supervivencia y el crecimiento de los recién nacidos. Además de una fuente de vitaminas y minerales necesarios para el recién nacido, supone un aporte alimentario, inmunitario y laxante irremplazable para estos animales.

En relación con la incidencia de mamitis, hay estudios que establecen límites para rebaños de ovino de carne (Marco *et al.*, 2007), siendo aceptables prevalencias entre 1-2% de mamitis clínicas agudas, 2-4% de mamitis crónicas y entre 5-15% de mamitis subclínicas, dependiendo de la edad de los animales. En España, considerando tanto las ovejas con lesiones crónicas en ubres como las afectadas por mamitis subclínicas, más de la mitad de las explotaciones estudiadas en diferentes trabajos tenían entre 20 y 40% de animales con mamitis (De Santa Pau *et al.*, 2005; Marco *et al.*, 2012). Lo que nos deja frente a un problema sanitario real, de alta incidencia y prevalencia, con certeza subestimado, especialmente en ganado ovino de carne, tanto en su forma clínica como subclínica, que ha de considerarse como una de las principales causas de pérdidas económicas de las explotaciones ovinas, tanto de carne como de leche, por sus repercusiones negativas en la productividad.

En las ovejas de aptitud cárnica, los corderos permanecen durante toda la lactación junto a sus madres, alimentándose de ellas. En esta etapa, su crecimiento depende, en primer lugar, de la

calidad y cantidad de calostro y, posteriormente, de la producción de leche. Es bien sabido que, a su vez, el crecimiento en la fase de cebo está relacionado con el peso vivo que hayan obtenido los corderos en el momento del destete. Cuanto mayor haya sido esa ganancia, es decir, cuanto más fuertes y sanos hayan crecido los corderos junto a sus madres, más breve resultará el periodo de cebo, rentabilizando así de forma efectiva la crianza de los corderos hasta el matadero.

Por ello es importante cuantificar la tasa de mamitis en cada explotación, conocer su etiología y los manejos realizados en cada momento, con el fin de aplicar un plan de control específico y adaptado a las posibilidades de cada ganadero, que asegure el aumento de la productividad de su rebaño, y asimismo la rentabilidad de la explotación.

4. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

4.1. LA GLÁNDULA MAMARIA

La morfología externa de las ubres en el ovino es muy variable en función de la raza e incluso a veces en función de cada animal. Los factores que más influyen en el formato de este órgano son la edad, el tipo de parto y el momento productivo en el que se encuentre la oveja.

En esta especie, la ubre se sitúa en la región inguinal, tiene una forma de tipo globular y está constituida por dos glándulas mamarias que externamente se diferencian por un surco intermamario. Cada una dispone de un pezón, aunque en algunos casos puede haber uno extra o supernumerario. En el ovino de carne, las ubres son de menor tamaño y con pezones más cortos y finos que en las razas de ovino de leche. Una particularidad de estas ubres es la presencia de bolsas inguinales detrás de cada pezón, las cuales cuentan con una glándula de tipo sebáceo que produce una secreción grasa cuya función es la de permitir el reconocimiento materno-filial, además de proteger la piel de la ubre de posibles lesiones. Las glándulas mamarias cuentan con una gran ventaja en los casos de mamitis, al funcionar ambas de manera independiente, ya que una de ellas puede estar afectada mientras la otra puede permanecer sana, sin alteración de la calidad del calostro o de la leche producida.



Figura 1: Morfología externa de la ubre de una oveja rasa aragonesa.

Cada una de las glándulas mamarias está recubierta por una bolsa de tejido fibroelástico y ambas por una bolsa epitelial única. Internamente, están separadas por una pared intermedia de tejido conjuntivo (ligamento suspensor), el cual da forma al surco intermamario, y mantiene la ubre sujeta a la pared ventro-abdominal.

El parénquima glandular es la parte secretora de la glándula mamaria. Está constituido por una red de conductos, responsables de la recogida y transporte de la leche, que van desde las

estructuras más internas (los alveolos) hasta las más externas (cisternas glandulares y del pezón).

Los alveolos constituyen la unidad funcional de la ubre, están rodeados por células mioepiteliales, que son las encargadas de la eyección de la leche. Se agrupan en lobulillos que, a su vez, forman lóbulos, de los cuales salen los conductos lactíferos, de pequeño calibre, que se unen para finalmente dar lugar a los conductos galactóforos, de mayor calibre, los cuales desembocan en la cisterna glandular, donde se almacena la leche. Esta leche avanza por la cisterna o seno del pezón hasta el canal del pezón u orificio de salida, que cierra el esfínter.

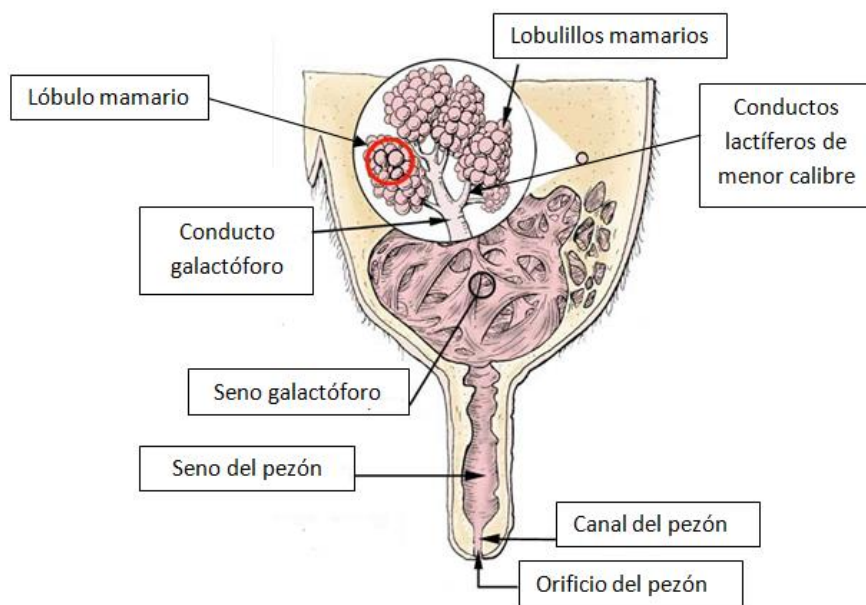


Figura 2: Morfología interna de la ubre de una oveja (Fuente: redacción revista cría y salud, 2005).

En cuanto a la vascularización, la ubre se nutre principalmente de las arterias pudendas externas, que se transforman en mamarias a su paso por el canal inguinal y que llegan a la base de cada mama. La parte posterior está irrigada por las arterias perineales izquierda y derecha y el drenaje venoso corre por cuenta de la vena pudenda externa, en su mayor parte. Esta irrigación se ve aumentada tras el parto para suplir las necesidades sanguíneas para la síntesis de leche.

4.2. PRINCIPALES PATOLOGÍAS MAMARIAS: LAS MAMITIS

La adecuada producción de calostro y leche precisa de glándulas mamarias sanas. Las mamitis en ovino de carne han sido un problema muy poco estudiado en España (Albizu *et al.*, 1991), si

bien en los últimos tiempos se ha puesto en evidencia su importancia (De Santa Pau et al., 2005; Marco *et al.*, 2007; Marco *et al.*, 2012), pese a seguir siendo insuficientemente contempladas en los programas sanitarios de los rebaños de ovino de carne.

Una mamitis puede definirse como una inflamación del parénquima mamario acompañada de alteración de las características fisicoquímicas de la leche. Se trata de un proceso multifactorial en cuya etiología interviene tanto la oveja, como los agentes patógenos y el ambiente. Esta inflamación se produce en la mayoría de los casos como respuesta a la entrada ascendente de microorganismos patógenos a través del orificio natural del pezón. El cuadro clínico y su gravedad varían en función de la capacidad invasora del agente y de la respuesta inmune que desarrolle la oveja frente a dicha invasión.

Existen diferentes factores que predisponen al desarrollo de mamitis, en el caso del ovino de carne están relacionados con lesiones en la piel del pezón que se producen durante el amamantamiento de los corderos, y la acumulación de leche en las ubres por imposibilidad de vaciado.

En lo referente al animal, hay que considerar la anatomía de la propia ubre (la conformación y la posición de los pezones). Ésta cuenta con diferentes mecanismos anatómicos de defensa, entre ellos el cierre del esfínter y la estructura queratinizada del pezón y una piel sana, en buenas condiciones, con una capa grasa adecuada, para evitar lesiones irritativas y de otro tipo. Además, cuenta con mecanismos internos y funcionales como los linfocitos, que forman una barrera celular, la lactoferrina y la lactoperoxidasa y otros elementos inmunógenos como las inmunoglobulinas (Igs) y el sistema complemento. A nivel sistémico, también es relevante la inmunidad del animal ya que un sistema inmune deteriorado aumenta el riesgo de desarrollo de mamitis. Además, influye el número de parto (a mayor número de partos mayor riesgo), el nivel productivo (cuanta más leche produzca la oveja mayor riesgo), y el momento del ciclo productivo en el que se encuentre el animal (los momentos de mayor susceptibilidad son los días previos al parto y tras el secado).

Hay factores que van a depender de las instalaciones y del manejo como son la falta de higiene (camas sucias, presencia de insectos), un incorrecto secado o la época del año y la climatología. También influye de forma considerable la alimentación, esta debe ser equilibrada, con materias primas de buena calidad para evitar problemas digestivos y prevenir las deficiencias de vitaminas o minerales.

Las mamitis pueden aparecer de forma clínica: sobreaguda, aguda y crónica, o sin síntomas de enfermedad, en cuyo caso hablamos de mamitis subclínicas.

Las ubres con mamitis clínicas presentan síntomas evidentes de afección, y pueden presentarse de diferentes formas clínicas:

- Mamitis sobreaguda: el agente patógeno produce una respuesta sistémica, rápida y agresiva, no dando tiempo a la manifestación de síntomas clínicos, ocasionando la muerte del animal en cuestión de horas.
- Mamitis aguda: va asociada a los signos de la inflamación: aumento de tamaño y consistencia de la ubre, calor, dolor y cambios de coloración en la piel de la ubre y, además, alteración de las características físico-químicas de la leche. Los corderos presentan signos de inanición debido a que la oveja no les permite tetar por el dolor que experimenta.
- Mamitis crónica: es la inflamación de la glándula mamaria que se prolonga en el tiempo, llegando a desarrollar lesiones irreversibles en la mama. Se caracteriza por asimetría de la ubre, dureza de la glándula afectada y, a veces, por la presencia de uno o varios abscesos en el parénquima mamario o en el tejido subcutáneo. En ocasiones el pezón está inflamado pudiendo presentar contenido purulento. La presencia de microorganismos en la leche no siempre es constante, sin embargo, la lesión tisular es continua y en la mayoría de las ocasiones es irreparable y va acompañada de baja o escasa producción láctea.

En el ganado de carne, tras el destete de los corderos, se debe realizar una valoración de las glándulas mamarias de todas las ovejas en lactación, con la finalidad de detectar las mamitis clínicas y valorar la posibilidad de aplicar un tratamiento o desechar directamente aquellas ovejas cuyas ubres no cumplen las condiciones óptimas para la siguiente lactación. A través de la observación y la palpación de las mamas es posible detectar lesiones indicativas de mamitis clínicas (induraciones, nódulos, atrofias).



Figura 3: Palpación de la ubre para detectar alteraciones compatibles con mamitis.

Las mastitis subclínicas se caracterizan por la presencia de inflamación intramamaria, pero sin evidencia de síntomas clínicos. Este tipo de mastitis ocasionan un descenso de la producción de leche y pese a pasar desapercibidas, suponen el mayor porcentaje de pérdidas económicas por mastitis en las explotaciones. Su consecuencia fundamental es la subalimentación de las crías, que se traduce en una menor ganancia media diaria de los corderos y en una mayor tasa de mortalidad. Sin embargo, la detección de mastitis subclínicas es mucho más difícil precisando la aplicación de diferentes métodos diagnósticos.

El test de California (CMT) es uno de los métodos más utilizados a nivel de campo para la detección del aumento de la concentración de células somáticas en leche, dato indicativo de la presencia de mastitis subclínicas.

Tras el diagnóstico de las mastitis clínicas y subclínicas es imprescindible conocer su etiología. Los agentes bacterianos más habituales causantes de mastitis en los pequeños rumiantes son: *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus coagulasa* negativos, *Streptococcus dysgalactiae*, *Mannheimia haemolytica*, *Pasteurella multocida*, *Escherichia coli*, *Corynebacterium* spp., *Bacillus* spp., *Klebsiella* spp., *Pseudomonas* spp., *Mycoplasma*, etc. (Marco *et al.*, 2012). Sin olvidar los agentes víricos, por su gravedad, como el virus del Maedi-Visna, causante de mastitis crónica.

Para conocer dicha etiología lo ideal es la realización de un análisis microbiológico a partir de muestras del contenido mamario, tomadas de la forma más aséptica posible. Lo recomendable en ovino de carne es tomar al menos 10 muestras en rebaños pequeños (hasta 500 animales), y en rebaños más grandes, lo indicado sería muestrear en torno al 2% de las hembras. Los animales de los que hay que tomar muestras de leche para el análisis microbiológico han de ser aquellos que han salido positivos al CMT. Las hembras primerizas son las más importantes ya que son las que han sido infectadas más recientemente y, por tanto, las que representan la problemática actual de la explotación.

Una vez identificado y cuantificado este problema en la explotación, y tras el aislamiento del patógeno o patógenos implicados, ha de crearse un plan de actuación, control y prevención único y específico para cada explotación, teniendo en cuenta, por supuesto, sus características productivas, sanitarias y económicas. Es imprescindible establecer el diagnóstico de la situación actual (etiología, prevalencia e incidencia) para marcar objetivos posteriores de mejora, así como los indicadores productivos posteriores como ganancia media diaria en peso de los corderos, disminución del desvieje por mastitis, etc. (Marco *et al.*, 2007).

La primera medida a instaurar en las explotaciones de ovino de carne es la de tratar lo antes posible a los animales afectados por mamitis de tipo agudo, ya que una intervención precoz maximiza las posibilidades de una recuperación completa de la ubre. Se ha de proceder al secado de la oveja, a la administración de antibioterapia sistémica y/o local además de antiinflamatorios para aliviar el dolor que padece el animal. La elección de los fármacos y la pauta de administración corre a cargo del veterinario responsable de la explotación, el cual debe estar siempre informado e involucrado en el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de las mamitis de la explotación.

El segundo paso para controlar esta patología es la eliminación de los animales con lesiones crónicas o irreversibles con el fin de sanear el ganado. Los animales a desechar serán los que presenten una única mama funcional, animales en los que se detecten lesiones en la palpación (ubres muy duras, con nódulos o lesiones indurativas), aquellos que presenten una mala conformación de la ubre que impida o dificulte el amamantamiento de los corderos, haciendo que se acumule la leche (ubres caídas, pezones muy gruesos), y por último, animales viejos con baja producción o aquellos con antecedentes de mamitis clínicas y reacciones intensas al CTM.

Una medida a valorar sería la aplicación de un tratamiento en el secado con el fin de controlar las mamitis subclínicas y las ubres que han sufrido mamitis clínicas durante la lactancia que finaliza. La elección de la pauta y producto de secado (antibiótico presente) será bajo prescripción de los Servicios Veterinarios, sobre la base de la etiología de las mamitis de cada explotación y del resultado de antibiograma recomendado por el laboratorio (Marco *et al.*, 2007). Resaltando que dicho tratamiento debe ser selectivo y no aplicado a todos los animales de la explotación, sino que se establecerán parámetros para elegir las ovejas a las que se les aplicara en el momento del secado. La realidad es que este tipo de tratamientos está muy poco valorado por los ganaderos de ovino de carne, a diferencia del ganado ovino de leche debido a su coste y a la escasez de productos registrados para esta especie.

Sin duda, una vez más, la medida más importante a implantar es la prevención. Son fundamentales las buenas prácticas higiénicas en las instalaciones (camas limpias, secas y confortables especialmente en el área de parto y lactancia), el adecuado manejo de los animales en momentos de alto riesgo y su adecuada alimentación. El parto, la lactancia y el destete son los momentos de mayor susceptibilidad, en ellos se recomienda la ingesta adecuada de minerales, en particular selenio y vitamina E.

La concienciación del ganadero sobre la importancia de las mamitis es fundamental para llevar a cabo la exploración periódica de la ubre y la realización de pruebas indirectas para revelar la

importancia de las mamitis en el rebaño (CMT) (Marco *et al.*, 2007). Es fundamental que el ganadero tenga disponible información y estudios demostrativos sobre el tema, además de verse implicado en planes de formación, donde se exponga la importancia de las mamitis y sus repercusiones negativas en la producción.

4.3. EL CALOSTRO Y EL RECIÉN NACIDO

Tras el nacimiento de los corderos y su correcto manejo por personal bien preparado (que consiste en cortar y desinfectar el cordón umbilical, crotalar con el número identificativo correspondiente, pesar y comprobar el reflejo de succión y el estado general del cordero), en el caso de que la lactancia vaya a ser materna, es necesario ubicar a la madre y a las crías en una celda de ahijamiento con las medidas adecuadas durante las 24-48 horas siguientes al parto, según disponibilidad y tipo de parto. Es imprescindible comprobar que el comportamiento materno es correcto y que la ubre no presenta alteraciones que puedan dificultar el amamantamiento de los corderos (mamitis, ubres excesivamente colgantes o grandes, pezones obstruidos o con el tapón de queratina, etc.). Es recomendable realizar el despunte o la retirada del tapón de queratina de los pezones, sobre todo si los corderos han nacido débiles, para así facilitar la temprana ingesta de calostro y el posterior amamantamiento. Es fundamental comprobar que se ha realizado la toma de calostro en las primeras horas de vida, ya que este acto marcará la supervivencia y el desarrollo del cordero durante las primeras semanas de su existencia.

El calostro es la producción de la ubre en las 24 horas siguientes al parto y es el resultado de la transferencia de una alta concentración de inmunoglobulinas y otros componentes desde la sangre de la madre hacia las glándulas mamarias en las últimas semanas de gestación. Entre las 24 y 72 horas siguientes al parto, la producción de la ubre se denomina leche de transición. Su composición en inmunoglobulinas y proteínas es menor, pero mayor a la leche que se produce a partir de las 72 horas después del parto.

En lo referente a la composición del calostro, no existe una fórmula exacta, sino que, al igual que la composición de la leche, depende de diversos factores como son la edad, el tipo de parto, la genética o la alimentación de la madre, entre otros. En general, las hembras de primer parto producen menor cantidad de calostro que las que han tenido más de un parto (Al-Sabbagh, 2009), pero con mayor concentración de proteínas totales e inmunoglobulinas (Higaki *et al.*, 2013). Algunos artículos describen que las hembras de parto simple producen

menor cantidad de calostro, con menor cantidad de grasa, proteínas e inmunoglobulinas que las hembras de partos dobles (Argüello *et al.*, 2006).

El calostro juega un papel importante para el recién nacido a nivel de nutrición, protección inmunitaria y también como laxante. Proporciona proteínas, aminoácidos esenciales y no esenciales, grasa, lactosa, vitaminas (A, D y E) y minerales necesarios para el crecimiento y desarrollo del cordero. Además, aporta una barrera inmunológica al recién nacido ya que le provee de inmunoglobulinas, factores de crecimiento, citoquinas, lactoferrina, compuestos biológicos activos y un gran número de células de la serie blanca, como son los leucocitos, que proporcionan inmunidad pasiva al recién nacido, y estimulan el desarrollo de su sistema inmunitario. Junto con esto, el calostro aporta también sales de magnesio, que estimulan el tránsito gastrointestinal, teniendo un efecto laxante, necesario para la eliminación del meconio.

Las inmunoglobulinas predominantes en el calostro son las IgG (principalmente IgG 1 y, en menor medida, IgG 2). Éstas, al igual que las de la sangre, están producidas por células plasmáticas y linfocitos y representan el 90% del total de anticuerpos calostrales. En segundo lugar, se sitúan las IgM, que suponen aproximadamente un 6%, las IgA, entorno al 4%, y en menor proporción las IgE. Todas ellas son importantes para la supervivencia y el desarrollo de los recién nacidos. En ovejas, se han determinado concentraciones de IgG de 45-80 g/l (Al-Sabbagh *et al.*, 1995; Higaki *et al.*, 2013).

Los linfocitos del sistema linfoide, al migrar a la glándula mamaria, sirven de enlace entre la exposición antigénica de la madre y la respuesta de las células plasmáticas de dicha glándula que, por medio de la secreción de IgA, proporciona anticuerpos específicos para los patógenos con los que puede tener contacto el recién nacido (Brandtzaeg, 2010). Además, las células de la serie blanca pueden sobrevivir en el tracto gastrointestinal durante las primeras 24 horas de vida del cordero debido a la falta de proteasas del mismo, y algunos de estos leucocitos pueden atravesar la barrera intestinal, que es permeable durante las primeras horas de vida, pasar al torrente sanguíneo (Tuboly *et al.*, 2002) y contribuir a la respuesta inmunológica del neonato durante las primeras semanas de vida, lo que supone una gran ventaja debido a lo inmaduro del sistema inmune de las crías.

Hay que tener en cuenta que, el calostro también puede suponer el primer contacto de los recién nacidos con agentes patógenos, ya que, en el caso de la lactancia materna, estos pueden llegar al cordero directamente desde el pezón o por eliminación a través de la glándula mamaria, y entrar en su organismo causando diferentes patologías y poniendo en riesgo la

vida del animal. Por ello es muy importante la calidad higiénica del calostro, y el estado en el que se encuentren las instalaciones, las camas, etc., además de las condiciones sanitarias de la explotación, ya que una ubre sucia o aun peor, enferma, además de no generar buen calostro, es un potente foco de transmisión de enfermedades a los neonatos.

Junto con la calidad higiénica, a la hora de valorar un calostro, hay que tener en cuenta también la calidad inmunológica, la cual hace referencia principalmente tanto a la concentración de inmunoglobulinas como a la especificidad de estas. Esta especificidad viene determinada por los patógenos con los que ha estado en contacto la madre o frente a los que ha sido inmunizada. La concentración de inmunoglobulinas viene condicionada, a su vez, por diversos factores:

- La edad de la madre o el número de parto. Como ya se ha comentado anteriormente, los animales de primer parto producen menor cantidad de calostro, con menor concentración y diversidad de anticuerpos. Esta producción evoluciona favorablemente hasta la tercera o cuarta lactación, momento en que se estabiliza. Entre los 2 y los 6 años de edad se podría decir que la producción de calostro es óptima, tanto en calidad como en cantidad. Las hembras de mayor edad producen menor cantidad, pero con mayor variabilidad de inmunoglobulinas debido a la gran cantidad de patógenos a los que se han expuesto.
- La raza. Las razas de aptitud lechera producen un mayor volumen de calostro, pero con una menor concentración de Igs que las razas cárnicas. Se podría decir que, en general, la concentración de inmunoglobulinas está inversamente relacionada con la cantidad de calostro producido.
- El estado general del animal. Los animales con mala condición corporal, enfermos, con alimentación desequilibrada y, sobre todo, afectados de mamitis producen una menor cantidad de calostro y éste es de peor calidad que el generado por animales sanos y bien alimentados.
- La administración de inmunoestimulantes en la fase final de la gestación, antes del parto. Se ha comprobado que su uso mejora los niveles totales de IgG en el suero y en el calostro de las ovejas y, por consiguiente, aumenta la concentración sérica de las IgG en los corderos, además de aumentar su crecimiento y disminuir su mortalidad (Yilmaz *et al.*, 2011).

Está demostrado que la calidad del calostro se relaciona directamente con la concentración de inmunoglobulinas, y el indicador más fiable es la concentración de IgG. Consideraremos que un calostro es de buena calidad cuando contenga más de 50 g de IgG por litro, será de calidad

media cuando su nivel esté entre 22 y 50 g/l, y de calidad baja cuando no alcance los 22g/l (Suraya y Yaakub, 2011). Para cuantificar dicha concentración de IgG de forma precisa, se deben utilizar técnicas de laboratorio, pero estas son caras y llevan mucho tiempo. Por ello a nivel de campo se buscan técnicas baratas, sencillas y rápidas. Una de ellas es la valoración visual del aspecto del calostro, el cual da una idea bastante aproximada de su calidad. Se busca un aspecto denso y un color amarillento. Hay que tener en cuenta que dicha valoración es subjetiva y que en ella no solo influye la concentración de inmunoglobulinas si no que influye también la cantidad de grasa. Aun así, está claro que un calostro turbio, purulento o sanguinolento, no será de buena calidad, por lo que dicha observación es útil para descartar este tipo de calostros.

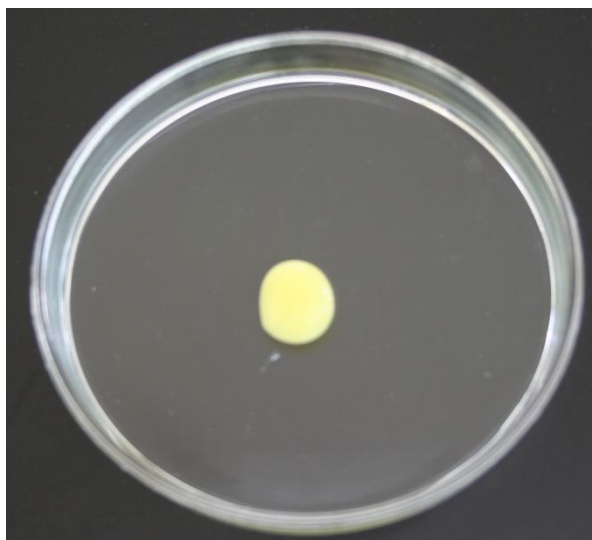


Figura 4: Valoración visual del aspecto del calostro.

Otro método factible de llevar a cabo en las explotaciones sería la utilización de un calostrómetro (lactodensímetro), para realizar una densimetría. Este procedimiento relaciona la densidad del calostro con la concentración de Igs mediante una escala de densidades y/o zonas de colores, considerando una baja calidad valores de densidad inferiores a 1040 g/l (color rojo de la escala, que equivaldría a una concentración de IgG menor a 22 g/l), calidad media si las densidades oscilan entre 1040 g/l y 1050 g/l (color amarillo-verde claro) y entre 22 y 50 g/l de IgG), y calidad excelente si la densidad es superior a 1050 g/l (color verde y más de 50 g/l de IgG). Esta técnica es sencilla ya que solo se necesita un vaso estrecho donde depositar el calostro a una temperatura próxima a 20°C, y un densímetro que debe sumergirse en el hasta que quede en reposo e indique la densidad en la escala.

La tercera técnica, útil a nivel de campo, es la refractometría, que ha sido usada también en este trabajo como método de valoración del calostro obtenido de las ovejas muestreadas. El procedimiento ha adaptado una escala obtenida de un refractómetro óptico-digital de grados brix para hacer una estimación de la concentración de IgG en calostro. En varios estudios, se comparó la concentración de IgG, determinada por inmunodifusión radial, y la lectura del refractómetro brix, y se obtuvo un coeficiente de correlación que osciló entre 0,71 y 0,74. Teniendo en cuenta estos resultados, a partir de una lectura brix de 22% se considera que un calostro tiene una calidad equivalente a 50 gramos por litro de IgG (Chigerwe *et al.*, 2008; Biemann *et al.*, 2010).

Las primeras horas de vida del recién nacido están definidas por la máxima capacidad del intestino para absorber las Igs y otras sustancias como los ácidos grasos, los aminoácidos y las vitaminas presentes en el calostro. Esto es posible debido a que el tránsito intestinal es rápido y la actividad proteolítica está inhibida. Esto cambia rápidamente con el paso de las horas, disminuyendo la capacidad de absorción progresivamente. Estas inmunoglobulinas calostrales se absorben en el intestino delgado y la maduración de los enterocitos marca el final de la transferencia de inmunidad pasiva. La eficacia con la que son absorbidas las inmunoglobulinas no es constante, depende principalmente del tiempo transcurrido entre el nacimiento y la toma del calostro, aunque también puede influir el estrés por el parto y las temperaturas extremas. Un retraso en la administración de calostro implica la disminución de la absorción intestinal y favorece la colonización bacteriana del intestino.

Como resumen, se puede concluir que el consumo adecuado de calostro, tanto en cantidad como en calidad, así como en el momento más adecuado (antes de las 12 horas de vida del recién nacido) es fundamental, para que el cordero adquiera el nivel óptimo de inmunoglobulinas séricas y sustancias necesarias para su supervivencia y crecimiento. Si la madre no es capaz de suministrar dicho aporte o el cordero es incapaz de tetar, será necesario recurrir a métodos artificiales de enalostroado, bien sea administrando el calostro con sonda gástrica o con biberón. Si es posible, el calostro debe ser ordeñado asépticamente de la propia madre u otra oveja del mismo rebaño y si no es posible, de otra explotación, o en su defecto, utilizar calostro de vaca. Otra opción es utilizar calostro congelado que debe ser descongelado adecuadamente (al baño maría) y siguiendo los métodos correctos de conservación e higienización. Para conseguir un correcto enalostroamiento y asegurar el bienestar del animal, lo ideal es que el cordero ingiera durante el primer día de vida una cantidad de calostro de calidad equivalente al 15%-20% de su peso corporal, y que en la primera toma reciba la quinta parte de esta cantidad.

5. OBJETIVOS

Con el estudio de campo planteado en este trabajo fin de grado se pretenden alcanzar los siguientes objetivos:

- Evaluar el estado sanitario de la ubre en ovejas recién paridas de un rebaño de la raza Rasa Aragonesa y conocer la prevalencia de mamitis clínicas.
- Estudiar la influencia del estado de la ubre sobre la calidad del calostro.
- Investigar la posible relación entre las alteraciones mamarias con el crecimiento y la mortalidad neonatal de los corderos.

6. MATERIAL Y MÉTODOS

6.1. ANIMALES

Este estudio se ha llevado a cabo en el municipio de Leciñena, provincia de Zaragoza, en una explotación semi-intensiva de ganado ovino de carne de la raza Rasa Aragonesa, inscrita en el libro de ANGRA (Asociación Nacional de Criadores de Ganado Ovino Selecto de Raza Aragonesa).

El rebaño estaba integrado por 2000 hembras y 131 machos, con una reposición anual de hembras de aproximadamente el 15% (300 hembras), las cuales proceden del propio rebaño.

El tipo de producto ofertado por esta explotación es mayoritariamente Ternasco de Aragón (Identificación Geográfica Protegida), con un sistema reproductivo de tipo STAR. Los corderos se destetan alrededor de los 45 días de edad, y permanecen en cebadero hasta que alcanzan los 24 kg de peso. Durante el cebo, se realizan pesajes semanales con el fin de homogeneizar los lotes y prestar una atención minuciosa a los corderos que presentan un menor crecimiento debido a motivos sanitarios que pueden ser resueltos, como diarreas o neumonías.

La alimentación se basa fundamentalmente en el pastoreo, hasta que las ovejas pasan a la paridera, donde son alimentadas con ensilado de producción propia. Las ovejas a término son suplementadas con melazas. Los corderos de cebo son alimentados con ensilado y pienso concentrado comercial.

El plan sanitario, incluye, salvo excepciones, una desparasitación al año (en otoño), con el fin de prevenir, principalmente, la oestrosis. El producto utilizado normalmente es la Ivermectina. Los machos se desparasitan internamente en época de cubrición con Moxidectina. En el último año, el plan vacunal realizado en la explotación se basó en la vacunación de la reposición frente a *Chlamydophila abortus*.

6.2. DATOS RECOGIDOS Y TOMA DE MUESTRAS

El periodo de recogida de datos y muestras abarcó las pariciones del mes de Julio de los años 2017 y 2018. Se obtuvo información de un total de 68 ovejas y sus 88 corderos nacidos vivos.

Este trabajo se realizó mientras se llevaba a cabo la rutina de trabajo diaria durante el periodo de partos, ayudando al ganadero en sus tareas, a la par que se obtenían los datos necesarios para el estudio.

La jornada de trabajo se iniciaba a primera hora de la mañana. En primer lugar, se procedía a introducir en celdas de ahijamiento individuales a las ovejas que habían parido durante la noche, junto a sus crías. A continuación, se identificaba a la madre con un lector de bolo ruminal, donde se introducían los datos del parto (si era simple o doble, sexo de los corderos y número de crotal asignado). Estos datos, junto a la fecha de nacimiento se apuntaban también en unas fichas previamente elaboradas (anexo 1). Tras la identificación de los corderos mediante crotales, se cortaba y desinfectaba su cordón umbilical y se observaba su comportamiento (si se ponía o no en pie, si tetaba, etc.). Además, se anotaba la actitud de la madre frente a las crías (lamido y aceptación del cordero).

El siguiente paso era la inspección de la madre. Lo primero que se registraba era la condición corporal (en una escala del 1 al 5, obteniendo un 1 ,las ovejas muy flacas, un 2 las ovejas flacas, un 3 las que presentaban una condición corporal normal, 4 las ovejas gordas, y 5 ovejas muy gordas), seguido de una minuciosa exploración de la ubre (morfología, presencia de nódulos, estado de los linfonodos supramamarios, etc.), y los resultados eran anotados también en unas fichas de elaboración propia, para facilitar y agilizar el trabajo (anexo 2). Este paso era muy importante, ya que además de valorar patologías mamarias, servía para valorar la dificultad que podrían tener los corderos para tetar de según qué tipología mamaria. Tras completar la exploración de las mamas, y aprovechando el despunte, técnica que consiste en retirar el tapón de queratina que recubre el pezón, con el fin de facilitar el amamantamiento de los corderos, se obtenían dos muestras de calostro, una de cada glándula, que eran sometidas en el momento a una evaluación del color (utilizando una escala de colores creada por el Servicio Clínico de Rumiantes con el objetivo de buscar la posible asociación entre el color y la calidad del calostro). A continuación, estas muestras eran congeladas en las horas siguientes a su recogida para su posterior análisis en el laboratorio.

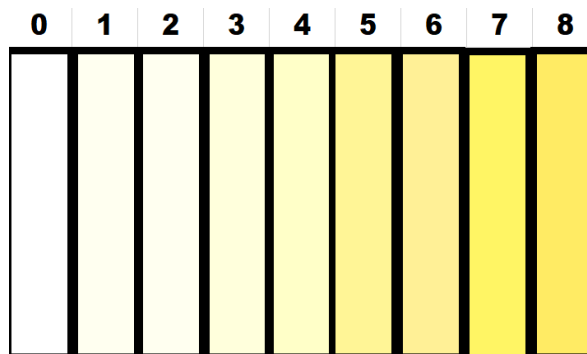


Figura 5: Escala colorimétrica diseñada para la evaluación visual del calostro.

Este manejo permitía detectar corderos flojos y/o rechazados por su madre, en cuyo caso eran encalostrados artificialmente con calostro bien de su madre, si era posible ordeñarla, bien de otra hembra recién parida con excesiva producción de calostro y pocos corderos, y como última opción con calostro de cabra nodriza, ordeñada en la misma explotación. Con esto se aseguraba el buen encalostrado y arranque de corderos que sin ayuda no sobrevivirían.

Todos los corderos muestreados eran identificados de manera especial (con lazos o crotales diferentes), para reconocerlos fácilmente y volverlos a pesar 15 días después, poder calcular su ganancia media diaria, y poder relacionar este dato con el tipo de ubres y calostro que presentaban sus madres.

Todos los datos recogidos se introdujeron en una hoja Excel, de forma ordenada y codificados numéricamente. Una vez terminada la recogida de datos, estos se agruparon para simplificar su posterior estudio estadístico.

Con todos los parámetros valorados de las ubres muestreadas (presencia de nódulos, estado de los linfonodos, facilidad de ordeño, etc.), se realizó una clasificación del estado sanitario de las mismas en la que se establecieron dos categorías:

- 1: Ubres en apariencia sanas.
- 2: Ubres con alteraciones compatibles con mamitis crónica.

6.3. ANALISIS DE LAS MUESTRAS

Las muestras de calostro, aproximadamente 1 ml por glándula mamaria se congelaron en viales Eppendorf a una temperatura de -20°C y se mantuvieron en congelación hasta su posterior análisis en el laboratorio de Análisis Clínicos de la Unidad Docente de Patología General y Médica, en la Facultad de Veterinaria de Zaragoza. Allí, previa descongelación, fueron evaluadas mediante una técnica de refractometría, utilizando un refractómetro óptico-digital de grados brix, para hacer una estimación de la concentración de IgG, catalogando al calostro como malo (menor o igual a 22%) y bueno (mayor a 22%) (Chigerwe *et al.*, 2008; Biemann *et al.*, 2010). Los porcentajes obtenidos se incluyeron en la valoración del calostro de la hoja de datos Excel nombrada anteriormente. Además, para cada oveja, se calculó la media de los grados brix medidos en el calostro muestreado de ambas mamas.



Figura 6: Refractómetro de grados brix usado para analizar el calostro obtenido.

6.4. ESTUDIO ESTADÍSTICO

Los datos obtenidos fueron relacionados entre sí, para estudiar las posibles repercusiones que puede tener un calostro de mala calidad o un mal estado sanitario de las ubres del rebaño sobre la ganancia media diaria (GMD) y la mortalidad neonatal de los corderos.

El análisis estadístico de los datos se ha realizado mediante el programa IBM SPSS Statistics 22.0, siguiendo el texto de Petrie y Watson (2013) para la aplicación e interpretación de los test estadísticos. Para el estudio de la relación entre variables cualitativas se utilizó el test de Chi cuadrado de Pearson. La relación entre la calidad del calostro (escala de grados brix) y la intensidad del color (escala colorimétrica) se analizó mediante la correlación r de Pearson y se estableció entre ambas variables la correspondiente recta de regresión, que permite estimar la calidad del calostro a partir de la intensidad del color.

Para la comparación de medias entre grupos se utilizó el análisis de varianza (ANOVA); el cálculo de la potencia a posteriori para estas comparaciones se realizó en función del efectivo de los grupos y del nivel de significación escogido. En todos los casos, el nivel de significación fue del 5% de riesgo de error (valores de p inferiores a 0,05 se consideran como significativos).

Las relaciones que se evaluaron en el estudio estadístico fueron las siguientes:

- El estado sanitario de las ubres de las ovejas muestreadas se relacionó con:
 - Calidad de calostro obtenido de las ubres, valorado por refractometría (grados brix). Para su cálculo realizaron las medias del calostro obtenido de ambas mamas y se clasificaron en dos grupos: calostro malo ($\leq 22\%$) y calostro bueno ($>22\%$).
 - La GMD de los corderos.
 - La mortalidad de los corderos.

- La calidad de calostro en grados brix se relacionó con:
 - Estado sanitario de las ubres de las ovejas
 - Color del calostro valorado en una escala colorimétrica visual.
 - La GMD de los corderos.
 - La mortalidad de los corderos.

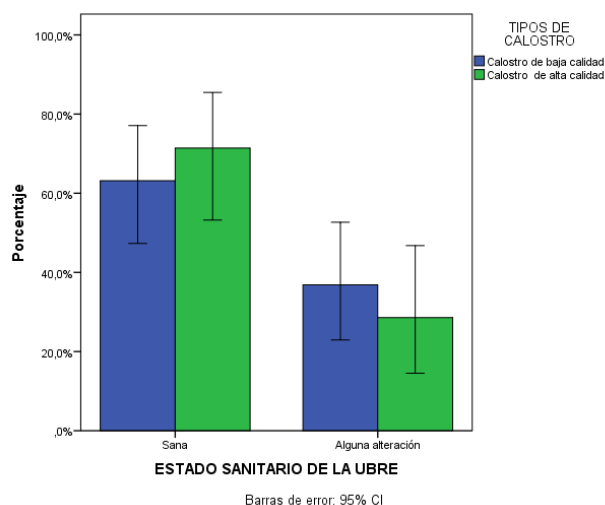
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante los dos meses de estancia en la explotación (julio de 2017 y 2018), se controlaron un total de 68 ovejas recién paridas y sus 88 corderos nacidos vivos.

De las 68 ovejas muestreadas 22 presentaban ubres con una afección compatible con mamitis todas ellas de tipo crónico, no habiendo observado durante el periodo de muestreo ninguna oveja con mamitis de tipo agudo. Esto se traduce en un 32,4%, de ovejas mamíticas en la explotación. En España, más de la mitad de las explotaciones estudiadas en diferentes trabajos tienen entre 20 y 40% de animales con mamitis (De Santa Pau *et al.*, 2005; Marco *et al.*, 2012), no resultando muy diferentes de los valores obtenidos en este estudio.

Pese a que hay trabajos que demuestran una relación directa entre las mamitis y el calostro de mala calidad, y la influencia negativa que esto tiene en el crecimiento y desarrollo de los corderos (McNeill *et al.*, 1988; Napolitano *et al.*, 2008), en nuestro estudio no se encontró que el estado sanitario de las ubres de las ovejas evaluadas afectase a la calidad de su calostro medida por refractometría, muy probablemente debido al bajo número de animales estudiados.

Como se aprecia en la gráfica 1, entre las ovejas que presentaron calostro de baja calidad, el 63,2% mostraban ubres sanas y el 36,8% evidenciaban alguna alteración mamaria. Resultados similares se apreciaron en ovejas con calostro de alta calidad, donde el 71,4% mostraban ubres sanas y un 28,6% restante presentaban alguna alteración. No se detectan diferencias significativas entre los grupos de calidad de calostro en cuanto a distribución de ubres sanas o con alguna alteración ($p=0,660$). Por tanto, no se ha detectado una relación significativa entre la calidad del calostro y el estado de la ubre.

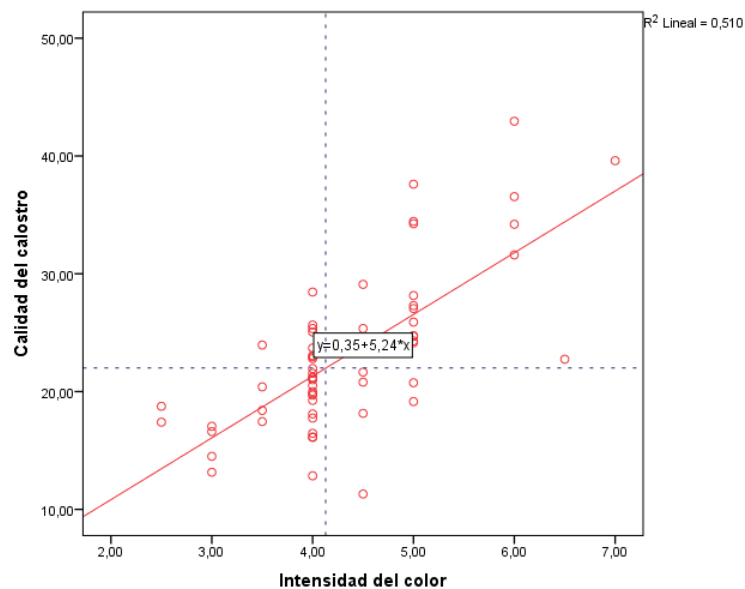


Gráfica 1: Relación entre el estado sanitario de la ubre y la calidad del calostro.

Con respecto a la calidad del calostro y su coloración se observó que la correlación r de Pearson entre la calidad del calostro medida en grados brix y la intensidad del color es altamente significativa y positiva ($\rho=0,714^{**}$; $p<0,001$): a mayor calidad de calostro, mayor intensidad de color.

Dicha escala de grados brix relaciona en las muestras de calostro analizadas los grados brix con el contenido equivalente de IgG, estableciendo los siguientes valores de referencia (Chigerwe *et al.*, 2008; Biemann *et al.*, 2010); $<17\%$ ($<30\text{g/dl}$), $18-22\%$ ($30-50\text{g/l}$), $>22\%$ ($>50\text{g/l}$), siendo 22% el punto de corte para estimar que un calostro tiene suficiente calidad, y el valor que nosotros hemos tomado para catalogar los calostros como buenos o malos.

Este hallazgo resulta interesante ya que podemos afirmar que los calostros que en la inspección visual obtienen una puntuación de color más alta (tonalidades amarillentas más intensas), obtendrían también una puntuación alta en la medición con el refractómetro de grados brix, y por consiguiente su contenido en IgG también sería mayor.



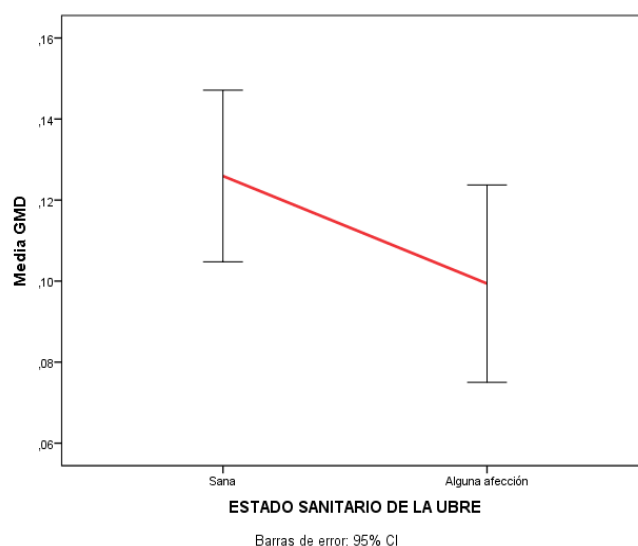
Gráfica 2: Regresión lineal de la calidad del calostro sobre la intensidad del color.

La gráfica 2 muestra la recta de regresión de la calidad del calostro sobre la intensidad del color. Aunque lo ideal hubiera sido medir en el laboratorio la concentración de inmunoglobulinas en las muestras de calostro, lo que ha sido imposible, los valores obtenidos en la inspección visual pueden relacionarse con la lectura brix. La regresión lineal (altamente significativa ($p<0,001$)) permite a partir de la intensidad del color determinar la calidad del calostro.

Si en la ecuación de la recta: $\text{Calidad del calostro} = 0,35 + 5,24 \times \text{Intensidad del color}$, se considera un valor concreto de intensidad de color, es posible estimar el correspondiente valor de calidad del calostro. Así el valor 4,13 de la escala de color corresponde al valor 22% de la escala de grados brix, que constituye el punto de corte para diferenciar calostros de baja y alta calidad. Las líneas discontinuas en la gráfica 2 marcan estos valores.

La técnica colorimétrica resulta muy útil a nivel de campo, como ya se ha comentado anteriormente, ya que, pese a su subjetividad, y a que no solo influye la concentración de inmunoglobulinas, sino que también se ve influida por la cantidad de grasa, aporta una idea bastante aproximada de la calidad del calostro. Además, la técnica presenta otras ventajas para el ganadero, ya que no conlleva gasto alguno, y él mismo puede decidir si los corderos nacidos necesitaran suplementarse de alguna forma tras evaluar visualmente el calostro de las ovejas recién paridas, simplemente comparándolo con una escala de color.

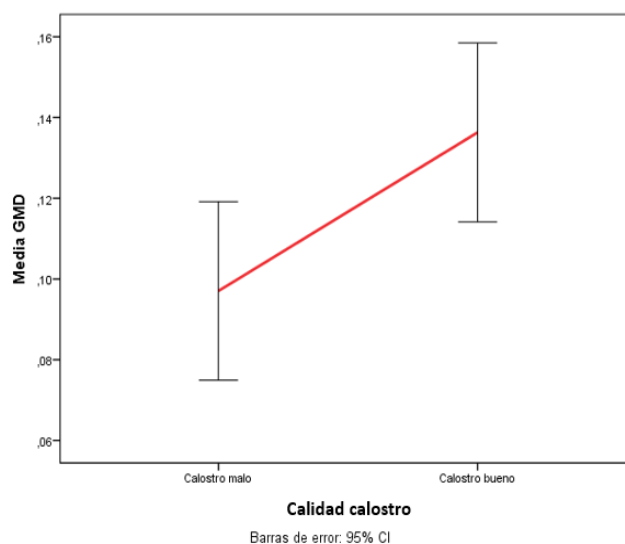
En la gráfica 3 se muestran la media de GMD en los corderos hijos de ovejas con ubres sanas ($0,13 \pm 0,070$ (SD) Kg/día) y con alguna alteración ($0,10 \pm 0,061$ (SD) kg/día), con su correspondiente intervalo de confianza para el 95% de confianza. Aunque la GMD fue superior en los descendientes de madres con ubres sanas, no se detectaron diferencias significativas entre las medias de ambos grupos ($p=0,108$), tal vez por el bajo número de animales analizados, lo que resulta en una potencia baja (potencia = 36,1%, cuando lo aconsejable es un mínimo del 80%).



Gráfica 3: Relación entre el estado sanitario de la ubre y la GMD de los corderos.

Sin embargo, sí encontramos relación significativa entre la GMD y la calidad del calostro. Como puede observarse en la gráfica 4, los corderos que ingirieron calostro denominado como

bueno (>22% en la escala brix), obtuvieron una media de GMD de $0,14 \pm 0,063$ (SD) kg/día en los primeros 15 días de vida, frente a una media de $0,10 \pm 0,066$ (SD) kg/día de los que se alimentaron con calostro clasificado como malo ($\leq 22\%$ en la escala brix). Se detectaron diferencias significativas entre los grupos examinados ($p=0,013$), indicando que la GMD es más alta en los corderos que ingirieron calostro bueno.



Gráfica 4: Relación entre la calidad de calostro y la GMD de los corderos.

Por último, comentar que, pese a no haber encontrado relación alguna entre la mortalidad de los corderos y el estado sanitario de la ubre, tras calcular la tasa de mortalidad neonatal de los corderos incluidos en el estudio, (12 corderos muertos de un total de 88 corderos nacidos) hemos observado que esta era de un 13,6%. Este porcentaje está dentro del intervalo de valores (7-25%) observados por distintos autores de diferentes países europeos (Popo y Tainturier, 1987; Green Y Morgan, 1993; Lutón, 1999; Binns *et al.*, 2002; Lacasta, 2006). Sin embargo, hay que ser cuidadoso a la hora de comparar estudios de mortalidad, ya que los criterios de inclusión en los diferentes tipos de mortalidad pueden variar de uno a otro. Un porcentaje de mortalidad del 13,6% en los primeros 15 días de vida, podría considerarse alto, ya que hay autores que establecen la media de las explotaciones en torno al 10%, si tenemos en cuenta los primeros 28 días de vida del animal, que son los días que se toman para calcular la mortalidad neonatal (Lutón, 1999).

La mayoría de los corderos fallecidos durante el periodo de estudio lo hicieron en la primera semana de vida (9 de los 12 muertos), más concretamente en los 3 primeros días. Este resultado concuerda con los datos recogidos en el TFG de Sofía Ramón (2017), sobre mortalidad neonatal en una explotación de ovino de carne. Sofía obtuvo una mortalidad

neonatal del 13,8% en una explotación de similares características a la que ha participado en este estudio. En torno al 23% de los animales murieron en los 3 primeros días de vida, un 16% entre los 4-7 días y un 6% entre los 8-14 días de edad.

Numerosos autores han hablado de la importancia del calostro en el crecimiento y desarrollo de los corderos, en todas las etapas de crianza del animal, pero sobre todo en las primeras semanas de vida, lo que concuerda con los resultados de este estudio. Algunos lo describen como “el nutriente ideal”, ya que este aporta proteínas, aminoácidos esenciales y no esenciales, ácidos grasos, lactosa, vitaminas y minerales, además de proporcionar elementos de protección como inmunoglobulinas, gran cantidad de compuestos biológicos que incluyen hormonas, factores de crecimiento, citoquinas, enzimas, insulina, lactoferrina, etc. y un gran número de células, principalmente leucocitos. Todos estos elementos potencian al máximo el crecimiento de los corderos. La ingestión de calostro, en cantidad y calidad suficiente, es fundamental para prevenir los principales procesos infecciosos en la primera etapa de la vida y para conseguir un desarrollo óptimo en corderos y cabritos, pues los efectos del calostro se prolongarán hasta las 6-8 semanas de edad, y sus repercusiones, toda la vida del animal. (Everett-Hincks *et al.*, 2005; Goran *et al.*, 2010; Bazer *et al.*, 2012; Higaki *et al.*, 2013; Banchemo *et al.* 2015; Fthenakis, *et al.*, 2015).

8. CONCLUSIONES

Las conclusiones derivadas de este trabajo son las siguientes:

1. De las 66 ovejas muestreadas 22 presentaban ubres con una afección compatible con mamitis de tipo crónico (32,4%). Este porcentaje se encuentra dentro de los valores medidos por otros autores, siendo alto para una explotación de ovino de carne.
2. Contrariamente a lo esperado, no se ha detectado relación significativa ($p=0,660$) entre el estado de la ubre y la calidad del calostro medida por refractometría.
3. La correlación entre la calidad del calostro medida en grados brix y la intensidad del color era altamente significativa y positiva ($\rho=0,714^{**}$; $p<0,001$), de lo que podría deducirse que un calostro con una valoración en la escala de color superior a 4 puede ser considerado de buena calidad. Así, el valor 4,13 de la escala de color corresponde al valor 22% de la escala de grados brix, que constituye el punto de corte para diferenciar calostros de baja y alta calidad.
4. La Ganancia Media Diaria de los corderos procedentes de ovejas con ubres sanas fue superior a la de los criados por madres con ubres que mostraban alguna alteración, pero no mostró diferencia significativa, tal vez por el bajo número de animales estudiado.
5. La Ganancia Media Diaria de los corderos durante los primeros 15 días de vida fue significativamente mayor en aquellos que ingirieron calostro de buena calidad ($>22\%$ en la escala brix), que en a los que se alimentaron con calostro clasificado como de mala calidad ($\leq 22\%$ en la escala brix).
6. Se registró una tasa de mortalidad en corderos durante los primeros 15 días de vida del 13,6%, valor que puede considerarse alto en comparación a los resultados de rebaños de similares características.

9. CONCLUSIONS

The conclusions derived from this work are the following:

1. Of the 66 sampled sheep, 22 presents with a condition compatible with chronic type mastitis (32.4%). This percentage is within the values.
2. Contrary to expectations, no significant relationship ($p = 0.660$) was detected between the state of the udder and the quality of the colostrum measured by refractometry.
3. The correlation between the quality of the colostrum measured in brix degrees and the intensity of the colour was highly significant and positive ($\rho = 0.714^{**}$, $p < 0.001$), from which it could be deduced that a colostrum with a valuation in the scale of colour greater than 4 can be considered good quality. Thus, the value 4.13 of the colour scale corresponds to the value 22% of the brix scale, which constitutes the cut-off point to differentiate between low- and high-quality colostrum.
4. The average daily gain of lambs from sheep with healthy udders was higher than that of those reared by mothers with udders that showed some alteration, but showed no significant difference, perhaps due to the low number of animals studied.
5. The average daily gain of the lambs during the first fifteen days of life was significantly higher in those who ingested colostrum of good quality ($> 22\%$ on the brix scale), than in those who were fed colostrum classified as of poor quality ($\leq 22\%$ on the brix scale).
6. A mortality rate in lambs was recorded during the first fifteen days of life of 13.6%, a value that can be considered high in comparison to the results of herds of similar characteristics.

10. AGRADECIMIENTOS

Este Trabajo Final de Grado ha sido una grata experiencia tanto a nivel personal como académico.

Haber diseñado mi propio estudio, con la metodología que yo he considerado, y llevarlo a cabo ha sido una gran oportunidad que no muchos estudiantes tienen. Durante este proyecto he tenido la oportunidad de pasar por el trabajo de campo, día a día, de una explotación real de ovino de carne, donde no solo realizaba la toma de muestras y recogida de datos pertinente, sino que además desempeñaba las labores propias de dicha explotación, junto a los ganaderos y pastores, sin los que esto no hubiera sido posible. Hago especial mención a mi amigo y maestro Jesús Montesa, y a su hijo Manuel, dueños de la explotación donde se ha llevado a cabo este TFG. Ambos, junto a todos los trabajadores de su empresa, me han acogido dos veranos seguidos, durante los cuales he aprendido algo muy importante, que para ser un buen veterinario hay que ser antes un buen ganadero, y ellos, sin duda, lo son.

Gracias a este trabajo he podido poner en práctica todo lo aprendido durante los arduos años de carrera, y durante mi estancia en el Servicio Clínico de Rumiantes de la Facultad de Veterinaria de Zaragoza (SCRUM), al que también quiero agradecer todo lo aportado durante estos años, y a mis compañeros y jefes, toda la ayuda brindada para la realización de este proyecto, la cual no ha sido poca.

Agradecer también su colaboración a Teresa Tejedor, profesora del Departamento de Genética, a Aurora Ortín, la cotutora de este trabajo y por supuesto a mi tutor Juan José Ramos, que ha sido el que nos ha mantenido a flote en esta experiencia.

Ha sido un placer para mi coronar esta experiencia universitaria con la realización de este Trabajo Final de Grado, pese a que los resultados no hayan sido los que esperábamos obtener, la suma de lo aprendido supera con creces todo el esfuerzo realizado por todos.

Gracias.

11. BIBLIOGRAFÍA

- Albizu, I.; Penadés, J.R.; Baselga, R.; Amorena, B.; Marco, J.C. (1991). Incidencia de mamitis subclínica en la oveja rasa aragonesa. *Med. Vet.* 12: 723-727.
- Al-Sabbagh, T.A.; Swanson, L.V.; Thompson, J.M. (1995). The effect of ewe body condition at lambing on colostral immunoglobulin G concentration and lamb performance. *J. Anim. Sci.*, 73: 2860-2864.
- Al-Sabbagh, T. (2009). Colostral Immunoglobulin as Affected by Nutritional Status in Border Leicester Merino Ewes Deliver at Kuwait. *Global Veterinaria*, 3: 281-285.
- Argüello, A.; Castro, N.; Álvarez, S.; Capote, J. (2006). Effects of the number of lactations and litter size on chemical composition and physical characteristics of goat colostrum. *Small Rumin. Res.*, 64: 53-59.
- Banchemo, G.E.; Quintans, G.; Vazquez, A.; Gigena, F.; La Manna, A.; Linday, D.R.; Milton, J.T.B (2015). Colostrum production in ewes: a review of regulation mechanisms and of energy supply. *Animal* 9: 831-837.
- Bazer, F.W.; Spencer, T.E.; Thatcher, W. (2012). Growth and development of the ovine conceptus, *J. Anim. Sci.* 90: 159-170.
- Bielmann, V.; Gilar, J.; Perkins, N.; Skidmore, A.; Golden, S.; Leslie, K. (2010). An evaluation of Brix refractometry instruments for measurement of colostrum quality in dairy cattle. *Journal Dairy Science*, 93: 3713-3721.
- Binns, S.H.; Cox, I.J.; Rizvi, S.; Green, L.E. (2002). Risk factors for lamb mortality on uk sheep farms. *Prev. Vet. Med.*, 52: 287-303.
- Brandtzaeg, P. (2010). The mucosal immune system and its integration with the mammary glands. *J. Pediatr.*, 156: S8-S1.
- Chigerwe, M.; Tyler, J.W.; Middleton, J.R., Spain, J.N.; Dill, J.S.; Steevens, B.J. (2008). Comparison of four methods to assess colostral IgG concentration in dairy cows. *JAVMA*, 233: 761-766.
- De Santa Pau, S.; Zoco, G.; Sanz, M.A.; Martin, S. (2005). Mamitis y otras alteraciones mamarias en ovino de aptitud cárnica (I). Estudio de la situación actual. *Pequeños Rumiantes*, 6: 36-38.
- Dwyer, C.M. (2008). The welfare of the neonatal lamb. *Small Rumin. Res.*, 76: 31-41.
- Everett-Hincks, J.M.; Lopez-Villalobos, N.; Blair, H.T.; Stafford, K.J. (2005). The effect of ewe maternal behaviour score on lamb and litter survival. *Livestock Prod. Sci.* 93: 51-61.

Green, L.E.; Morgan, K.L. (1993). Mortality in early born, houses lambs in south west England. *Prev. Vet. Med.*, 17: 251-261.

Goran, G.V.; Crivineanu, V.; Rotaru, E.; Todoreanu, L.; Hangaru, A. (2010). Dynamics of Some Mineral Elements in Sheep Colostrum. *Bulletin UASVM, Vet. Med.*, 67:81-87.

Higaki, S.; Nagaro, M.; Katagiri, S.; Takahashi, S. (2013). Effects of parity and litter size on the energy contents and immunoglobulin G concentrations of Awassi ewe colostrum. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, 37: 109-112.

Lacasta, D. (2006). Influencia de los factores medioambientales en la patología respiratoria del cordero en sistemas de producción semiextensivos de ganado ovino de Aragón, Tesis doctoral, Facultad de Veterinaria, Universidad de Zaragoza.

Luzón, J. (1999). Influencia de las afecciones respiratorias en los principales parámetros productivos de los corderos tipo ternasco. Tesis doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza.

Madani, T.; Allouche, L.; Saffidine, N.; Kaouane, N.; Belkasmi, F.; Semara, L. (2013). Maternal and neonatal behaviours of ouled djellal sheep breed and their effects on production parameters. *Small Rumin. Res.*, 114: 46-50.

Marco, J.C.; Marco, P.; Ara, V.; Fantova, E.; Contreras, A.; Gonzalo, C. (2007). Propuesta de control de mamitis en ovino de carne. *Colvema*, 66: 76-81.

Marco, J.C.; Riaguas, L.; Ruz, J.M.; Fantova, E.; Congost, S. (2012). Las mamitis clínicas y subclínicas en ganaderías de ovino de carne de Aragón. Incidencia, influencia económica, y programa de control y prevención. *Informaciones técnicas del Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón nº 235*: 1-12.

McNeill, D.; Murphy, P.M.; Purvis, I.W. (1988). Lactogenesis and colostrum production in ewes. *Proc. Aust. Soc. Anim. Prod.*, 17: 437.

Napolitano, F.; De Rosa, G.; Sevi, A. (2008). Welfare implications of artificial rearing and early weaning in sheep. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 110: 58–72.

Petrie, A. & Watson, P. (2013). *Statistics for veterinary and animal science*. Third edition, Blackwell Science.

Popoff, M.R.; Tainturier, D. (1987). Mortalidad perinatal de los corderos. *Revista ITEA*, 7: 207-221.

Suraya, M.S.; Yaakub, H. (2011). Effect of colostrum feeding on the serum immunoglobulin level in Saanen crossbred kids. *Malaysian J. Anim. Sci.*, 14: 25-29.

Tuboly, S., Bernath, S. (2002). Intestinal absorption of colostrum lymphoid cells in newborn animals. *Adv. Exp. Med. Biol.* 503:107-114.

Yilmaz, O.T., Kasikçi, G.; Gündüz, M.C. (2011). Benefits of pregnant sheep immunostimulation with *Corynebacterium cutis* on post-partum and early newborn's life IgG levels, stillbirth rate and lamb's weight. *Small Rumin. Res.*, 97: 146-152.

12.ANEXOS

12.1. ANEXO 1

FICHA DE CONTROL DE PARTOS

Nº OVEJA/ CORDERO	FECHA PARTO	TIPO DE PARTO	OBSERVACIONES PARTO	COMPORT. MATERNO	VIT. DEL CORDERO	SEXO / PESO N	BAJA/ PESO 15

12.2. ANEXO 2

CROTAL OVEJA:.....

CONDICIÓN CORPORAL	UBRE ASIMETRÍA	EDEMA DE UBRE	SUPERA CORVEJÓN	PIEL COLOR	¿HA TETADO? APROX HORAS
GL DERECHA	LESIONES PIEL	NODULOS /BULTOS	PEZÓN / LESIONES	ORDEÑO	CALOSTRO: COLOR / DENSIDAD
GL IZQUIERDA	LESIONES PIEL	NODULOS /BULTOS	PEZÓN / LESIONES	ORDEÑO	CALOSTRO: COLOR / DENSIDAD