

**CAUSAS DE MORTALIDAD NEONATAL EN CUATRO RAZAS OVINAS DE  
LANA, DURANTE TRES PERIODOS DE PARTOS EN EL CENTRO  
AGROPECUARIO MARENGO (MOSQUERA-CUNDINAMARCA) DE LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA.**

**CARLOS ALIRIO BASTO CARVAJAL**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA  
IPRED  
PROGRAMA DE ZOOTECNIA  
MÁLAGA  
2016**

**CAUSAS DE MORTALIDAD NEONATAL EN CUATRO RAZAS OVINAS DE  
LANA, DURANTE TRES PERIODOS DE PARTOS EN EL CENTRO  
AGROPECUARIO MARENGO (MOSQUERA-CUNDINAMARCA) DE LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA.**

**CARLOS ALIRIO BASTO CARVAJAL**

**Trabajo de Grado para optar al título de  
Zootecnista**

**Director**

**JIMMY JOLMAN VARGAS DUARTE**

**M.V.Z.**

**Codirector**

**JOAQUIN MORENO MORENO**

**M.V.Z. Ms**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA  
IPRED  
PROGRAMA DE ZOOTECNIA  
MÁLAGA  
2016**

## **DEDICATORIA**

A **Dios** que supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante, enfrentar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mi familia; en especial a mis padres **PRINCIPE BASTO y MARIA ELENA CARVAJAL**, mi gratitud y cariño por el apoyo incondicional en mi formación personal y profesional. A mi hermano **EIBAR** por ser mi voz de aliento y motivación en el transcurrir de mi carrera. A mi esposa **FLOR** y mi hijo **CRISTHIAN JULIAN** por ser la razón para luchar por alcanzar mis sueños.

A todas las personas que de una u otra forma me brindaron el apoyo, experiencia y orientación para culminar esta meta.

**Con cariño  
CARLOS ALIRIO.**

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios todopoderoso, a mis padres, hermano, hijo y Esposa, gracias a ellos soy quien soy, fueron los que me entregaron ese cariño y calor de hogar necesario para mi desarrollo, son los que han velado por mi formación como persona y profesional, es a ellos a quien les debo todo, horas de consejos, cuidados, regaños, alegrías y reprimendas las cuales me han formado como ser integro, con carácter, con valores y responsabilidades.

Agradezco también de manera especial a mi director de tesis, el doctor JIMMY JOLMAN VARGAS quien con sus conocimientos y experiencias siempre fue guía y aliento para culminar con éxito esta tarea.

Al personal del CIDTEO especialmente al Dr. Henry Grajales y Carlos Manrique profesores de la Universidad Nacional De Colombia y a las coordinadoras técnicas Lorena Quiroga, Diana Moreno y Kimberly Capdevila por sus aportes durante el desarrollo de la investigación.

Al personal del departamento de medicina veterinaria de la universidad de NAMUR en Bélgica, especialmente a Marianne Raes y Nathalie Kircshvink por sus conocimientos y apoyo al desarrollo del presente proyecto.

A la Cooperación Universitaria para el Desarrollo (CUD) de Bélgica por el apoyo financiero que permitió llevar a cabo la presente investigación.

A los estudiantes y pasantes de la Universidad Nacional de Colombia que durante sus prácticas de último año apoyaron las actividades dentro del centro de investigación.

Al personal de la Universidad Industrial de Santander sede Málaga, especialmente al Doctor Joaquín Moreno y al Ingeniero y maestro Luis Bernardo Torres (Q.E.P.D) por su apoyo, consejos y enseñanzas durante la carrera.

Y finalmente, a todos aquellos que de una u otra forma aportaron en mi formación profesional y a alcanzar los objetivos del presente trabajo.

## CONTENIDO

|                                                                  | Pág. |
|------------------------------------------------------------------|------|
| INTRODUCCION                                                     | 15   |
| 1. PROBLEMA                                                      | 17   |
| 2. JUSTIFICACIÓN.                                                | 19   |
| 3. OBJETIVOS                                                     | 21   |
| 3.1 OBJETIVO GENERAL                                             | 21   |
| 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS                                        | 21   |
| 4. MARCO REFERENCIAL                                             | 22   |
| 4.1 ANTECEDENTES                                                 | 22   |
| 4.2 MARCO TEORICO                                                | 27   |
| 4.2.1 Situación de los sistemas de producción ovinos en Colombia | 27   |
| 4.2.2 Factores relacionados en la mortalidad neonatal            | 28   |
| 4.2.3 Factores intrínsecos asociados a la madre                  | 29   |
| 4.2.4 Mortalidad Neonatal de Corderos                            | 34   |
| 4.2.5. Factores que afectan el comportamiento del cordero        | 35   |
| 4.2.6. Herramientas para reducir la mortalidad de corderos       | 36   |
| 4.3 MARCO CONCEPTUAL                                             | 38   |
| 4.4 MARCO LEGAL                                                  | 39   |

|                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 5. DISEÑO METODOLOGICO                                                                             | 41 |
| 5.1 LOCALIZACIÓN                                                                                   | 41 |
| 5.2 MANEJO DEL ESTUDIO.                                                                            | 41 |
| 5.2.1 Animales experimentales:                                                                     | 41 |
| 5.2.2 Periodos de estudio                                                                          | 42 |
| 5.2.3 Confirmación de preñez y Seguimiento de la gestación:                                        | 44 |
| 5.2.4 Preparación parto:                                                                           | 44 |
| 5.2.5 Grupos experimentales y atención del parto:                                                  | 44 |
| 5.2.6 Medición de los eventos asociados al parto                                                   | 46 |
| 5.2.7 Cuidados durante las primeras 48 horas                                                       | 47 |
| 5.3 ANALISIS ESTADISTICO                                                                           | 47 |
| 6. ANÁLISIS DE RESULTADO                                                                           | 49 |
| 6.1 PERIODOS DE APAREAMIENTOS:                                                                     | 49 |
| 6.2 CONFIRMACION DE LA PREÑEZ:                                                                     | 50 |
| 6.3 PARTOS                                                                                         | 52 |
| 6.4 MORTALIDAD                                                                                     | 54 |
| 6.5 GRUPOS EXPERIMENTALES Y EVALUACIÓN DE LA DIFICULTAD DEL NACIMIENTO                             | 56 |
| 6.5.1 Eventos asociados al nacimiento en partos normales y partos problemáticos                    | 56 |
| 6.5.2 Evaluación de los intervalos de tiempo registrados por raza:                                 | 57 |
| 6.5.3 Evaluación de los intervalos de tiempo registrados para la raza Criolla y grupo experimental | 58 |
| 6.5.4 Intervalos de tiempo en partos normales sin asistencia                                       | 62 |

|                    |    |
|--------------------|----|
| 6.6 DISCUSIÓN      | 63 |
| 7. CONCLUSIONES    | 65 |
| 8. RECOMENDACIONES | 67 |
| BIBLIOGRAFIA       | 69 |
| ANEXOS             | 73 |

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                                                                                   | <b>Pág.</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Figura 1. Razas ovinas de lana empleadas en el estudio                                                                                            | 42          |
| Figura 2. Conductas de manejo del parto en el CIDTEO y mediciones de tiempo realizadas al periparto.                                              | 47          |
| Figura 3. Intervalos de tiempo registrados al momento del parto (Normal y Problemático) y las primeras horas de vida de la cría. (n=248 corderos) | 57          |
| Figura 4. Los intervalos de tiempo registrados en el periparto clasificado por raza.                                                              | 58          |
| Figura 5. Intervalos de tiempo registrados en la raza criolla (clasificados por grupos experimentales) (n = 81)                                   | 59          |
| Figura 6. Intervalos de tiempo registrados en la raza Romney Marsh clasificados por grupos experimentales (n=66)                                  | 60          |
| Figura 7. Intervalos de tiempo registrados en la raza Hampshire clasificados por grupos experimentales (n=62)                                     | 61          |
| Figura 8. Intervalos de tiempo registrados en la raza Corriedale clasificados por grupos experimentales (n=39)                                    | 62          |

## LISTA DE TABLAS

|                                                                                                                                                                                                                                                  | Pág. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Tabla 1. Distribución de hembras por raza y periodo de acuerdo a las fechas de montas y partos.                                                                                                                                                  | 44   |
| Tabla 2. Ovejas empleadas en 3 períodos de apareamiento y distribución por raza (n = 157).                                                                                                                                                       | 49   |
| Tabla 3. Parámetros reproductivos vinculados a la producción de corderos de cuatro razas de ovejas de lana más comúnmente empleadas en condiciones de trópico alto en Colombia, obtenidos en CIDTEO durante 3 períodos de apareamiento-parición. | 51   |
| Tabla 4. Proporción de partos según asistencia discriminados por razas                                                                                                                                                                           | 53   |
| Tabla 5. Tasas de Mortalidad y parámetros calculadas de acuerdo con Frangkou <i>et al.</i> (2010) (n=281 corderos nacidos vivos).                                                                                                                | 55   |
| Tabla 6. Tiempos estimados como normales para los ovinos de lana explotados en Colombia.                                                                                                                                                         | 62   |

## RESUMEN

**TITULO:** CAUSAS DE MORTALIDAD NEONATAL EN CUATRO RAZAS OVINAS DE LANA, DURANTE TRES PERIODOS DE PARTOS EN EL CENTRO AGROPECUARIO MARENGO (MOSQUERA-CUNDINAMARCA) DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA.

**AUTOR:** CARLOS ALIRIO BASTO CARVAJAL. \*\*

**PALABRAS CLAVES:** CORDERO, MORTALIDAD, PARTO, ABORTO, OVEJA.

### DESCRIPCIÓN:

El éxito en la producción de ovinos de carne se mide en términos de la cantidad de kg de carne producida y este parámetro depende del número de corderos vivos criados dentro del rebaño. La supervivencia neonatal es un indicador directo de la productividad y del bienestar animal en los sistemas de producción ovina y debe considerarse un parámetro fundamental dentro de los programas de mejora genética y control sanitario del rebaño. El periodo más vulnerable en la vida de cualquier animal es aquel comprendido entre el inicio del parto y las 48 horas post-parto, es así como, estudios básicos y aplicados encaminados principalmente por consideraciones económicas, han clarificado algunos aspectos relacionados con las causas y la prevención de la mortalidad neonatal en los animales de producción, aportando medidas que minimicen dichas pérdidas. Mediante el registro de la mortalidad preparto, intraparto y postparto durante 3 periodos de parición (1-2012, 2-2012 y 3-2013) en el Centro de Investigación, Desarrollo Tecnológico y Extensión Ovino, se determinó la tasa de mortalidad neonatal para las 4 razas ovinas más difundidas bajo las condiciones del trópico de altura colombiano y se describió las causas asociadas a dichas pérdidas. Se establecieron las tasas acumuladas de: abortos (4.17%), mortinatalidad (3.44%) y mortalidad neonatal de 0-7 días postparto (4.27%). La mayor tasa de abortos se presentó en la raza Corriedale (12.20%), de mortinatalidad en la raza Criolla (5.43%) y de mortalidad neonatal en la raza Hampshire (9.6%), sin embargo, las razas Criolla y Hampshire presentaron las mayores tasas de prolificidad comparadas con las razas Romney Marsh y Corriedale. El presente trabajo buscó poner en evidencia las variables asociadas a la mortalidad neonatal en los ovinos empleados en Colombia, a fin de adoptar prácticas de manejo que permitan limitar las pérdidas de corderos y reproductoras en el trópico alto.

---

\* Trabajo de grado

\*\* Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia. Programa de Zootecnia. Director: Jimmy Jolman Vargas Duarte, Médico Veterinario Zootecnista y Joaquín Moreno Moreno, Médico Veterinario Zootecnista

## ABSTRACT

**TITLE:** NEONATAL MORTALITY CAUSES IN FOUR WOOL SHEEP BREEDS DURING THREE LAMBING PERIODS IN MARENGO AGRICULTURAL CENTER (MOSQUERA - CUNDINAMARCA) AT NATIONAL UNIVERSITY OF COLOMBIA \*

**AUTHORS:** CARLOS ALIRIO BASTO CARVAJAL \*\*

**KEYWORDS:** LAMB, MORTALITY, ABORTION, LAMBING, EWE.

### DESCRIPTION:

The success of meat sheep production systems is measured in terms of kg of meat produced in the farm and this parameter depends on the number of lambs rearing in the flock. Neonatal survival is an unambiguous indicator of both productivity and animal welfare in ovine production systems and it should be considered an important issue related to sheep genetic improvement and health/sanitary programs. The most vulnerable period in the life of any animal is the period before and immediately after birth. Accordingly, applied research, driven primarily by economic considerations, has clarified much about the causes and prevention of young mortality in farm animals, and has provided practical means for minimizing neonatal losses. In order to demonstrate the factors related to sheep neonatal mortality in altitude tropical conditions of Colombia and to apply level prevention measures at farm level, it was registered information about neonatal mortality rates and neonatal mortality causes in three different lambing periods (1-2012, 2-2012 and 3-2013) at CIDTEO. It was employed the 4 most common sheep breeds raised in Colombia (Creole, Hampshire, Romney Marsh, and Corriedale) in order to adopt practices to limit lamb and ewe losses. It was established cumulative rates of: abortion (4.17%), stillbirth (3.44%) and neonatal mortality (4.27%). Corriedale ewes showed the highest abortion rate (12.20%), in contrast to their low neonatal mortality rate. Creole and Hampshire ewes showed the highest stillbirth (5.43%) and neonatal mortality rate (9.6%) respectively but they were more fertile and prolific than Romney Marsh and Corriedale. This study sought to highlight the associated variables to neonatal mortality in sheep employed in Colombia, in order to adopt management practices that allow prevent lamb and dam losses during birth at altitude tropical conditions.

---

\* Bachelor Thesis

\*\* Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia. Programa de Zootecnia. Director: Jimmy Jolman Vargas Duarte, Médico Veterinario Zootecnista y Joaquín Moreno Moreno, Médico Veterinario Zootecnista

## INTRODUCCION

La producción de carne es uno de los principales objetivos productivos que persiguen los ovinocultores, por lo tanto el éxito de la actividad está relacionado directamente con la producción de un número sostenido de corderos vivos por hembra cada año. Una apropiada productividad numérica dependerá entonces de 3 factores fundamentales: la tasa de fertilidad, la tasa de prolificidad y la tasa de mortalidad neonatal. La mortalidad neonatal afecta directamente la cantidad de kilogramos de carne vendidos por finca así como las inversiones realizadas tanto en alimento, reproducción como en personal, de allí la importancia de mantener tasas de mortalidad mínimas y equilibradas dentro del rebaño anualmente.

Se ha descrito que las variaciones en las tasas de mortalidad neonatal están determinadas por factores ligados a la hembra, al medio ambiente y al cordero mismo. Dentro de los factores ligados a la hembra se reportan: la edad, la raza, la capacidad de producción láctea, el tamaño de la camada, la condición corporal, el peso y el comportamiento materno. Dentro de los factores ligados al cordero se han descrito: el sexo, los niveles de inmunoglobulinas absorbidas a partir del calostro, el peso al nacimiento y el comportamiento durante las primeras horas de vida. Con respecto a los factores ligados al medio ambiente se ha considerado el clima, las condiciones de infraestructura del sistema productivo, la higiene, el manejo del rebaño y el grado de asistencia que se suministre a la madre y al cordero durante el parto.

Los corderos de menos de una semana de edad son los que tienen el mayor riesgo y tienden a morir por la exposición a condiciones ambientales adversas, traumatismos durante el nacimiento, un pobre nexo madre-joven, defectos congénitos, septicemias y el síndrome hipotermia-inanición-hipoglicemia. Los corderos mayores a una semana de edad mueren frecuentemente a causa de

traumatismos, infecciones secundarias o a causa de otras enfermedades infecciosas. (Dwyer 2008, Fragkou *et al.* 2010). La reducción de la mortalidad en los corderos requiere identificar los factores asociados a la mortalidad y modificar y armonizar las prácticas generales de manejo (Farquharson, 2009). Por lo tanto, a través de un modelo de trabajo establecido en el CIDTEO, se busca suministrar herramientas que permitan enfrentar el problema de la mortalidad neonatal en los ovinos en Colombia y determinar el nivel y las causas de dichas pérdidas así como conocer las conductas y técnicas que permitan manejar apropiadamente tanto al cordero como a las hembras al momento del parto.

## 1. PROBLEMA

La producción ovina representa una actividad agropecuaria creciente en Colombia; sin embargo, se caracteriza por sistemas de producción extensivos en la mayoría de los casos, situación que conlleva a bajos índices de producción y altas tasas de mortalidad en los corderos (Arévalo y Correa, 2013<sup>1</sup>). Estas limitantes resultan de la interacción de una variedad de condiciones tanto extrínsecas (medio ambiente, nutrición, manejo y salud) como intrínsecas (genética, habilidad materna, adaptabilidad a la vida extrauterina del cordero) que predisponen a elevadas tasas de mortalidad de forma temprana (Mantilla y Vargas, 2014<sup>2</sup>).

La mortalidad neonatal se define como la muerte de los corderos durante los primeros días o semanas de vida y se considera el principal factor debilitante de la industria ovina con consecuencias negativas sobre los resultados económicos del sistema productivo tales como: menor cantidad de corderos para la venta; menos posibilidad de seleccionar animales de reemplazo, especialmente hembras; menor posibilidad de retener animales para aumentar el rebaño o para su venta como reproductores; desperdicio de energía debido a que las ovejas no compensarán con corderos su mayor consumo de pasto durante la gestación avanzada y la lactancia; pérdida del dinero invertido en carneros, que no se compensa con más corderos logrados; pérdida de lana en cantidad y calidad que habrán sufrido las ovejas que completaron la gestación y/o lactancia (Lynch, 2013<sup>3</sup>).

---

<sup>1</sup> ARÉVALO GARAY, Ángela; CORREA ASSMUS, Gustavo. Ovinocultura colombiana: estado del arte. En: Revista Ciencia Animal, 2013. vol.1, no. 6, p. 125-142.

<sup>2</sup> MANTILLA, Daniel; VARGAS, Jimmy. Principales causas de mortalidad neonatal en ovinos, documento interno CIDTEO. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia, 2014. p.27.

<sup>3</sup> LYNCH, Gloria María. Efecto de la esquila preparto sobre la mortalidad neonatal en ovinos. [online] Bahía Blanca, Argentina: Universidad Nacional del Sur, 2013.p.32. [consultado en febrero de 2016] Disponible en: [http://repositoriodigital.uns.edu.ar/bitstream/123456789/569/1/TESIS%20GLORIA%20M%20LYNCH\\_TODO.pdf](http://repositoriodigital.uns.edu.ar/bitstream/123456789/569/1/TESIS%20GLORIA%20M%20LYNCH_TODO.pdf)

En Colombia existen pocos trabajos sobre mortalidad neonatal en ovinos, por lo cual no existen cifras claras que estimen las pérdidas directas asociadas a este rubro. Son muchos los factores de manejo que influyen las tasas de mortalidad neonatal tanto preparto como intra y postparto (Gatenby, 1986 citado en Mantilla y Vargas 2014<sup>4</sup>); sin embargo, en el país no se han determinado ni categorizado las causas que permitan determinar cambios en las conductas de manejo de los rebaños, con el ánimo de establecer los mejores indicadores de supervivencia de los corderos. Por lo tanto, es deseable registrar y determinar dichas causas para contar con parámetros cuantitativos que permitan monitorear en forma continua las tasas de mortalidad y reducir el riesgo de pérdidas en el rebaño, mejorando las condiciones de producción y bienestar de los animales.

---

<sup>4</sup> Ibid.p.16

## **2. JUSTIFICACIÓN.**

Con el ánimo de mejorar la productividad del rebaño así como los programas de cría y mejora genética, es necesario establecer estrategias eficientes en la cría de corderos que permitan suplir la creciente demanda de carne ovina tanto en el país como en el mundo, reduciendo a niveles aceptables (por debajo del 10%) las tasas de mortalidad en corderos, lo que debe ser una directriz clara para los productores de ovinos que buscan mayor eficiencia en sus rebaños.

Para lograr establecer parámetros que permitan disminuir las tasas de mortalidad de corderos, es necesario generar información y mejorar las principales prácticas de manejo relacionadas con: gestión reproductiva del rebaño (raza, edad, condición corporal y estado fisiológico de las hembras), adecuados niveles de nutrición (flushing antes y después del parto), óptimas estrategias de bioseguridad (higiene y desinfección de las instalaciones, control de ingreso y manejo del personal), establecimiento de protocolos de manejo sanitario (alrededor del 20% de las muertes neonatales están asociadas a enfermedades infecciosas), oportuno cuidado y manejo de los corderos durante el parto y las primeras horas de vida (la toma de calostro y la oportuna curación del ombligo ligado a buenas condiciones medio ambientales para el cordero) y la adecuada atención del personal así como el monitoreo constante a las hembras durante el parto (oportuna atención en casos de distocias y propiciando un vínculo madre-cordero adecuado) favorecerán la supervivencia de los corderos.

Desafortunadamente, el manejo que se da a la especie ovina desde el punto de vista poblacional es diferente al empleado en otras especies de producción animal y se requiere generar información que permita resaltar la importancia del manejo en esta especie incrementando sus índices productivos. El garantizar un mayor número de corderos al año es un indicador de eficiencia productiva que merece ser tenido en cuenta en cualquier programa de salud y producción ovina con miras

a potencializar el inventario animal seleccionando razas adaptadas y altamente productivas.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Evaluar los acontecimientos que se presentan en el periparto de la oveja y que afectan la viabilidad y crecimiento de la cría.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Determinar los factores intrínsecos de la mortalidad neonatal asociados a la madre y al cordero en cuatro razas ovinas de lana empleadas en el Centro Agropecuario Marengo de la Universidad Nacional de Colombia, en Mosquera Cundinamarca.

Evaluar si la asistencia al parto durante las primeras 4 horas de vida tiene efectos sobre la supervivencia del cordero

Determinar los factores extrínsecos de la mortalidad neonatal asociados a la madre y al medio ambiente en el Centro Agropecuario Marengo de la Universidad Nacional de Colombia, Mosquera Cundinamarca.

Evaluar la importancia de la aplicación de estrategias de manejo y cuidados sobre la hembra gestante y el cordero recién nacido sobre las tasas de supervivencia neonatal.

## 4. MARCO REFERENCIAL

### 4.1 ANTECEDENTES

Una de las principales causas de pérdidas económicas en los ranchos dedicados a la producción ovina la representa la mortalidad de los corderos alrededor del parto, al grado de ser considerada un factor decisivo en el éxito financiero de cualquier empresa ovina (Pijoan, 1986 citado en Macedo *et al*, 2010) <sup>5</sup>. En el estudio realizado por Macedo *et al*. (2010), Se realizó en Tecomán, Colima (México) cuyo objetivo fue determinar la influencia del sistema de producción (intensivo, extensivo), de la época del año (lluvias, secas) y del sexo (macho, hembra) sobre la mortalidad neonatal de corderos Pelibuey, de un total de 990 corderos nacidos vivos en ambos sistemas de producción estudiados, un total de 175 murieron antes del destete lo que arroja una tasa de mortalidad neonatal promedio del 17.68%. Las mayores tasas de mortalidad se presentaron entre los corderos criados bajo un sistema de producción extensivo, entre los machos y entre los nacidos durante la época seca. Los corderos nacidos en el sistema de producción extensivo presentaron 9.75 veces más probabilidades de morir antes del destete que aquellos nacidos en un sistema intensivo, mientras que los corderos nacidos en la época seca y los corderos machos presentaron un 0.69 y un 0.68 más posibilidades de morir que los nacidos durante la época de lluvias y las hembras respectivamente. En ambos sistemas de producción, la principal causa de mortalidad neonatal fue el síndrome de inanición-exposición, en tanto que las muertes por traumatismos y por asfixia al momento del nacimiento ocuparon el segundo lugar de importancia en el sistema extensivo e intensivo respectivamente. La prevalencia del síndrome de inanición-exposición y de traumatismos fue significativamente superior en el sistema de producción

---

<sup>5</sup> MACEDO, Rafael; [... y otros]. Efecto del sistema de producción, de la época de nacimiento y del sexo sobre la mortalidad neonatal de corderos pelibuey. En: Tropical and Subtropical Agroecosystems, 2010. vol.12, p.1-4.

extensivo. No se observó efecto entre sexos o entre época del año sobre las distintas causas de mortalidad en ninguno de los dos sistemas de producción estudiados.

El objetivo principal de la producción ovina es la obtención del mayor número de corderos por oveja parida al año, varias son las razones que hacen que se tienda a maximizar este indicador productivo, ya que los corderos producidos serán los futuros reemplazos de los animales que culminan su vida productiva, los animales sobre los que se ejercerá la presión de selección y el objetivo final de la producción de lana y carne. La mortalidad de corderos se puede definir como la mayor forma de pérdida del estado reproductivo de los ovinos, criados en las diferentes regiones del mundo, por lo que la tasa de sobrevivencia de los corderos es una importante barrera para el éxito económico de la empresa ovina. La mayor parte de la mortalidad de los corderos que ocurre en el período nacimiento – destete, se produce dentro de los tres primeros días de vida, y presenta una variación que fluctúa entre un 3% a un 30% en los diferentes rebaños, citándose como las principales causas de muerte, la inanición y la exposición al frío (Mari, 1987, citado en Pérez, 2010)<sup>6</sup>. Este porcentaje de pérdida no es aceptable desde el punto de vista del bienestar animal y de la rentabilidad de la empresa (Darwish *et al*, 2010<sup>7</sup>). Las causas de variación dependen del año, de la alimentación, la raza, las condiciones del predio, el manejo, etc. El cordero al nacer es sometido a la acción del medio ambiente, lo que desencadena el funcionamiento de sus mecanismos de termorregulación. La pérdida de calor corporal se puede producir por evaporación de los líquidos corporales del cordero, la acción de la lluvia, la temperatura del medio ambiente y las corrientes de aire; los corderos más

---

<sup>6</sup> PÉREZ M., Patricio. Mortalidad neo natal o perinatal de corderos. [Online] Santiago, Chile: Universidad de Chile, 2010. p. 1-2. [Consultado en febrero de 2016] Disponible en: [https://www.u-cursos.cl/veterinaria/2010/1/LU36\\_II/5/.../bajar?id...](https://www.u-cursos.cl/veterinaria/2010/1/LU36_II/5/.../bajar?id...)

<sup>7</sup> DARWISH, R.A.; ABO-ISMAIL, U.A.; EL-KHOLYA, S. Z. Differences in post-parturient behaviour, lamb performance and survival rate between purebred Egyptian Rahmani and its crossbred Finish ewes. En: Small Ruminants Research, 2010. Vol.89, p.57-61.

pequeños son los que mayor cantidad de calor pierden, pues tienen una mayor relación área / peso corporal (Stepheson *et al.*, 2001<sup>8</sup>). La generación de calor por parte del cordero se produce por dos vías: las contracciones musculares, que son responsables del 55% del calor total producido y por la vía bioquímica, producto de la combustión de la grasa parda, que proporciona el 45% restante de la producción de calor (Encinias *et al.*, 2004). Este último mecanismo es importante en la especie ovina, dado que el 100% de las reservas grasas que presenta el cordero recién nacido, son de grasa parda (Encinias *et al.*, 2004). La grasa parda, presente en las dos últimas semanas de gestación se ubica en ciertas vísceras como riñones y corazón (Avram *et al.*, 2005, Citado por Pérez, 2010)<sup>9</sup>.

La glucosa es de mucha importancia para el metabolismo energético de la futura madre, dado que es el principal sustrato energético a nivel cerebral y es fundamental para la síntesis de triglicéridos, la contracción muscular, la síntesis de lactosa en la glándula mamaria y para el aporte de energía al feto (Pell y Bergman, 1981; Lindsay y Setchell, 1976). La oveja preñada presenta altos requerimientos de energía, pues una oveja que gesta un cordero incrementa en un 150% sus requerimientos para mantenimiento y en una que gesta mellizos, puede incrementar sus requerimientos sobre mantención en un 200%. Esto determina que exista una estrecha relación entre el nivel de nutrición de la oveja durante este período y el peso del cordero al nacimiento (Osgerby *et al.*, 2002). Adicionalmente el peso corporal de la oveja al parto ejerce una influencia sobre el peso de la placenta, el tamaño de los corderos al nacimiento y la sobrevivencia post natal (Clarke *et al.*, 1997). La mortalidad peri natal de los corderos es importante que sea considerada, pues impacta negativamente en la rentabilidad de la empresa ovina, dado que una serie de trabajos científicos consideran que entre un 80 a un 85% de los costos que tiene el hecho de producir un cordero, son incurridos antes

---

<sup>8</sup> STEPHENSON, T.; [...y otros]. Fetal and neonatal adipose maturation: a primary site of cytokine and cytokine-receptor action. En: BiochemSoc Trans, 2001. Vol. 29, p. 80-85.

<sup>9</sup> *Ibíd.* p. 21.

que el parto se produzca, por lo que es necesario hacer todos los esfuerzos para disminuir esta fuente de pérdidas.

Gonzales (2012)<sup>10</sup>, afirma que la mortalidad en corderos recién nacidos se ha atribuido principalmente al hambre, bajo peso de las crías y pobre condición corporal de las madres que ocasionan fallas en la “impresión” madre-cría afectando la normalidad del comportamiento maternal epimelético y et-epimelético. El lamido maternal y su frecuencia 0-24h expresan la habilidad materna de “impresión” y reconocimiento de sus crías; éste breve “periodo crítico” en el cual la oveja permanece receptiva al recién nacido es imprescindible para lograr una impresión mutua que asegure su amamantamiento y supervivencia. El tiempo dedicado a lamer sus crías es mayor en adultas que en primíparas (60 vs 43%) e incrementa según mejora el estado energético materno (66 vs 31,6%). La conducta inicial de los corderos no es discriminante de las madres, siendo intuitiva la búsqueda de la madre y de la ubre. El tiempo empleado por el cordero en levantarse y amamantarse depende del peso, sexo, número de crías, edad y estado nutricional de la madre. La frecuencia de amamantamiento varía directamente con el peso al nacer; el promedio durante las seis primeras horas para crías menores y mayores de 2 kg fue de 5,9/h y 8,9/h ( $P<0,01$ ). Un comportamiento epimelético anormal refleja un interés débil, falta de interés o negación de las crías y varía en relación inversa con la edad materna (68,4% en borregas vs 21,2% en adultas;  $P<0,01$ ) y con el peso al parto: 70, 30 y 25% para ovejas <20 kg, 25-30 kg y > 40 kg ( $P<0,01$ ). La mortalidad neonatal varía directamente con la conducta maternal: 7,4% vs 37,2% para crías de madres con conducta normal y anormal ( $P<0,01$ ) y con la edad: 16,7% en primíparas y 4,9% en adultas ( $P<0,01$ ) e incrementa conforme disminuye el interés por su cría (débil: 35,0%, ausente: 77,8% y 100% en crías negadas). La adopción de estrategias de

---

<sup>10</sup> GONZÁLEZ STAGNARO, Carlos. Comportamiento maternal en ovejas west african y mortalidad de corderos. En: Mundo Pecuario, 2012. Vol.1, no 1, p. 33.

manejo nutricional y sanitario incrementa la habilidad materna y reduce la mortalidad neonatal.

En Uruguay<sup>11</sup>, la cifra promedio de mortalidad perinatal se estima en 20% de los corderos nacidos, con una variación del 14 al 32% según los años y los predios. El 90 a 95% de las muertes ocurren durante las primeras 72 horas de vida. Estos niveles de pérdidas son difíciles de disminuir más allá del 10% (Georget Banchemo, comunicación personal, 2005) a pesar de que se controlen las enfermedades infecciosas o se implementen prácticas de manejo y alimentación adecuadas. Por esta razón muchos expertos consideran que la mortalidad perinatal en ovinos es un problema frustrante e irresoluble, al punto que las investigaciones sobre el tema han disminuido en todo el mundo o simplemente se han abandonado. El bajo impacto de las actuales recomendaciones para mejorar la supervivencia de los corderos puede deberse a un error conceptual que impide conocer la naturaleza biológica real de la mortalidad perinatal. Muchos factores se han incriminado como causas de mortalidad perinatal, incluyendo distocia, nutrición pre-parto, comportamiento materno, inanición, predación, malformaciones congénitas, infecciones, y estrés climático, entre otras. Sin embargo, es posible que existan otras causas de muerte perinatal hasta ahora no reconocidas y sin cuya identificación un avance en la solución del problema es poco probable, o bien es posible que la patología de las muertes perinatales no haya sido bien interpretada. Es claro que nuevas líneas de investigación son necesarias con urgencia para entender mejor desde el punto biológico la mortalidad perinatal de corderos. Una línea de investigación que se muestra promisorio es el estudio de las lesiones perinatales en el cerebro de los corderos. Los trabajos clásicos de mortalidad perinatal no incluían en su metodología al cerebro por considerarlo poco importante. Sin embargo, en el hombre y en diversas especies animales, incluyendo el bovino, equino, canino, rata, y cerdo,

---

<sup>11</sup> DUTRA F. Nuevos enfoques sobre la patología de la mortalidad perinatal de corderos [online] Montevideo, Uruguay: INIA, 2015. p. 1-5. [consultado en febrero 2016] Disponible en: <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/4578/1/Ad-401-Dutra-p.137-140.pdf>

las lesiones cerebrales al momento del parto son una causa significativa de mortalidad y morbilidad perinatal, por lo que sería un absurdo biológico que los corderos no desarrollaran lesiones neuropatológicas perinatales.

## **4.2 MARCO TEORICO**

**4.2.1 Situación de los sistemas de producción ovinos en Colombia:** los sistemas de producción en América Latina se caracterizan por vastas regiones de pastoreo natural para bovinos, ovinos y caprinos y que no se comparan con los sistemas de producción Australianos, Europeos y Norte Americanos. En las condiciones tropicales de Colombia la mayoría de esfuerzos tendientes a mejorar la productividad se han realizado en bovinos, ya que constituyen el 42.6% del total de la producción animal del país y donde se ha llevado a cabo un proceso transicional de industrialización y adopción de buenas prácticas ganaderas. Por el contrario, la producción con pequeños rumiantes solo alcanza el 3.9% de la producción nacional animal total por lo que carece del progreso observado en la industria bovina y el sector se ha caracterizado por la conformación de clúster de pequeños productores con limitados ingresos y escaso desarrollo tecnológico (Arévalo y Correa, 2013)<sup>12</sup>.

Los productores ovinos se distribuyen a lo largo del país empleando razas de lana y de pelo, como recurso genético adaptado asociado a los variados parámetros altitudinales. Según la FAO en Colombia se emplean las razas de ovinos Blackface, Border Leicester, Cheviot, Corriedale, Criolla Mora, Criollo Colombiano, Hampshire, Oveja Africana, Persa Cabeza Negra, Rambouillet y Romney Marsh; sin embargo, no se incluyen razas como Dorper, Kathadin, Pellibuey, Sudán, Ethiope, Blackbelly, Dorset y Romanov, la cuales también cuentan con ejemplares

---

<sup>12</sup> Ibíd. p. 16

en el país y están reconocidas por la Asociación de Caprinocultores y Ovinocultores de Colombia (ANCO, 2014)<sup>13</sup>.

En Colombia, el sector ovino contribuye con el 1.8% a la producción pecuaria nacional y el sector presenta una gran resistencia al cambio tecnológico por lo que la producción se ofrece en mercados locales y/o regionales de bajo valor competitivo. Arévalo y Correa (2013) hacen referencia a lo que denominan modos de producción ovina en el país y los clasifican de la siguiente manera:

- Extensivo: caracterizado por la cría tradicional, la cría comunitaria y la cría tradicional suplementada.
- Semi-intensivo: de pastoreo mixto y de pastoreo apersogado, es decir, el ovino amarrado a una estaca para que consuma el alimento en un perímetro circular.
- Intensivo: caracterizado por espacios enclaustrados y que demanda una alimentación suplementada y de mayor control sanitario para evitar epizootias.

Dentro de estos esquemas de producción se identificaron claramente los aspectos tecnológicos más relevantes para los productores, estratificándolos de acuerdo al nivel de incidencia de la siguiente manera: Genética y reproducción como el componente más importante con una preferencia del 43,5%, Nutrición y alimentación 22,7%, Saneamiento y salud 14,2% y otros como infraestructura y gestión 19,6%.

**4.2.2 Factores relacionados en la mortalidad neonatal:** entre los factores relacionados en la mortalidad neonatal, se encuentran las causas de tipo infeccioso y no- infeccioso, asociados a la madre, al cordero, al manejo y al

---

<sup>13</sup> ASOCIACIÓN DE CAPRINOCULTORES Y OVINOCULTORES DE COLOMBIA., Reglamento Nacional Oficial de Registro y Control productivo de Ovinos y Caprinos. Bogotá, Colombia: ANCO, 2014. p.16

entorno. Mantilla y Vargas, 2014<sup>14</sup> sustentan que varios investigadores establecieron que la mortalidad de corderos, ocurre principalmente durante el parto, lo que genera una gran pérdida (Ambruster *et al.*; Notter 1991), lo cual depende en su mayoría, del sistema de manejo, localización, tipo de nacimiento, año y temporada de nacimiento (Traore, 1985 y Murnir *et al* 2008,). Sin embargo, las mayores causas que afectan la sobrevivencia incluye la edad del cordero, tamaño de la camada, peso al nacimiento, nutrición, parto, temporada de nacimiento (Aldomy F. *et al.*, 2009) debido a fallas en la adaptación, distocia, estrés por frío, inanición y abandono de la madre al cordero (Hinch, 1985). Una inadecuada nutrición influencia la severidad de varias infecciones, particularmente en animales jóvenes (MacRea J, 1993 y Van Houtert M, 1995). Los Corderos de mayor edad mueren también por varias infecciones que causan neumonía y diarrea, por malnutrición, depredación y malformaciones congénitas letales.

**4.2.3 Factores intrínsecos asociados a la madre:** son todos aquellos factores que se asocian específicamente a lo que sucede con la oveja en periodo de gestación y parto. Entre los factores intrínsecos asociados a la madre con la mortalidad neonatal, se relacionan los de tipo nutricional, relacionadas con el parto, al tamaño de la camada, inexperiencia de la hembra, genotipo, mastitis y abandono de la madre al cordero.

**Nutrición de la oveja:** una buena alimentación en las últimas semanas de gestación, permite alcanzar un adecuado peso de los corderos y buena producción de calostro, favoreciendo la alimentación e inmunidad de los mismos. De este modo, es importante que al momento del parto la oveja esté con un estado alimenticio adecuado ya que es clave para reducir la tasa de mortalidad de corderos. Se sabe que una nutrición inadecuada durante el último tercio de gestación, incrementa las concentraciones plasmáticas de progesterona y deprime la producción de calostro, puesto que la desaparición de la progesterona permite

---

<sup>14</sup> Ibid.p.16

un mayor flujo de sangre a la glándula mamaria. (Montossi y colaboradores, 2002<sup>15</sup>). Si se ha alimentado adecuadamente a la oveja -particularmente durante los 2 últimos tercios de gestación, la mayoría de corderos nacerá con un peso dentro de lo normal para su raza. El aumento de peso corporal de la oveja reduce significativamente las tasas de mortalidad perinatal y postnatal en corderos de hasta 1 año de edad. Una nutrición adecuada en las ovejas no sólo mejora las tasas de concepción, sino que también aumenta el peso corporal de las ovejas, así como el peso del cordero al nacer, y por lo, tanto disminución en la mortalidad perinatal de corderos.

**Tipo de parto:** numerosos autores sostienen que, como consecuencia de que los corderos mellizos presentan menores pesos al nacimiento que los únicos, tienen menos probabilidades de supervivencia (Fernández Abella, 1995; Nowak ,1996; Ganzábal, 2005; Nowak y Poindron, 2006; Dwyer y Smith ,2007 citado por Clariget, 2015<sup>16</sup>). En corderos de parto único con alto peso al nacimiento, la mortalidad es explicada principalmente por la distocia. En cambio, en los corderos de parto múltiple con menor peso al nacimiento la causa de muerte es la inanición (Smith, 1977; Dalton *et al.*, 1980; Piper y Ruvinsky, 1997).

Los tipos más frecuentes de distocias en ovejas se deben a la escasa dilatación del cérvix –por disminución en niveles de progesterona o incremento en los niveles de estradiol, prostaglandina y relaxina, a la presentación incorrecta del feto o fetos con movimientos fetales aleatorios, esfuerzo uterino o abdominal expulsivo y falta de espacio en útero por múltiples fetos, hipocalcemia, toxemia de la gestación,

---

<sup>15</sup> MONTOSI F, SAN JULIÁN R, DE MATTOS D, BERRETTA E.J, RÍOS M, ZAMIT W, LEVRATTO J.C. Alimentación y manejo de la oveja de cría durante el último tercio de gestación en la región de Basalto. [Online] Tacuarembó, Uruguay: INIA Tacuarembó, 1998.p. 195 – 208 [consultado en noviembre del 2015] Disponible en: <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/4572/1/SAD-401p85-103.pdf>

<sup>16</sup> CLARIGET BRIZ, Magela Patricia. Comportamiento madre-cría al parto en ovejas Corriedale a campo natural o avena durante el último mes de gestación. [Online] Montevideo, Uruguay: Universidad de la Republica, 2015. p.13.[Consultado en Noviembre de 2015] Disponible en: <http://www.fvet.edu.uy/sites/default/files/Biblioteca/FV-31388.pdf>

septicemia, parto prematuro, estrechez del canal del parto, deformación pélvica, torsión uterina y tirantez vestibular o vulvar (Martin,2002)<sup>17</sup>

Los partos difíciles pueden tener como desenlace la muerte del cordero como también la muerte de la oveja si ésta no es atendida en tiempo y en forma adecuada y oportuna. En general, las principales causas de partos distócicos son un tamaño excesivo del feto, mala presentación del mismo o debilidad general de la oveja. El tamaño excesivo del feto se da cuando las condiciones de alimentación son elevadas en el último tercio de gestación, sobre todo si se hace a base de concentrados, y en confinamiento, es decir que tienen un alto plano nutritivo y los animales tienen poco espacio para desplazarse y gastar energías (Alexander, 1956). En Colombia esto no es de importancia ya que la majada se encuentra por lo general en campo natural, con una alimentación adecuada, esto implica que deban recorrer distancias largas, por el cual existe un gasto de energía en busca de dicho alimento, por lo que se evita una sobrealimentación de la madre y por consiguiente se evita un tamaño excesivo del feto (Azzarini y Ponzoni, 1971 citado en Clariget, 2015)<sup>18</sup>.

**Camadas múltiples:** se sabe que un gran número en la camada muestra que existe un reducido peso al nacimiento y la posterior sobrevivencia de los corderos. Así mismo, la tasa de crianza de corderos está relacionada principalmente a factores genéticos; solo el 5.2% de las ovejas paren gemelos y 1 de cada 5000 ovejas pare trillizos. Ninguna oveja tiene parto de cuádruples, donde el 24.9% de las ovejas paren gemelos. También hay pruebas en ganado ovino de una correlación genética antagónica entre el tamaño de la camada y la supervivencia de los corderos. La rotación de los gemelos durante la lactancia puede ayudar a garantizar que cada uno obtenga suficiente leche. El hecho de cuidar de los gemelos, es porque son más propensos a sufrir el complejo inanición/ abandono de la madre al cordero / desnutrición, y se podría aumentar considerablemente la

---

<sup>17</sup> MARTIN, W. Enfermedades de la Oveja. Zaragoza, España: Acribia S.A., 2002; p 629.

<sup>18</sup> Ibid.p.28

supervivencia del cordero y la productividad rebaño (Mukasa-Mugerwa *et. al.*, 2000)<sup>19</sup>

**Genotipo:** en rebaños puros de la raza Romney Marsh, se ha observado una incidencia de distocias del 21-30% (McSporran, 1977). En la raza Copworth, la capacidad de crianza por parte de la madre es esencial para la selección de la siguiente generación y así conseguir mantener la habilidad materna (Martin, 2002); algo similar sucede en la raza merino, donde existe pobre habilidad materna cuando existe parto gemelar, se da separación del cordero y su consecuente muerte por inanición (Radostits, 2006). Esto es más sencillo cuando se procede a seleccionar hembras reproductoras a partir de aquellas ovejas que paren corderos viables y los crían exitosamente año tras año (Aitken, 2007). Además, se ha demostrado que los machos tienen un riesgo mayor de padecer el complejo inanición/separación del cordero y la madre /desnutrición, enfermedades respiratorias y endoparásitos que las hembras (Mukasa-Mugerwa *et. al.*, 2000). Esta La tasa de mortalidad más alta en corderos machos puede deberse a factores determinantes ligados al sexo, que aún no han sido identificados (Mandal *et al*, 2007)<sup>20</sup>.

**Experiencia maternal:** es un factor importante en la supervivencia de los corderos (Nowak, 1996; Nowak y col, 2000). Se ha reportado que las multíparas son mejores madres que las primíparas, lo cual se evidenció con los trabajos de Dwyer y Lawrence (2005) y Dwyer (2007) quienes demostraron que las primíparas tienen partos más prolongados que las ovejas multíparas y les toma mayor tiempo comenzar el aseo de sus corderos. A su vez estos animales están más perturbados durante el parto y les toma más tiempo aceptar al cordero recién

---

<sup>19</sup> MUKASA MUGERWA; [...y otros]. Between and within breed variation in lamb survival and the risk factors associated with major causes of mortality in indigenous Horro and Menz sheep in Ethiopia. En: Small Ruminant Research, 2000. vol. 37, no.1, p. 1-12.

<sup>20</sup> MANDAL A.; [... y otros]. Factors associated with lamb mortalities in Muzaffarnagari sheep. En: Small Ruminant Research, 2007. Vol. 71, no.1, p. 273–279.

nacido. Suelen estar muy nerviosas, y al momento cuando el cordero trata de mamar es más probable que las mismas caminen en círculos, den pasos hacia atrás o que pasen por encima del mismo (Poindron *et. al.*, 1984 citados por Clariget, 2015<sup>21</sup>), provocando una demora en la primera comida de la cría (Dwyer, 2003). Como resultado, retrasan el acceso a la ubre lo que reduce las posibilidades de supervivencia de sus corderos (Numan *et.al.*, 2006; Dwyer, 2014). Según Nowak y Poindron (2006), el rápido desarrollo y la supervivencia del cordero recién nacido depende absolutamente de la capacidad de la madre de brindarle las condiciones adecuadas para valerse por sí mismo. La experiencia materna está dada por la relación de factores internos temporales y la respuesta hacia estímulos ambientales, es por esto que las hembras múltiparas desarrollan una gran habilidad para responder a la presencia del cordero, en la cual se involucran otras áreas neurológicas, como son el aprendizaje y la memoria (Gómez, 2008)<sup>22</sup>.

**Mismothering:** es un suceso en que el cordero neonato, se separa de su propia madre, lo cual representa uno de los peligros de la cría de animales en rebaños de gran número y sometidos a un manejo extensivo; aunque también se puede producir en manejo intensivo debido a la excesiva intervención humana. El problema puede ser un muy serio en los rebaños de ovejas, especialmente con las ovejas merinas que son de carácter tímido, y muchos corderos recién nacidos se pueden perder (Brown *et.al.*, 2003<sup>23</sup>). Garantizar el fuerte vínculo cordero– madre en un plazo de 12 a 24 horas tras el parto, aumenta la producción de calostro por las ovejas y una mayor ingesta por parte de los corderos; de hecho algunos

---

<sup>21</sup> Ibíd. p. 26.

<sup>22</sup> GÓMEZ, J. Manejo del comportamiento materno para aumentar la supervivencia de los corderos recién nacidos. [online]México: Sistema Producto Ovinos, 2008. p. 116- 122.[Consultado en Diciembre de 2015] Disponible en:

<http://www.uno.org.mx/sistema/pdf/produccion/manejodelcomportamientomaterno.pdf>

<sup>23</sup> BROWN, A.; [... y otros]. An observational study on calf losses on the barkly tableland. Brunchilly Station, Barkly Tableland. [Online] The Northern Territory.,Australia: The Northern Territory Government, 2003. p. 1-16.[Consultado en noviembre del 2015]. Disponible en:[http://www.nt.gov.au/d/Content/File/p/Tech\\_Bull/TB309.pdf](http://www.nt.gov.au/d/Content/File/p/Tech_Bull/TB309.pdf)

productores aseguran esto confinando las ovejas con sus crías a cerca de su vivienda para los primeros días hasta las dos semanas restantes, práctica que ayuda a proteger contra el frío, viento, humedad y las duras condiciones de temperatura en corderos recién nacidos.

**4.2.4 Mortalidad Neonatal de Corderos:** la mortalidad perinatal de corderos es uno de los factores más importantes que limitan la eficiencia biológica y económica de los sistemas de producción ovina en todo el mundo. Las pérdidas derivan no sólo de la muerte de animales, sino también de la mayor utilización de forraje y menor producción de lana de la oveja gestante, así como del menor número de animales disponibles para la selección. En Uruguay, la cifra promedio de mortalidad perinatal se estima en 20% de los corderos nacidos, con una variación del 14 al 32% según los años y los predios. Pérdidas similares ocurren en Australia, Nueva Zelanda, Sudáfrica y en otros países con una importante producción ovina (Mari, 1989; Alexander, 1984; citado en Dutra, 2007<sup>24</sup>).

Es significativo que estos niveles de pérdidas no han cambiado substancialmente en las últimas décadas a pesar de los esfuerzos realizados por los investigadores, extensionistas y productores. En condiciones extensivas de producción es difícil disminuir la mortalidad más allá del 10%, aun cuando se controlen las enfermedades infecciosas, se mejore la alimentación durante las etapas finales de la gestación, o se implanten montes de abrigo en los potreros de parición, entre otras de las muchas técnicas disponibles. Se ha intentado también aumentar la prolificidad de las ovejas con el fin de mejorar el procreo, pero esta práctica es censurable desde el punto ético y del bienestar animal si nuestros sistemas de producción no pueden asegurar la supervivencia de los corderos mellizos. Por estas razones muchos expertos consideran que la mortalidad perinatal en ovinos es un problema frustrante e irresoluble, al punto que las investigaciones sobre el tema han disminuido en todo el mundo o simplemente se han abandonado.

---

<sup>24</sup> DUTRA QUINTELA, Fernando. Nuevos enfoques sobre la mortalidad perinatal de corderos. En: Archivos. Latinoamericanos de Produccion Animal, 2007. vol. 15, no. 1, p. 288.

En condiciones extensivas la interacción entre la oveja y el cordero es un elemento importante para la supervivencia del mismo, y principalmente para los mellizos. El problema de la mortalidad de mellizos parece estar claramente establecido, que es un problema del primer día. El primer día que nacen los mellizos, ya suceden cosas que van a afectar su capacidad de supervivencia. Una de ellas es la facilidad o dificultad que las ovejas tienen para mantenerlos juntos y en esta hay razas que se contentan con un solo cordero y abandonan el otro. Un aspecto a tener en cuenta, es la experiencia de la oveja de haber criado mellizos y especialmente, el comportamiento que realizan al momento del parto como es el aislarse. El aislamiento para parir tiene una influencia importante en la interferencia que puedan ocasionar otros animales por su comportamiento, ya sea ovejas que van a parir y roban el cordero de la que está pariendo o por diversas causas.

**4.2.5. Factores que afectan el comportamiento del cordero:** el último tercio del parto y el pos-parto inmediato es un momento de rápido desarrollo del cordero, este experimenta un cambio por el paso de la vida uterina a la vida postnatal, acompañado por el inicio de la respiración y la termorregulación y cambios en los patrones cardiovasculares así como en los de alimentación, de la placenta a la ingestión oral de nutrientes (Dwyer, 2007<sup>25</sup>). Esto conlleva a que debió haber ocurrido una buena función placentaria como también un adecuado desarrollo prenatal, seguido por una serie de procesos de maduración fetal en el cordero antes del parto (Dwyer, 2007) que debe ser sincronizada con el proceso del parto y las respuestas de comportamiento después del mismo para lograr una transición exitosa. El comportamiento del cordero también es importante para asegurar la supervivencia del mismo. Muchos estudios han demostrado que la supervivencia

---

<sup>25</sup> DWYER, C. Genetic and physiological determinants of maternal behavior and lamb survival; implications for low-input sheep management. En: Journal of Animal Science, 2007.vol. 86, no.14,p. 246-258.

es mejor en corderos que se levantan y maman rápidamente (Alexander y McCance, 1958; Dwyer y col, 2003).

**4.2.6. Herramientas para reducir la mortalidad de corderos:** entre las alternativas tecnológicas que permiten reducir la mortalidad de corderos al nacer se encuentran la ecografía, la condición corporal, la suplementación preparto, la esquila preparto, el abrigo, la supervisión y asistencia al parto, así como disponer de personal capacitado.

**Ecografía y manejo diferencial del rebaño:** en la actualidad se cuenta con el diagnóstico de gestación como una de las herramientas básicas en la mejora de la rentabilidad de las explotaciones ovinas, es una información importante para realizar un buen manejo de la majada, planteles y recursos forrajeros (Manazza, 2007; Banchemo y col., 2013). Se puede determinar en forma temprana cuales animales se encuentran gestando uno o más corderos (carga fetal) y cuales no quedaron preñadas siendo importante a la hora de incrementar los ingresos del sistema productivo. La identificación de las ovejas que gestan mellizos, permite realizar una serie de manejos diferenciales de lotes tendiendo a aumentar la productividad de la majada, donde se puede disminuir el riesgo de enfermedades metabólicas, tales como toxemia de la preñez y mejorar el peso al nacer de los corderos (Manazza, 2007). Se logra así planificar un mejor aprovechamiento de los recursos y un uso más racional de la suplementación en el último tercio de la gestación optimizando la nutrición durante la preñez, y favoreciendo las categorías con mayores requerimientos (Capurro y col, 2010). Además del número de fetos, la ecografía permite conocer la edad de los mismos. Esto permite clasificar a la majada en distintos lotes según la fecha de parto, de esta manera se puede dar prioridad a los vientres que cursan el último tercio de gestación. Otro factor que se puede evaluar gracias a la ecografía es la viabilidad fetal, es decir si el o los fetos están con vida y en buen estado (Fernández Abella, 2005).

**Condición corporal:** es importante llegar al parto con una adecuada condición corporal que para ovejas Corriedale criando corderos únicos es de 3 unidades, en cambio para ovejas criando mellizos es de 3.25 unidades en la escala de Jefferies (1961). El manejo de una condición corporal alta durante el último tercio de gestación es importante para promover un mayor vigor en los corderos y una mayor producción de calostro en las ovejas (Banchero, 2003). La condición corporal previa al parto en ovejas gestando mellizos tiene un importante efecto sobre el comportamiento de los corderos durante su primer hora de vida y por ende sobre sus oportunidades de sobrevivir en sus primeras semanas de vida (Banchero y col., 2003).

**Suplementación pre-parto:** la suplementación con concentrados o pasturas de alta calidad a las ovejas durante 30 días previos al parto puede ser beneficioso en ovejas que pastorean campo natural, que no han alcanzado una buena condición corporal, cuando hay escasez de forraje o hay un número importante de ovejas con mellizos y borregas preñadas. Esto determina mayores niveles de consumo que se traducen fundamentalmente en un cordero más pesado al nacimiento, con mayores probabilidades de supervivencia. En algunos trabajos dicha suplementación permitió reducir la mortalidad neonatal de los corderos, sobre todo los nacidos mellizos (Oficialdegui, 1990). Realizar una suplementación estratégica con granos durante la última semana de gestación para estimular una adecuada lactogénesis (Banchero y Quintans, 2002).

**Supervisión y asistencia al parto:** supervisar la parición sin interferir en los partos a menos que la oveja necesite ayuda. Los problemas se presentan en el caso de ovejas en muy baja CC y/o con poca experiencia, como la borrega de primera cría, y ovejas de temperamento nervioso. Por tanto, conviene encerrar a la oveja con su(s) cría(s) en un brete que se construye en el mismo potrero y dejarla con su(s) cordero(s) varias horas, hasta que se establezca el vínculo entre ellos. Es importante vigilar que ese cordero haya mamado y, si no, ayudarlo (Banchero y col., 2006a)

### 4.3 MARCO CONCEPTUAL

**Factores intrínsecos asociados a la madre:** son todos aquellos factores que se asocian específicamente a lo que sucede con la oveja en periodo de gestación y periparto. Entre los factores intrínsecos asociados a la madre con la mortalidad neonatal, encontramos los de tipo nutricional, relacionadas con el parto, al tamaño de la camada, inexperiencia de la hembra, genotipo, mastitis y mismothering.

**Factores intrínsecos asociados al cordero:** son todos aquellos factores que se asocian específicamente a lo que sucede con el feto en periodo de gestación y periparto. Entre los factores intrínsecos asociados al cordero con la mortalidad neonatal, encontramos los de tipo nutricional, la temperatura corporal, consumo de calostro, peso al nacimiento, prematuridad/dismadurez, parálisis del cordero y gestación prolongada.

**Factores extrínsecos asociados al medio ambiente:** son todos aquellos factores que se asocian específicamente a lo que sucede con el entorno en periodo de gestación y periparto. Entre los factores extrínsecos asociados al medio ambiente con la mortalidad neonatal, encontramos la temperatura ambiental, humedad relativa, vientos, deficiencia mineral del suelo, disponibilidad de pasturas, depredación, densidad poblacional y personal no calificado.

**Factores extrínsecos asociados a agentes infecciosos:** las enfermedades más comunes que se presentan en el periodo siguiente al neonatal, son las enfermedades de tipo entérico, variando desde la disentería de los corderos, hasta la colibacilosis, boca acuosa, infecciones virales. Además de esto, la presentación de enfermedades se ve favorecida por un encalostramiento inadecuado, el contacto estrecho de corderos con animales adultos y exposición por fallas en desinfección y manejo (medidas profilácticas generales como limpiar la cama, tratamiento del cordón umbilical con solución desinfectante).

#### **4.4 MARCO LEGAL**

**LEY 84 DE 1989 (Diciembre 27):** por la cual se adopta el Estatuto Nacional de Protección de los Animales y se crean unas contravenciones y se regula lo referente a su procedimiento y competencia.

**Artículo 1.** A partir de la promulgación de la presente Ley, los animales tendrán en todo el territorio nacional especial protección contra el sufrimiento y el dolor, causados directa o indirectamente por el hombre.

**Capítulo VI:** Del uso de animales vivos en experimentos e investigación. Artículo 23. Los experimentos que se lleven a cabo con animales vivos, se realizarán únicamente con autorización previa del Ministerio de Salud Pública y sólo cuando tales actos sean imprescindibles para el estudio y avance de la ciencia, siempre y cuando esté demostrado:

- a) Que los resultados experimentales no puedan obtenerse por otros procedimientos o alternativas;
- b) Que las experiencias son necesarias para el control, prevención, el diagnóstico o el tratamiento de enfermedades que afecten al hombre o al animal;
- c) Que los experimentos no puedan ser sustituidos por cultivo de tejidos, modos computarizados, dibujos, películas, fotografías, video u otros procedimientos análogos.

**Artículo 24:** el animal usado en cualquier experimento deberá ser puesto bajo los efectos de anestesia lo suficientemente fuerte para evitar que sufra dolor. Si sus heridas son de consideración o implican mutilación grave, serán sacrificados inmediatamente al término del experimento.

**Artículo 25:** se prohíbe realizar experimentos con animales vivos, como medio de ilustración de conferencias en facultades de medicina, veterinaria, zootecnia, hospitales o laboratorios o en cualquier otro sitio dedicado al aprendizaje, o con el propósito de obtener destreza manual.

## 5. DISEÑO METODOLOGICO

El estudio realizado buscó identificar los factores que reducen la supervivencia del cordero durante el período que rodea al parto. Las empresas ovinas deben obtener el mayor número de corderos/oveja parida/año, por lo que la tasa de sobrevivencia de los mismos es una importante barrera para el éxito económico. Igualmente, el estudio buscó proporcionar información para diseñar estrategias que reduzcan la mortalidad neonatal acordes con la problemática que aqueja la ovinocultura.

### 5.1 LOCALIZACIÓN

El estudio se realizó en el Centro de Investigación, Desarrollo tecnológico y Extensión ovino (CIDTEO), en la finca Marengo de la Universidad Nacional de Colombia, localizada en la vereda San José del municipio de Mosquera, departamento de Cundinamarca, a 2.540 m.s.n.m y ubicada a 4°40'57"N, 74°12'50"W, con temperatura promedio de 14°C y precipitación anual de 500 y 1000 mm, a una distancia de 14 kilómetros de la ciudad de Bogotá sobre la vía que conduce a Mosquera. La investigación se realizó durante 3 periodos de partos comprendidos en los años 2012 y 2013.

### 5.2 MANEJO DEL ESTUDIO.

Para el correcto manejo y ejecución del estudio fue necesario plantearlo conforme se describe a continuación.

**5.2.1 Animales experimentales:** se emplearon 157 ovejas de las razas Criolla (n= 39), Hampshire (n= 43), Romney marsh (n= 46) y Corriedale (n= 29) (Figura 1), las cuales se mantenían en un pastoreo rotacional compuesto por praderas de Kikuyo (*Cenchrus clandestinus*), raygrass (*Lolium perenne*) y avena (*Avena*

sativa), Dependiendo de la disponibilidad de pasto se suplementaron diariamente con silo de maíz (cantidad 1200 g/animal/día), glicerol (cantidad 60 ml/ animal/día), Concentrado (cantidad 600 g/ animal/día) y sal mineralizada (15 g animal/día); Los animales estaban en la edad de 2 a 3 años, con buen estado sanitario y condición corporal.

**Figura 1. Razas ovinas de lana empleadas en el estudio**



**a.** ejemplares de la raza Romney Marsh; **b.** Ejemplares de la raza Hampshire.  
**c.** Ejemplar de la raza Corriedale      **d.** Ejemplar de la raza Criolla

**5.2.2 Periodos de estudio:** se estudiaron 3 periodos reproductivos completos llevando a cabo el monitoreo y seguimiento durante 3 periodos de monta de 34 días cada uno, seguido de un ciclo de gestación de 150 días promedio por oveja programada, los periodos estudiados fueron los siguientes:

**P1:** 15 de octubre del 2011 al 8 de abril del 2012.

**P2:** 14 de Febrero al 12 de agosto de 2012.

**P3:** 26 de agosto del 2012 al 26 de febrero del 2013.

**Periodos de apareamiento o montas:** se realizaron tres periodos de montas descritos de la siguiente manera:

**MP1:** el apareamiento se llevó a cabo del 15 de octubre al 18 de noviembre del 2011, para este periodo se emplearon 98 ovejas de las razas **Criolla (n= 34), Hampshire (n= 23), Romney marsh (n= 28) y Corriedale (n= 13).**

**MP2:** el apareamiento se llevó a cabo del 14 de febrero al 18 de marzo del 2012, para este periodo se emplearon 21 ovejas de las razas **Criolla (n= 1), Hampshire (n= 13), Romney marsh (n= 5) y Corriedale (n= 2).**

**MP3** el apareamiento se llevó a cabo del 26 de agosto al 28 de septiembre de 2012, para este periodo se emplearon 111 ovejas de las razas **Criollas (n= 36), Hampshire (n= 22), Romney marsh (n= 32) y Corriedale (n= 21).**

**Periodos de partos:** se obtuvieron tres periodos de parto durante los años 2012 y 2013: **PP1:** (6 de Marzo al 8 de abril del 2012), **PP2** (8 de julio al 12 de agosto del 2012) y **PP3** (28 de enero al 26 de febrero del 2013).

**Tabla 1. Distribución de hembras por raza y periodo de acuerdo a las fechas de montas y partos.**

| PERIODOS | PARTOS POR RAZA |              |           |            |       | MONTAS    |           | PARTOS    |           |
|----------|-----------------|--------------|-----------|------------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|          | Criolla         | Romney Marsh | Hampshire | Corriedale | Total | Inicio    | Final     | Inicio    | Final     |
| 1        | 34              | 28           | 23        | 13         | 98    | 15-oct-11 | 18-nov-11 | 06-mar-12 | 08-abr-12 |
| 2        | 1               | 5            | 13        | 2          | 21    | 14-feb-12 | 18-mar-12 | 08-jul-12 | 12-ago-12 |
| 3        | 36              | 32           | 22        | 21         | 111   | 26-ago-12 | 28-sep-12 | 28-ene-13 | 26-feb-13 |

**5.2.3 Confirmación de preñez y Seguimiento de la gestación:** las ovejas fueron apareadas con machos de su respectiva raza durante 34 días en cada período de apareamiento programado (tabla 1). Se confirmó la gestación 6 semanas después de finalizado el periodo de montas por ultrasonido. Los animales fueron monitoreados durante toda la gestación diariamente.

**5.2.4 Preparación parto:** 100 días después de finalizadas las montas los animales fueron llevados a un potrero de partos donde fueron monitoreados con intervalos de 4 horas. Todas las hembras recibieron un tratamiento antihelmíntico para prevenir un incremento de las cargas de helmintos al parto. Se utilizó Fenbendazol oral (Panacur®, MSD Salud Animal Merck&Co) a la dosis de 25 mg/kg de peso durante 3 días consecutivos

**5.2.5 Grupos experimentales y atención del parto:** una vez se identificaron los signos relacionados con el parto los animales se clasificaron en dos grupos: animales que recibieron asistencia al momento del parto (partos asistidos) y animales que solo recibieron asistencia 4 horas después del parto (partos no asistidos).

**Parto no asistido:** se permitió que las ovejas parieran naturalmente como en las condiciones de cría en Colombia, estas fueron monitoreadas cada 2 horas durante el día y cada 3 horas durante la noche con un periodo de acostumbamiento a la

presencia de observadores en los campos de pastoreo de 4 semanas antes del parto. Cada animal fue claramente identificado mediante un número dibujado en el área de los costillares para facilitar el reconocimiento. En la medida de lo posible, las hembras pertenecientes a este grupo se les permitieron dar a luz y cuidar a su cordero sin ayuda. Sin embargo, se le prestó asistencia al parto si la oveja no lograba avanzar a través de la siguiente sucesión de eventos: 1 h después de la aparición de las membranas y fluidos placentarios y/o 2 horas después de que partes del cordero fueran vistas en la vulva sin mostrar ningún otro progreso evidente. En todos los casos la intervención se redujo al mínimo necesario garantizando el bienestar de la oveja y el cordero, la aparición de las membranas y el tiempo de nacimiento se registraron en una hoja de parto.

La dificultad al nacimiento se evaluó de acuerdo a la escala descrita por Dwyer et al (2008)<sup>26</sup>. La no asistencia se clasificó como (1), la ayuda para comprobar el estado del cuello y la posición del cordero (soporte ligero) se clasificó como (2), la ayuda para corregir la posición de los corderos y dar lugar a una extracción manual fue clasificado como (3), y las intervenciones mayores (cesárea) sería clasificado como (4). La puntuación de dificultad al nacimiento se registró en la hoja de parto (Anexo A)

**Parto asistido:** para este grupo las ovejas fueron controladas e identificadas como en el grupo anterior. Al momento del parto se prestó asistencia tipo 3 a todas las hembras una vez se observó la presencia de membranas y fluidos placentarios y/o parte del cordero en la vulva de la oveja. La intervención dio lugar a una extracción manual del cordero asegurando el bienestar de la madre y del recién nacido durante el proceso de parto asistido. El progreso a través de la secuencia de eventos a observar fue el mismo que para el grupo de parto no asistido. La curación de ombligo se llevó a cabo después parto. Inmediatamente

---

<sup>26</sup> DWYER CM. The welfare of the neonatal lamb. En:Small Ruminant Research, 2008. vol.76, p.31–41.

después del nacimiento, la madre y su crías se llevaron a las instalaciones de maternidad ubicándolas en cubículos independientes (1,50 x 1,20 m), adecuados con cascarilla de arroz como cama y agua "ad libitum". La alimentación se llevó a cabo tres veces al día con heno, silo y concentrado. La desinfección de las unidades se realizó antes y después de cada uso con glutaraldehído, formaldehído y amonio cuaternario (Despadac®, Laboratorios Calier de los Andes S.A.).

**5.2.6 Medición de los eventos asociados al parto:** se llevó a cabo la medición del intervalo de tiempo comprendido entre el parto y aquellos eventos que han sido considerados relevantes para la supervivencia del cordero y que se relacionan con la habilidad materna por parte de la oveja y la adaptación a la vida extrauterina por parte del cordero. A continuación se enumeran los eventos (Ver Figura 2) y tiempos medidos asociados al parto:

**T1:** Tiempo transcurrido entre la aparición de las membranas y fluidos placentarios y el momento del parto.

**T2:** Tiempo transcurrido entre el parto y la primera impronta olfativa de la madre al cordero.

**T3:** Tiempo transcurrido entre el parto y el primer lamido de la madre al cordero.

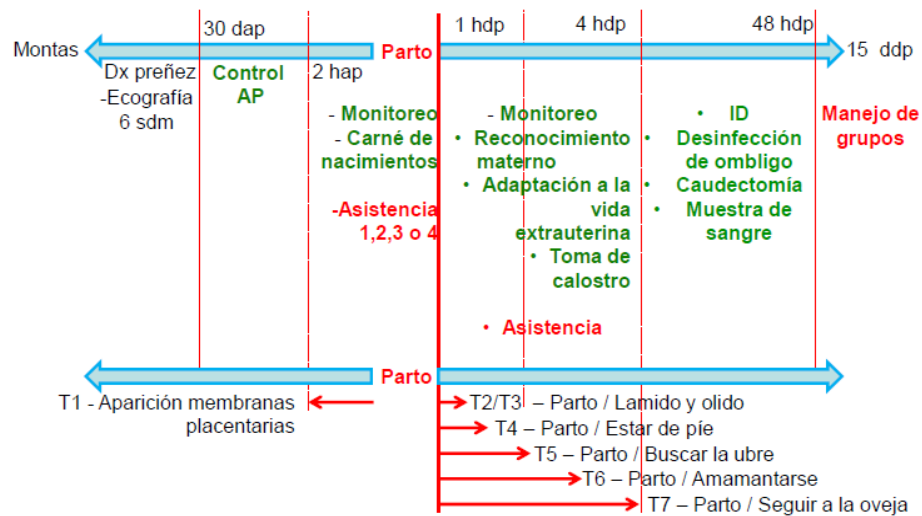
**T4:** Tiempo transcurrido entre el parto y la capacidad del cordero para sostenerse en pie.

**T5:** Tiempo transcurrido entre el parto y la capacidad del cordero para buscar la ubre.

**T6:** Tiempo transcurrido entre el parto y la capacidad del cordero de amamantarse.

**T7:** Tiempo transcurrido entre el parto y la capacidad del cordero para seguir a la madre.

**Figura 2. Conductas de manejo del parto en el CIDTEO y mediciones de tiempo realizadas al periparto.**



**5.2.7 Cuidados durante las primeras 48 horas:** se realizaron los siguientes procedimientos generales al recién nacido: pesaje al nacimiento (solo en partos asistidos), desinfección del ombligo, identificación y corte de cola y pesaje a las 48 horas.

### 5.3 ANALISIS ESTADISTICO

Se empleó un diseño aleatorizado estratificado donde los resultados fueron analizados mediante estadística descriptiva (porcentajes, tasas y promedios) a partir de la información tabulada en una base de datos diseñada en el programa EXCEL (Microsoft Windows, 2010). Se estimaron las tasas de: fertilidad, abortos, mortinatalidad, mortalidad neonatal al día 28, mortalidad hebdomadaria (temprana, avanzada y tardía), mortalidad pre destete y mortalidad post destete al primer año para las diferentes razas. Para comparar el desempeño de las diferentes razas en cada uno de estos parámetros en cada periodo se empleó el test exacto de Fisher. Las diferencias observadas por raza para cada uno de los intervalos de tiempo

registrados se estimaron utilizando la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis y cuando se hallaron diferencias se procedió a realizar comparaciones pareadas mediante la prueba de Mann-Witney. Se empleó estadística no paramétrica ya que los datos no se distribuyeron normalmente. Los análisis se llevaron a cabo utilizando el programa SPSS v.21 (IBM Corp.)

## 6. ANÁLISIS DE RESULTADO

### 6.1 PERIODOS DE APAREAMIENTOS:

Se emplearon 157 hembras de cuatro razas ovinas de lana (Criolla, Romney Marsh, Hampshire y Corriedale), las cuales fueron apareadas con machos de la misma raza (los cuales estaban provistos de un arnés marcador para identificar las montas) durante 34 días en cada periodo de apareamiento programado. Seis semanas después del retiro del reproductor, todas las ovejas apareadas fueron sometidas a diagnóstico de gestación por ecografía, utilizando un ecógrafo de ultrasonido equipado con un transductor de 5 MHz, donde se determinó así el número de ovejas preñadas en cada periodo. En la Tabla 2 se describe el número de hembras empleadas en MP1, MP2 y MP3. Solo 31 hembras participaron en un solo periodo de apareamiento, 115 en dos y 11 hembras participaron en los tres periodos de apareamiento.

**Tabla 2. Ovejas empleadas en 3 períodos de apareamiento y distribución por raza (n = 157).**

| Periodo de apareamiento                  |               | Romney  |       |           |            | Total hembras         |
|------------------------------------------|---------------|---------|-------|-----------|------------|-----------------------|
|                                          |               | Criolla | Marsh | Hampshire | Corriedale | empleadas por periodo |
| Hembras<br>empleadas<br>en 1 periodo     | MP1           | –       | –     | 2         | –          | 2                     |
|                                          | MP2           | 1       | 6     | 9         | 1          | 17                    |
|                                          | MP3           | 1       | 5     | 2         | 4          | 12                    |
|                                          | Total         | 2       | 11    | 13        | 5          | 31                    |
| Hembras<br>empleadas<br>en 2<br>periodos | MP1 y MP2     | 1       | 2     | 5         | 1          | 9                     |
|                                          | MP2 Y MP3     | 36      | 29    | 22        | 16         | 103                   |
|                                          | MP3 Y MP3     | –       | 1     | 2         | –          | 3                     |
|                                          | Total         | 37      | 32    | 29        | 17         | 115                   |
| Hembras<br>empleadas<br>en 3<br>periodos | MP1,MP2 y MP3 | –       | 3     | 1         | 7          | 11                    |
| Total hembras empleadas por raza         |               | 39      | 46    | 43        | 29         | 157                   |

Hubo hembras que participaron en los tres periodos de montas (MP1, MP2 y MP3), aclarando que fue imposible que estas hembras pariera en los tres periodos de parto pero si presentando dos o un solo parto durante el estudio.

## **6.2 CONFIRMACION DE LA PREÑEZ:**

Se confirmaron 240 ovejas preñadas durante los tres periodos monitoreados, 72 preñeces en hembras criollas, 67 en Romney Marsh, 60 en Hampshire y 41 en Corriedale, por medio de ultrasonido durante todo el estudio. En la tabla 3 se observa que la tasa de fertilidad acumulada fue de 81,91% y la tasa de abortos de 4.17%. La mayor fertilidad se estimó en las hembras criollas (94,74%) y la mayor tasa de abortos en la raza Corriedale (12.2%)

De las 240 ovejas confirmadas como preñadas solo 230 llegaron al parto, encontrando 98, 21 y 111 ovejas paridas en P1, P2 y P3 respectivamente, con un total de 291 crias (92 criolla, 78 Romney Marsh, 77 Hampshire y 44 Corriedale). La prolificidad general fue de 1,27 corderos/oveja, sin embargo, los valores de prolificidad más importantes se obtuvieron con las ovejas Hampshire (1,33) y Criolla (1,30). En cuanto al porcentaje de mortinatos para el total del estudio fue de 3,43% (n=10), donde la raza Criolla mostró la mayoría de los casos de muerte al parto (n=5), lo que implicó intervenciones del nivel 3 al momento del nacimiento debido al tamaño de los corderos, posición de los corderos y / o el tamaño de la camada.

**Tabla 3. Parámetros reproductivos vinculados a la producción de corderos de cuatro razas de ovejas de lana más comúnmente empleadas en condiciones de trópico alto en Colombia, obtenidos en CIDTEO durante 3 períodos de apareamiento-parición.**

| Ciclos de parición        | RAZA         | Tasa de fertilidad                                                                      |       | Prolificidad            |      | Tasa de abortos                                                       |       | Mortinatos                  |      | 28 días después del parto                          |      |
|---------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------|------|----------------------------------------------------|------|
|                           |              | Ovejas preñadas 6 semanas después de la eliminación del macho/Ovejas expuestas al macho |       | Corderos/Ovejas paridas |      | Abortos/Ovejas preñadas 6 semanas después de la eliminación del macho |       | Mortinatos/Corderos nacidos |      | Corderos muertos post parto/Corderos nacidos vivos |      |
|                           |              | n                                                                                       | %     | n                       | %    | n                                                                     | %     | n                           | %    | n                                                  | %    |
| Primer ciclo de corderos  | Criolla      | 35/37                                                                                   | 94.59 | 39/34                   | 1.15 | 1/35                                                                  | 2.86  | 1/39                        | 2.56 | 2./38                                              | 5.26 |
|                           | Hampshire    | 24/30                                                                                   | 80    | 27/23                   | 1.17 | 1/24                                                                  | 4.17  | 2/27                        | 7.41 | 4/25                                               | 16   |
|                           | Romney Marsh | 29/34                                                                                   | 85.29 | 30/28                   | 1.07 | 1/29                                                                  | 3.45  | 1/30                        | 3.33 | 2/29                                               | 6.90 |
|                           | Corriedale   | 16/24                                                                                   | 66.67 | 16/13                   | 1.23 | 3/16                                                                  | 18.75 | 0/16                        | 0    | 0/16                                               | 0    |
|                           | Total        | 104/125                                                                                 | 83.2  | 112/98                  | 1.14 | 6/104                                                                 | 5.77  | 4/112                       |      | 8/108                                              | 7.41 |
| Segundo ciclo de corderos | Criolla      | 1/2                                                                                     | 50    | 3./1                    | 3    | 0/1                                                                   | 0     | 3./3                        | 100  | 0/0                                                | 0    |
|                           | Hampshire    | 13/15                                                                                   | 86.67 | 16 /13                  | 1.23 | 0/13                                                                  | 0     | 0/16                        | 0    | 0/16                                               | 0    |
|                           | Romney Marsh | 5/12                                                                                    | 41.67 | 6./5                    | 1.2  | 0/5                                                                   | 0     | 2./6                        | 33.3 | 2./4                                               | 50   |
|                           | Corriedale   | 2/9                                                                                     | 22.2  | 2./2                    | 1    | 0/2                                                                   | 0     | 0/2                         | 0    | 0/2                                                | 0    |
|                           | Total        | 21/38                                                                                   | 55.26 | 27 /21                  | 1.28 | 0/21                                                                  | 0     | 5/27                        | 18.5 | 2./22                                              | 9.09 |
| Tercer ciclo de corderos  | Criolla      | 36/37                                                                                   | 97.30 | 50/36                   | 1.39 | 0/36                                                                  | 0     | 1/50                        | 2    | 1/49                                               | 2.04 |
|                           | Hampshire    | 23/27                                                                                   | 85.19 | 34/22                   | 1.55 | 1/23                                                                  | 4.35  | 0/34                        | 0    | 1/34                                               | 2.94 |
|                           | Romney Marsh | 33 /39                                                                                  | 84.62 | 42/32                   | 1.31 | 1/33                                                                  | 3.03  | 0/42                        | 0    | 0/42                                               | 0    |
|                           | Corriedale   | 23/27                                                                                   | 85.19 | 26/21                   | 1.24 | 2/23                                                                  | 8.70  | 0/26                        | 0    | 0/26                                               | 0    |
|                           | Total        | 115/130                                                                                 | 88.46 | 152/111                 | 1.37 | 4/115                                                                 | 3.48  | 1/152                       | 0.66 | 2/151                                              | 1.32 |
| Valores acumulados        | Criolla      | 72/76                                                                                   | 94.74 | 92/71                   | 1.30 | 1/72                                                                  | 1.39  | 5./92                       | 5.43 | 3./87                                              | 3.00 |
|                           | Hampshire    | 60/72                                                                                   | 83.33 | 77/58                   | 1.33 | 2./60                                                                 | 3.33  | 2/77                        | 2.6  | 7/75                                               | 9.61 |
|                           | Romney Marsh | 67/85                                                                                   | 78.82 | 78/65                   | 1.2  | 2/67                                                                  | 2.99  | 3./78                       | 3.85 | 2/75                                               | 3.29 |
|                           | Corriedale   | 41/60                                                                                   | 68.33 | 44/36                   | 1.22 | 5/41                                                                  | 12.20 | 0/44                        | 0    | 0/44                                               | 0    |
|                           | Total        | 240/293                                                                                 | 81.91 | 291/230                 | 1.27 | 10/240                                                                | 4.17  | 10/291                      | 3.44 | 12/281                                             | 4.64 |

### 6.3 PARTOS

De las 230 ovejas que presentaron partos un 73.91% fue parto normal y el 26.09% fue parto problemático, con respecto a los grupos objeto de estudio se encontró que el grupo parto asistido estaba conformado por 126 hembras de las cuales el 75% presento parto normal y el 25% fue problemático, mientras que en el grupo de parto no asistido se encontraron 104 hembras con un 73% para partos normales y el 27% partos problematicos. No hubo diferencia significativa entre los dos grupos con respecto al porcentaje acumulado de partos problemáticos ( $p \geq 0.05$ )

Para los periodos de parición se observó que los partos problemáticos cuando no se realizó asistencia alguna fueron significativamente mayores en P1 (46%) y P2 (33%) que en P3 (9%) ( $p \geq 0.05$ ). Para los partos asistidos no se observó diferencia entre P1 (33%) y P3 (19%). Sin embargo, se observó una disminución en la tasa de partos problema a lo largo del tiempo relacionada probablemente con la experiencia de la oveja. La raza Hampshire registró el mayor índice de partos problemáticos en este estudio (36.2%) en comparación con la raza Corriedale (25%), Romney Marsh (24.6%) y Criolla (19.7%) (Tabla 4).

Cabe aclarar que para el primer periodo de partos independientemente del grupo experimental las ovejas eran hembras de primer parto siendo este un indicador que influye de alguna manera en la respuesta a las variables analizadas, donde P1 requirió de mayor asistencia al momento del parto con respecto a los otros periodos de parto.

**Tabla 4. Proporción de partos según asistencia discriminados por razas**

| Nivel de asistencia | Clasificación parición | Partos por raza       |                       |                       |                         |            |
|---------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|------------|
|                     |                        | Criolla               | Romney Marsh          | Hampshire             | Corriedale              | Total      |
| <b>No asistidos</b> | <b>Normal</b>          | 28                    | 25                    | 28                    | 11                      | <b>92</b>  |
|                     | <b>Problema</b>        | 8                     | 11                    | 12                    | 3                       | <b>34</b>  |
|                     | <b>Total</b>           | <b>36</b>             | <b>36</b>             | <b>40</b>             | <b>14</b>               | <b>126</b> |
| <b>Asistidos</b>    | <b>Normal</b>          | 29                    | 24                    | 9                     | 16                      | <b>78</b>  |
|                     | <b>Problema</b>        | 6                     | 5                     | 9                     | 6                       | <b>26</b>  |
|                     | <b>Total</b>           | <b>35<sup>a</sup></b> | <b>29<sup>a</sup></b> | <b>18<sup>b</sup></b> | <b>22<sup>a,b</sup></b> | <b>104</b> |
| <b>Total partos</b> |                        | <b>71</b>             | <b>65</b>             | <b>58</b>             | <b>36</b>               | <b>230</b> |

letras en subíndice mostrando diferencias significativas.

#### 6.4 MORTALIDAD

174 ovejas presentaron parto sencillo lo que corresponde al 75,6% (54 criollas, 52 Romney Marsh, 39 Hampshire y 29 Corriedale), la mortalidad neonatal para estos partos fue de 4,02% (n=7, 1 cordero Criollo, 2 Romney Marsh y 4 Hampshire). La tasa de mortalidad más alta por parto único fue registrada en las ovejas Hampshire (10,26%) en relación al total de partos para esta raza, las ovejas Romney Marsh y Criolla registraron valores de mortalidad de 3,84% y 1,85% respectivamente en contraste con ovejas Corriedale, que no se registraron corderos muertos para parto sencillo.

Los partos dobles durante el estudio fueron 52 (14 en ovejas Criollas, 13 en Romney Marsh, 19 en Hampshire y 6 en Corriedale) que representan el 22,6% del total de partos. La mortalidad neonatal estimada para parición doble fue de 7,69% (n= 4, 1 cordero criollo y 3 Hampshire). A pesar de obtener un valor superior al registrado para parto sencillo, no hubo diferencia significativa ( $p \geq 0.05$ ).

1,3% de los partos fueron triples (n = 3, 2 en ovejas criollas y 1 en Corriedale) y 0,43% (1 oveja criolla en P3) cuádruples. No se registraron este tipo de partos múltiples (trillizos y cuádruples) en P1 ni en ovejas Romney Marsh ni Hampshire. La mortalidad en P2 para parición triple fue del 100% y todos ellos fueron nacidos muertos. En el caso de P3, no hubo mortalidad en los partos triples y se presentó sólo una muerte fetal.

**Tabla 5. Tasas de Mortalidad y parámetros calculadas de acuerdo con Frangkou et al. (2010) (n=281 corderos nacidos vivos).**

| PERIODO<br>EVALUADO | Tipo de raza | Mortalidad<br>hebdomadaria<br>temprana                  |      | Mortalidad<br>hebdomadaria<br>avanzada                                                   |      | Mortalidad<br>hebdomadaria<br>posterior                                                            |   | Mortalidad post-<br>hebdomadaria                                                                      |   | Mortalidad<br>predestete                                                                 |      | Mortalidad post-<br>destete                                                                     |       | Mortalidad al<br>primer año de<br>edad                                                     |       |
|---------------------|--------------|---------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                     |              | Corderos<br>muertos en<br>24h/Corderos<br>nacidos vivos | %    | Corderos<br>muertos<br>entre las 24 y<br>72 h post<br>parto/Corderos<br>nacidos<br>vivos | %    | Corderos<br>muertos<br>entre 72 h y 7<br>días después<br>del<br>parto/Corderos<br>nacidos<br>vivos | % | Corderos<br>muertos<br>entre 7 días y<br>28 días<br>después del<br>parto/Corderos<br>nacidos<br>vivos | % | Corderos<br>muertos<br>desde el<br>nacimiento<br>hasta el<br>destete/Corderos<br>nacidos | %    | Corderos<br>muertos<br>entre el<br>destete y 6<br>meses de<br>edad/Corderos<br>nacidos<br>vivos | %     | Corderos<br>muertos en<br>todo el<br>primer año<br>de<br>vida/Corderos<br>nacidos<br>vivos | %     |
| P1                  | Criolla      | 1/38                                                    | 2.63 | 1/38                                                                                     | 2.63 | 0/38                                                                                               | 0 | 0/38                                                                                                  | 0 | 2/38                                                                                     | 5.26 | 1/38                                                                                            | 2.63  | 4/38                                                                                       | 10.52 |
|                     | Hampshire    | 3/25                                                    | 12   | 1/25                                                                                     | 4    | 0/25                                                                                               | 4 | 0/25                                                                                                  | 0 | 4/25                                                                                     | 16   | 1/25                                                                                            | 4     | 7/25                                                                                       | 28    |
|                     | Romney Mars  | 1/29                                                    | 3.45 | 1/29                                                                                     | 3.45 | 0/29                                                                                               | 0 | 0/29                                                                                                  | 0 | 2/29                                                                                     | 6.89 | 1/29                                                                                            | 3.45  | 5/29                                                                                       | 17.24 |
|                     | Corriedale   | 0/16                                                    | 0    | 0/16                                                                                     | 0    | 0/16                                                                                               | 0 | 0/16                                                                                                  | 0 | 0/16                                                                                     | 0    | 0/16                                                                                            | 0     | 1/16                                                                                       | 6.25  |
|                     | Total        | 5/108                                                   | 4.62 | 3/108                                                                                    | 2.7  | 0/108                                                                                              | 0 | 0/108                                                                                                 | 0 | 8/108                                                                                    | 7.41 | 3/108                                                                                           | 2.7   | 17/108                                                                                     | 15.74 |
| P2                  | Criolla      | 0/0                                                     | 0    | 0/0                                                                                      | 0    | 0/0                                                                                                | 0 | 0/0                                                                                                   | 0 | 0/0                                                                                      | 0    | 0/0                                                                                             | 0     | 0/0                                                                                        | 0     |
|                     | Hampshire    | 2/16                                                    | 12.5 | 0/16                                                                                     | 0    | 0/16                                                                                               | 0 | 0/16                                                                                                  | 0 | 2/16                                                                                     | 12.5 | 2/16                                                                                            | 12.5  | 4/16                                                                                       | 25    |
|                     | Romney Mars  | 0/4                                                     | 0    | 0/4                                                                                      | 0    | 0/4                                                                                                | 0 | 0/4                                                                                                   | 0 | 0/4                                                                                      | 0    | 0/4                                                                                             | 0     | 0/4                                                                                        | 0     |
|                     | Corriedale   | 0/2                                                     | 0    | 0/2                                                                                      | 0    | 0/2                                                                                                | 0 | 0/2                                                                                                   | 0 | 0/2                                                                                      | 0    | 1/2                                                                                             | 50    | 1/2                                                                                        | 50    |
|                     | Total        | 2/22                                                    | 9.09 | 0/22                                                                                     | 0    | 0/22                                                                                               | 0 | 0/22                                                                                                  | 0 | 2/22                                                                                     | 9.09 | 3/22                                                                                            | 13.63 | 5/22                                                                                       | 22.72 |
| P3                  | Criolla      | 1/49                                                    | 2.04 | 0/49                                                                                     | 0    | 0/49                                                                                               | 0 | 0/49                                                                                                  | 0 | 2/49                                                                                     | 4.1  | 2/49                                                                                            | 4.1   | 4/49                                                                                       | 8.2   |
|                     | Hampshire    | 1/34                                                    | 2.94 | 0/34                                                                                     | 0    | 0/34                                                                                               | 0 | 0/34                                                                                                  | 0 | 1/34                                                                                     | 2.94 | 0/34                                                                                            | 0     | 1/34                                                                                       | 2.94  |
|                     | Romney Mars  | 0/42                                                    | 0    | 0/42                                                                                     | 0    | 0/42                                                                                               | 0 | 0/42                                                                                                  | 0 | 0/42                                                                                     | 0    | 1/42                                                                                            | 2.38  | 1/42                                                                                       | 2.38  |
|                     | Corriedale   | 0/26                                                    | 0    | 0/26                                                                                     | 0    | 0/26                                                                                               | 0 | 0/26                                                                                                  | 0 | 1/26                                                                                     | 3.84 | 3/26                                                                                            | 11.53 | 4/26                                                                                       | 15.38 |
|                     | Total        | 2/151                                                   | 1.32 | 0/151                                                                                    | 0    | 0/151                                                                                              | 0 | 0/151                                                                                                 | 0 | 4/151                                                                                    | 2.65 | 6/151                                                                                           | 3.97  | 10/151                                                                                     | 6.62  |
| TOTAL               | Criolla      | 2/87                                                    | 2.3  | 1/87                                                                                     | 1.15 | 0/38                                                                                               | 0 | 0/38                                                                                                  | 0 | 4/87                                                                                     | 4.59 | 3/87                                                                                            | 3.45  | 8/87                                                                                       | 9.19  |
|                     | Hampshire    | 6/75                                                    | 8    | 1/75                                                                                     | 1.33 | 0/25                                                                                               | 4 | 0/25                                                                                                  | 0 | 7/75                                                                                     | 9.33 | 3/75                                                                                            | 4     | 12/75                                                                                      | 16    |
|                     | Romney Mars  | 1/75                                                    | 1.33 | 1/75                                                                                     | 1.33 | 0/29                                                                                               | 0 | 0/29                                                                                                  | 0 | 2/75                                                                                     | 2.66 | 2/75                                                                                            | 2.67  | 6/75                                                                                       | 8     |
|                     | Corriedale   | 0/44                                                    | 0    | 0/44                                                                                     | 0    | 0/44                                                                                               | 0 | 0/16                                                                                                  | 0 | 1/44                                                                                     | 2.27 | 4/44                                                                                            | 9.1   | 6/44                                                                                       | 13.63 |
|                     | Total        | 9/281                                                   | 3.2  | 3/281                                                                                    | 1.06 | 0/281                                                                                              | 0 | 0/281                                                                                                 | 0 | 14/281                                                                                   | 7.41 | 12/281                                                                                          | 2.77  | 32/281                                                                                     | 11.38 |

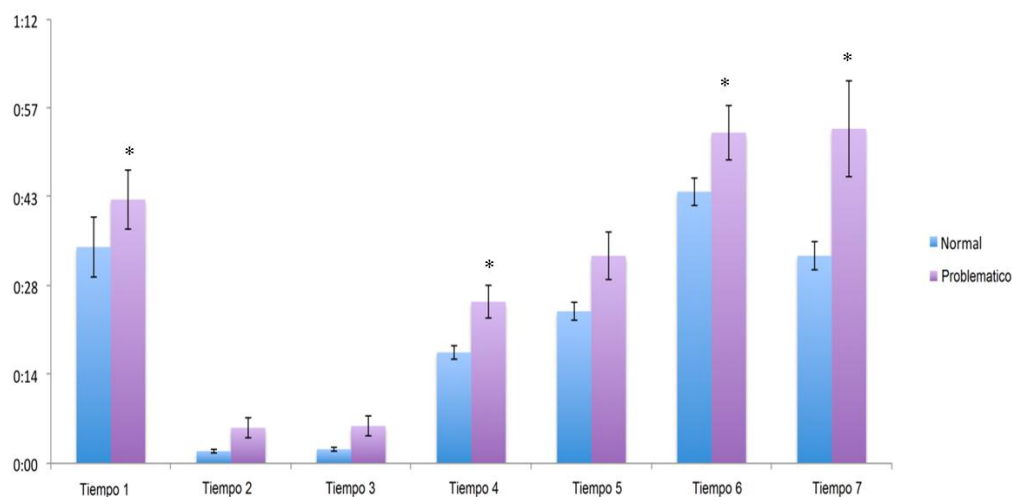
Se estimó en 4,26% la mortalidad neonatal hebdomadaria sin embargo, la mayoría de los casos (75%) se presentaron de forma temprana en las primeras 24 horas después de la parición (Tabla 5). P2 fue el período con el porcentaje más elevado de casos de mortalidad neonatal hebdomadaria y la tasa más elevada de mortalidad al destete. En P3 la tasa de mortalidad neonatal durante las primeras 72 h fue la más baja de los tres periodos, sin embargo no hubo diferencias significativas con respecto a P1 y P2 ( $P \geq 0.05$ )

## **6.5 GRUPOS EXPERIMENTALES Y EVALUACIÓN DE LA DIFICULTAD DEL NACIMIENTO:**

Las principales causas de mortalidad en el momento del nacimiento (intra-parto) se relacionaron con dificultades durante el proceso de asistencia, problemas de posición del cordero y nacimiento de corderos débiles. La mortalidad post-parto se relacionó con corderos débiles, problemas de reconocimiento del cordero, la falta de producción de calostro o leche por parte de la hembra, el síndrome de la enfermedad de la boca aguada, maduración pulmonar limitada y abandono de la madre.

**6.5.1 Eventos asociados al nacimiento en partos normales y partos problemáticos:** los intervalos de tiempo registrados entre el momento del parto y eventos que podrían estar asociados con la habilidad materna de la oveja y la adaptación del cordero a la vida extrauterina se describen en la figura 3, estratificados de acuerdo al tipo de parición (parto normal y parto problemático). En general los partos problemáticos registraron intervalos de tiempos más largos que aquellos de los partos normales. Se encontraron diferencias significativas en los intervalos de T1, T4, T6 y T7 entre los partos normales y los partos problema ( $p \geq 0.05$ ).

**Figura 3. Intervalos de tiempo registrados al momento del parto (Normal y Problemático) y las primeras horas de vida de la cría. (n=248 corderos)**

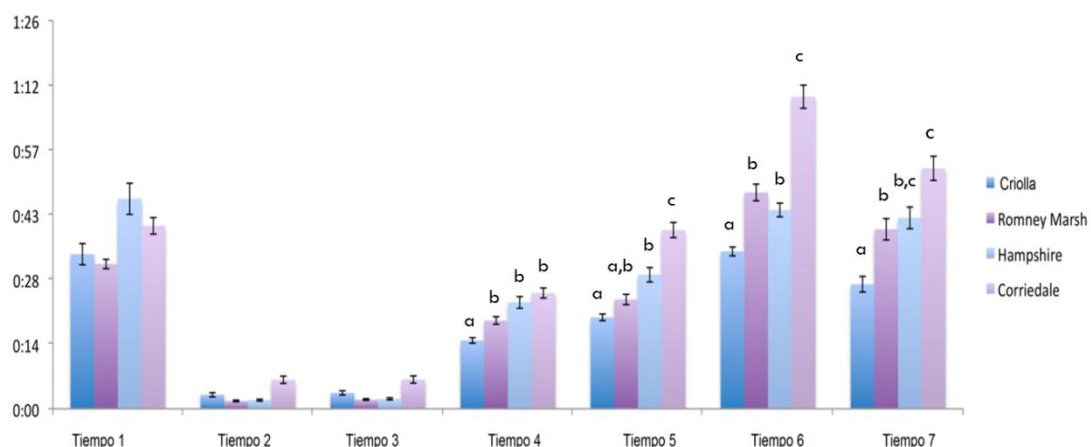


\*Mostrando diferencias significativas

T1: Tiempo transcurrido entre la aparición de las membranas placentarias y el momento del parto, T2: Tiempo transcurrido entre el parto y la primera impronta olfativa de la madre al cordero, T3: Tiempo transcurrido entre el parto y el primer lamido de la madre al cordero, T4: Tiempo transcurrido entre el parto y la capacidad del cordero para sostenerse en pie, T5: Tiempo transcurrido entre el parto y la capacidad del cordero para buscar la ubre, T6: Tiempo transcurrido entre el parto y la capacidad del cordero de amamantarse, T7: Tiempo transcurrido entre el parto y la capacidad del cordero para seguir a la madre.

**6.5.2 Evaluación de los intervalos de tiempo registrados por raza:** en cuanto al análisis por razas, las ovejas Hampshire presentaron el intervalo más amplio para T1, sin embargo, no difiere significativamente con las otras razas evaluadas ( $p < 0.05$ ). La raza Criolla registró los intervalos de tiempo más cortos para T4, T5, T6 y T7 y difiere significativamente de las demás razas evaluadas ( $p \geq 0.05$ ); estos eventos están relacionados con la adaptación a la vida extrauterina por parte del cordero, mostrando las ventajas del cordero criollo después del nacimiento sobre las demás razas. Para T2 y T3 las razas que mostraron los intervalos más cortos fueron Romney Marsh y Hampshire, sin embargo, no difieren significativamente con las otras razas evaluadas ( $p < 0.05$ ). Las ovejas Corriedale y sus corderos mostraron los intervalos más largos, excepto en T1. (Figura 4)

**Figura 4. Los intervalos de tiempo registrados en el periparto clasificado por raza.**



Letras en subíndice mostrando diferencias significativas

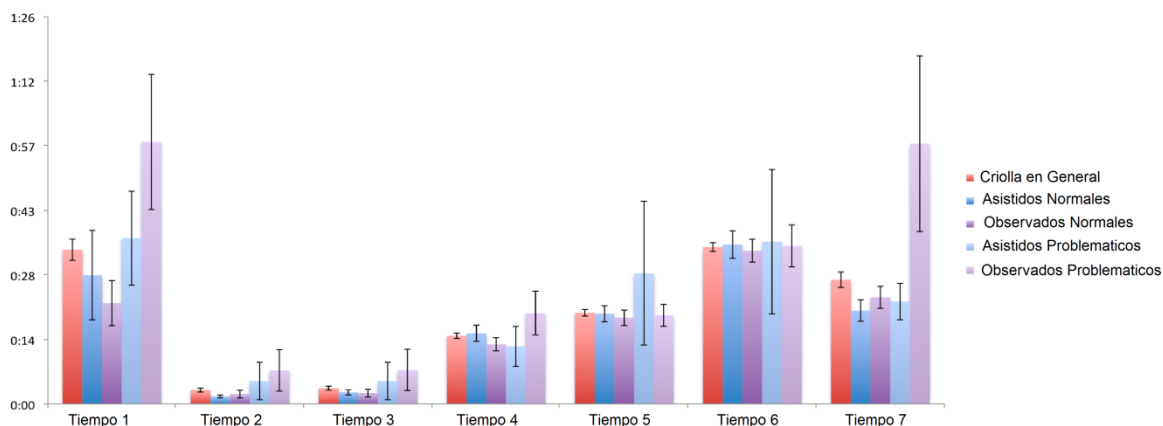
T1: Tiempo transcurrido entre la aparición de las membranas placentarias y el momento del parto, T2: Tiempo transcurrido entre el parto y la primera impronta olfativa de la madre al cordero, T3: Tiempo transcurrido entre el parto y el primer lamido de la madre al cordero, T4: Tiempo transcurrido entre el parto y la capacidad del cordero para sostenerse en pie, T5: Tiempo transcurrido entre el parto y la capacidad del cordero para buscar la ubre, T6: Tiempo transcurrido entre el parto y la capacidad del cordero de amamantarse, T7: Tiempo transcurrido entre el parto y la capacidad del cordero para seguir a la madre.

### 6.5.3 Evaluación de los intervalos de tiempo registrados para la raza Criolla y

**grupo experimental:** para el análisis de los tiempos registrados por cada raza se evaluaron los grupos experimentales así: partos asistidos normales, asistidos problemáticos y partos sin asistencia normales y sin asistencia problemáticos

**Raza criolla:** En la raza criolla se puede observar que los intervalos de tiempo más largos se presentaron en el grupo de partos no asistidos problemáticos. (Figura 5).

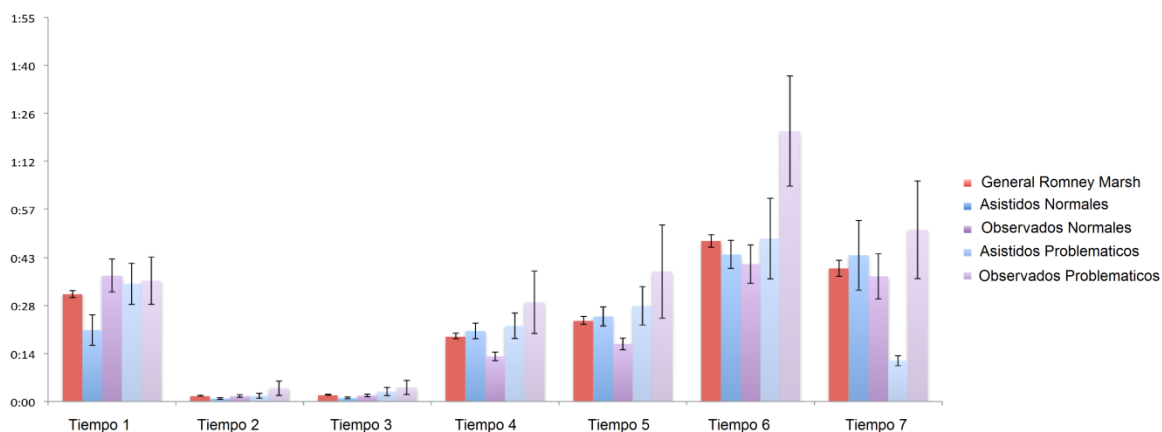
**Figura 5. Intervalos de tiempo registrados en la raza criolla (clasificados por grupos experimentales) (n = 81)**



T1: Tiempo transcurrido entre la aparición de las membranas placentarias y el momento del parto, T2: Tiempo transcurrido entre el parto y la primera impronta olfativa de la madre al cordero, T3: Tiempo transcurrido entre el parto y el primer lamido de la madre al cordero, T4: Tiempo transcurrido entre el parto y la capacidad del cordero para sostenerse en pie, T5: Tiempo transcurrido entre el parto y la capacidad del cordero para buscar la ubre, T6: Tiempo transcurrido entre el parto y la capacidad del cordero de amamantarse, T7: Tiempo transcurrido entre el parto y la capacidad del cordero para seguir a la madre.

**Raza Romney Marsh:** registra los valores más amplios para los partos no asistidos problemáticos con un comportamiento similar a la raza Criolla. Por el contrario los partos no asistidos normales registraron los rangos de tiempo más cortos (Figura 6).

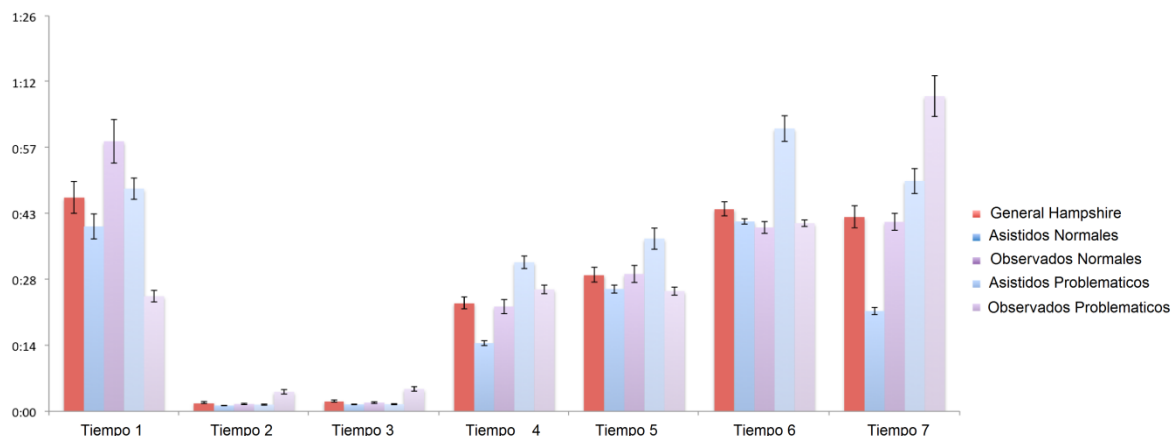
**Figura 6. Intervalos de tiempo registrados en la raza Romney Marsh clasificados por grupos experimentales (n=66)**



T1: Tiempo transcurrido entre la aparición de las membranas placentarias y el momento del parto, T2: Tiempo transcurrido entre el parto y la primera impronta olfativa de la madre al cordero, T3: Tiempo transcurrido entre el parto y el primer lamido de la madre al cordero, T4: Tiempo transcurrido entre el parto y la capacidad del cordero para sostenerse en pie, T5: Tiempo transcurrido entre el parto y la capacidad del cordero para buscar la ubre, T6: Tiempo transcurrido entre el parto y la capacidad del cordero de amamantarse, T7: Tiempo transcurrido entre el parto y la capacidad del cordero para seguir a la madre.

**Raza Hampshire:** mostró los intervalos más largos para T4, T5 y T6 en el grupo partos asistidos problemáticos (parámetros relacionados con la adaptación del cordero a la vida extrauterina) y los más largos para T2, T3 y T7 en el grupo observado problemático (parámetros relacionados con la habilidad materna de la oveja) (Figura 7).

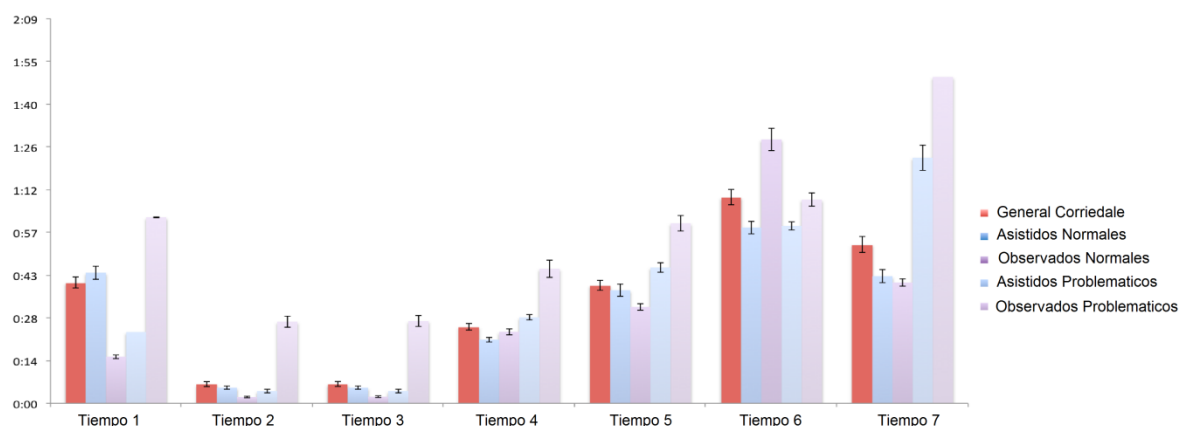
**Figura 7. Intervalos de tiempo registrados en la raza Hampshire clasificados por grupos experimentales (n=62)**



T1: Tiempo transcurrido entre la aparición de las membranas placentarias y el momento del parto, T2: Tiempo transcurrido entre el parto y la primera impronta olfativa de la madre al cordero, T3: Tiempo transcurrido entre el parto y el primer lamido de la madre al cordero, T4: Tiempo transcurrido entre el parto y la capacidad del cordero para sostenerse en pie, T5: Tiempo transcurrido entre el parto y la capacidad del cordero para buscar la ubre, T6: Tiempo transcurrido entre el parto y la capacidad del cordero de amamantarse, T7: Tiempo transcurrido entre el parto y la capacidad del cordero para seguir a la madre.

**Raza Corriedale:** presentó en el grupo no asistido problemático los intervalos más amplios para todos los eventos evaluados excepto en T6, donde el grupo no asistido normal mostró el intervalo más largo, el cual está relacionado con la capacidad del cordero para amamantarse. (Figura 8)

**Figura 8. Intervalos de tiempo registrados en la raza Corriedale clasificados por grupos experimentales (n=39)**



T1: Tiempo transcurrido entre la aparición de las membranas placentarias y el momento del parto, T2: Tiempo transcurrido entre el parto y la primera impronta olfativa de la madre al cordero, T3: Tiempo transcurrido entre el parto y el primer lamido de la madre al cordero, T4: Tiempo transcurrido entre el parto y la capacidad del cordero para sostenerse en pie, T5: Tiempo transcurrido entre el parto y la capacidad del cordero para buscar la ubre, T6: Tiempo transcurrido entre el parto y la capacidad del cordero de amamantarse, T7: Tiempo transcurrido entre el parto y la capacidad del cordero para seguir a la madre.

**6.5.4 Intervalos de tiempo en partos normales sin asistencia:** estos datos son considerados como parámetros de base, debido a que no se realizó ninguna intervención ocurriendo todo el proceso de forma natural.

**Tabla 6. Tiempos estimados como normales para los ovinos de lana explotados en Colombia.**

| RAZA         | INTERVALOS DE TIEMPOS EN PARTOS NORMALES SIN ASISTENCIA |       |       |                   |                     |                   |                     |
|--------------|---------------------------------------------------------|-------|-------|-------------------|---------------------|-------------------|---------------------|
|              | T1                                                      | T2    | T3    | T4                | T5                  | T6                | T7                  |
| CRIOLLA      | 22±5                                                    | 2±0,9 | 2±0,9 | 13±7 <sup>a</sup> | 19±1 <sup>a,b</sup> | 34±2 <sup>a</sup> | 23±2 <sup>a</sup>   |
| ROMNEY MARSH | 37±4                                                    | 1±0,4 | 1±0,4 | 13±1 <sup>a</sup> | 17±1 <sup>a</sup>   | 41±5 <sup>a</sup> | 37±6 <sup>a,b</sup> |
| HAMPSHIRE    | 59±4                                                    | 1±0,1 | 1±0,2 | 22±1 <sup>b</sup> | 30±1 <sup>b</sup>   | 40±1 <sup>a</sup> | 41±1 <sup>b</sup>   |
| CORRIEDALE   | 15±1                                                    | 2±0,3 | 2±0,3 | 24±1 <sup>b</sup> | 32±1 <sup>c</sup>   | 88±3 <sup>b</sup> | 40±1 <sup>b</sup>   |

Letras en subíndice mostrando diferencias significativas.

\*T1: Tiempo transcurrido entre la aparición de las membranas placentarias y el momento del parto, T2: Tiempo transcurrido entre el parto y la primera impronta olfativa de la madre al cordero, T3: Tiempo transcurrido entre el parto y el primer lamido de la madre al cordero, T4: Tiempo transcurrido entre el parto y la capacidad del cordero para sostenerse en pie, T5: Tiempo transcurrido entre el parto y la capacidad del cordero para buscar la ubre, T6: Tiempo transcurrido entre el parto y la capacidad del cordero de amamantarse, T7: Tiempo transcurrido entre el parto y la capacidad del cordero para seguir a la madre.

## 6.6 DISCUSIÓN

Este es el primer intento de cuantificar la mortalidad de corderos en Colombia y establecer algunos parámetros vinculados al comportamiento oveja y cordero acondicionado después del nacimiento en las razas más ampliamente empleadas en el país. Hay muchos métodos en el manejo para la cría de ovejas siendo aconsejable la observación y asistencia al momento del parto con el fin de mejorar la supervivencia de los corderos

Los cuidados específicos a la hora del parto permite obtener una tasa de supervivencia total de 65% en los casos problemáticos, sin esta intervención la mayor parte de estos corderos podrían morir. Se ha descrito que las tasas de mortalidad neonatal disminuyen con la intervención humana oportuna (Mellor y Stafford, 2004<sup>27</sup>)

En Colombia la mayor parte de los rebaños se manejan en condiciones de pastoreo extensivo, a veces en condiciones adversas siendo un riesgo para la integridad de los corderos y su acondicionamiento, por lo que si se brindara condiciones favorables podrían mejorar aspectos como la relación madre-cría, facilitando la adaptación del cordero a las condiciones extrauterinas con el fin de garantizar el consumo de cantidades adecuadas de calostro fundamental en las primeras horas de vida (Bekele et al, 1992<sup>28</sup>; Nash et al, 1996<sup>29</sup>). Si no se lleva a cabo la vigilancia o intervención humana, estos casos de comportamiento materno y la toma de calostro, podrían convertirse en problemas como la inanición, la hipotermia causando la muerte

---

<sup>27</sup> MELLOR, D. J.; STAFFORD, K.J. Animal welfare implications of neonatal mortality and morbidity in farms animals. En: The Veterinary Journal, 2004. Vol. 168, p. 118-133.

<sup>28</sup> BEKELE, T.; KASALI, O.B.; REGE, J.E.O. Repeatability of measurements of packed cell volume and egg count as indicators of endoparasite load and their relationship with sheep productivity. En: Acta Trop, 1992. vol.50, p.151-160.

<sup>29</sup> NASH, M.L.; [... y otros]. Risk factors for perinatal and posnatal mortality in lams. En: Veterinary Record, 1996. Vol.1, p.64-67.

Fragkou et al (2010)<sup>30</sup> sustenta que la tasa de mortalidad neonatal en un rebaño bien administrado debe ser de 3%; el límite superior aceptable bajo ninguna circunstancia debe ser de 5%. Estas tasas de mortalidad en este estudio son de 4.64% donde Mellor y Staffor (2004)<sup>31</sup> exponen que en países diferentes y sistemas de producción extensivas son del (10 - 25%), Binns et al (2002)<sup>32</sup> en el Reino Unido (5,9 - 12,3%), Green y Morgan (1994)<sup>33</sup> en Inglaterra (7,7 - 11,7%) y Fragkou et al (2010) describen una tasa de mortalidad de los corderos de hasta el 50% especialmente en las ovejas productoras de carne.

El aumento de casos nacidos muertos podrían estar relacionados con la experiencia del personal, la asistencia obstétrica y de los cuidados y la desproporción fetomaternal especialmente en la raza criolla. La mayor tasa de mortalidad obtenida en este estudio podría estar relacionado con el hecho de que la mayoría de las ovejas eran primíparas y algunos parámetros maternos podrían verse afectados también.

---

<sup>30</sup> FRAGKOU, I.A. Diagnostic investigation of cases of deaths of newborn lambs. En: Small Ruminant Research, 2010. Vol.92, p.41-44

<sup>31</sup> Ibid.p.63

<sup>32</sup>. BINNS, S. H.; BAIRLEY, M.; GREEN, L. E. Postal survey of ovine caseous lymphadenitis in the United Kingdom between 1990 and 1999.En: Veterinary Record,2002. vol. 150, no. 9, p. 263-268.

<sup>33</sup> GREEN, L. E.; MORGAN, K. L. Descriptive epidemiology of *Listeria* meningoencephalitis in housed lambs.En: Preventive Veterinary Medicine, 1994. vol. 18, p. 79-87.

## 7. CONCLUSIONES

La raza criolla presentó parámetros de desempeño ideales en cuanto a fertilidad, tasa de abortos y tasa de mortalidad neonatal al día 28 post-parto. Sin embargo, llama la atención la necesidad de asistencia al parto para disminuir su tasa de mortinatalidad.

La raza Corriedale presentó los parámetros de desempeño más críticos en cuanto a fertilidad, prolificidad y tasa de abortos. Sin embargo, no presentó casos de mortinatalidad ni de mortalidad neonatal al día 28 post-parto.

La raza Hampshire presentó las mayores tasas de mortalidad neonatal al día 28 post-parto.

No hubo diferencias en la proporción de partos normales y problemáticos en los grupos asistidos y no asistidos durante las primeras 4 horas post-parto. Sin embargo, la raza Hampshire mostró diferencias significativas en dicha proporción en el grupo de partos asistidos.

Los partos problemáticos se asociaron con factores ligados a la madre como dificultad al parto y habilidad materna así como a factores asociados al cordero como corderos débiles y dificultad para el consumo de calostro.

Las tasas de mortalidad hebdomadaria temprana y avanzada fueron las más elevadas. La tasa de mortalidad hebdomadaria temprana difirió significativamente de las tasas de mortalidad hebdomadaria posterior y post-hebdomadaria.

Los partos normales para cada una de las razas no presentaron diferencias significativas en los intervalos de tiempo relacionados con el prodromo del parto y el reconocimiento materno.

La capacidad de adaptación a la vida extrauterina de los corderos nacidos en partos normales difirió entre las razas. Los corderos criollos mostraron los intervalos de tiempo más cortos y difieren de forma significativa con las demás razas. Los intervalos de tiempo más largos los presentaron los corderos de la raza Corriedale.

Los intervalos de tiempo para todas las razas en partos problemáticos fueron muchos más prolongados que los estimados para los partos normales.

## **8. RECOMENDACIONES**

Evaluar parámetros de desempeño, mortalidad neonatal y de intervalos de tiempo normales al parto en razas ovinas de pelo.

Tener en cuenta los factores extrínsecos en diferentes épocas del año y su influencias sobre los problemas al parto y la mortalidad neonatal.

Realizar diagnóstico de las enfermedades infecciosas que afectan a los corderos durante la primera semana de vida y que pueden estar incidiendo en síndromes como el del cordero baboso o síndrome de la boca aguada.

Tener en cuenta el manejo nutricional de la hembra y el uso de raciones diferenciadas (flushing) de acuerdo al número de fetos y su efecto sobre el desempeño reproductivo y el peso de los corderos nacidos.

Llevar a cabo estudios sobre las causas de una mayor tasa de fertilidad en ovinos criollos que permitan evaluar sus ventajas sobre otras razas introducidas.

Profundizar mediante ensayos sobre asistencia al parto, acerca de las causas de abortos en la raza Corriedale, mortinatalidad en la raza criolla y mortalidad neonatal en la raza Hampshire, buscando reducir dichas tasas en estas razas mejorando sus índices de productividad.

Realizar estudios de campo que permitan utilizar los intervalos de tiempo normales establecidos en este estudio en la toma de decisiones sobre intervenciones al parto que reduzcan las tasas de mortalidad neonatal.

Estandarizar protocolos de manejo de partos que reduzcan las tasas de mortalidad neonatal teniendo en cuenta las especificidades de cada sistema productivo.

## BIBLIOGRAFIA

ARÉVALO GARAY, Ángela; CORREA ASSMUS, Gustavo. Ovinocultura colombiana: estado del arte. En: Revista Ciencia Animal, 2013. vol.1, no. 6, 142 p.

ASOCIACIÓN DE CAPRINOCULTORES Y OVINOCULTORES DE COLOMBIA., Reglamento Nacional Oficial de Registro y Control productivo de Ovinos y Caprinos. Bogotá, Colombia: ANCO, 2014. 16 p.

BEKELE, T.; KASALI, O.B.; REGE, J.E.O. Repeatability of measurements of packed cell volume and egg count as indicators of endoparasite load and their relationship with sheep productivity. En: Acta Trop, 1992. vol.50, 160p.

BINNS, S. H.; BAIRLEY, M.; GREEN, L. E. Postal survey of ovine caseous lymphadenitis in the United Kingdom between 1990 and 1999.En: Veterinary Record, 2002. vol. 150, no. 9, 268p.

BROWN, A.; [... y otros]. An observational study on calf losses on the barkly tableland. Brunchilly Station, Barkly Tableland. [Online] The Northern Territory., Australia: The Northern Territory Government, 2003. 16 p.[Consultado en noviembre del 2015]. Disponible en: [http://www.nt.gov.au/d/Content/File/p/Tech\\_Bull/TB309.pdf](http://www.nt.gov.au/d/Content/File/p/Tech_Bull/TB309.pdf)

CLARIGET BRIZ, Magela Patricia. Comportamiento madre-cría al parto en ovejas Corriedale a campo natural o avena durante el último mes de gestación. [Online] Montevideo, Uruguay: Universidad de la Republica, 2015. 13p.[Consultado en Noviembre del 2015] Disponible en: <http://www.fvet.edu.uy/sites/default/files/Biblioteca/FV-31388.pdf>

DARWISH, R.A.; ABO-ISMAIL, U.A.; EL-KHOLYA, S. Z. Differences in post-parturient behaviour, lamb performance and survival rate between purebred Egyptian Rahmani and its crossbred Finish ewes. En: Small Ruminants Research, 2010. Vol.89, 61p.

DUTRA QUINTELA, Fernando. Nuevos enfoques sobre la mortalidad perinatal de corderos. En: Archivos. Latinoamericanos de Produccion Animal, 2007. vol. 15, no. 1, 288 p.

DUTRA F. Nuevos enfoques sobre la patología de la mortalidad perinatal de corderos. [Online] Montevideo, Uruguay: INIA, 2015. 5p. [Consultado en febrero 2016] Disponible en: <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/4578/1/Ad-401-Dutra-p.137-140.pdf>

DWYER, C. Genetic and physiological determinants of maternal behavior and lamb survival; implications for low-input sheep management. En: Journal of Animal Science, 2007.vol. 86, no.14, 258p.

DWYER CM. The welfare of the neonatal lamb. En:Small Ruminant Research, 2008. vol.76, 41p.

FRAGKOU, I.A. Diagnostic investigation of cases of deaths of newborn lambs. En: Small Ruminant Research, 2010. Vol.92, 44p.

GREEN, L. E.; MORGAN, K. L. Descriptive epidemiology of Listeria meningoencephalitis in housed lambs.En: Preventive Veterinary Medicine, 1994. vol. 18, 87p.

GÓMEZ, J. Manejo del comportamiento materno para aumentar la supervivencia de los corderos recién nacidos. [Online] México: Sistema Producto Ovinos, 2008. 122p .[Consultado en Diciembre del 2015] Disponible en: <http://www.uno.org.mx/sistema/pdf/produccion/manejodelcomportamientomaterno.pdf>

GONZÁLEZ STAGNARO, Carlos. Comportamiento maternal en ovejas west african y mortalidad de corderos. En: Mundo Pecuario, 2012. Vol.1, no 1, 33 p.

LYNCH, Gloria María. Efecto de la esquila preparto sobre la mortalidad neonatal en ovinos. [Online] Bahía Blanca, Argentina: Universidad Nacional del Sur, 2013.119p. [Consultado en febrero de 2016] Disponible en: [http://repositoriodigital.uns.edu.ar/bitstream/123456789/569/1/TESIS%20GLORIA%20M%20LYNCH\\_TODO.pdf](http://repositoriodigital.uns.edu.ar/bitstream/123456789/569/1/TESIS%20GLORIA%20M%20LYNCH_TODO.pdf)

MACEDO, Rafael; [... y otros]. Efecto del sistema de producción, de la época de nacimiento y del sexo sobre la mortalidad neonatal de corderos pelibuey. En: Tropical and Subtropical Agroecosystems, 2010. vol.12, 4p.

MANDAL A.; [... y otros]. Factors associated with lamb mortalities in Muzaffarnagari sheep. En: Small Ruminant Research, 2007. Vol. 71, no.1, 279p.

MANTILLA, Daniel; VARGAS, Jimmy. Principales causas de mortalidad neonatal en ovinos, documento interno CIDTEO. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia, 2014. 27 p.

MARTIN, W. Enfermedades de la Oveja. Zaragoza, España: Acribia S.A., 2002; 629p.

MELLOR, D. J.; STAFFORD, K.J. Animal welfare implications of neonatal mortality and morbidity in farms animals. En: The Veterinary Journal, 2004. Vol. 168, 133p.

MONTOSSI, F.; [...y otros]. Alimentación y manejo de la oveja de cría durante el último tercio de gestación en la región de Basalto. [Online] Tacuarembó, Uruguay: INIA Tacuarembó, 1998. 208p. [Consultado en noviembre de 2015] Disponible en: <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/4572/1/SAD-401p85-103.pdf>

MUKASA-MUGERWA; [ y otros]. Between and within breed variation in lamb survival and the risk factors associated with major causes of mortality in indigenous Horro and Menz sheep in Ethiopia.En: Small Ruminant Research, 2000. vol. 37, no.1, 12p.

NASH, M.L.; [... y otros]. Risk factors for perinatal and posnatal mortality in lams. En: Veterinary Record, 1996. Vol.1, 67 p.

PÉREZ M., Patricio. Mortalidad neo natal o perinatal de corderos. [Online] Santiago, Chile: Universidad de Chile, 2010. 8p. [Consultado en febrero de 2016] Disponible en: [https://www.u-cursos.cl/veterinaria/2010/1/LU36\\_II/5/.../bajar?id](https://www.u-cursos.cl/veterinaria/2010/1/LU36_II/5/.../bajar?id)

STEPHENSON, T.; [...y otros].Fetal and neonatal adipose maturation: a primary site of cytokine and cytokine-receptor action. En: BiochemSoc Trans, 2001. Vol. 29, 85p.

## ANEXOS

### Anexo A. Formulario de parto

**Protocolo de investigación: \_\_\_\_\_**  
**Formulario para cada oveja y sus corderos**

|                          |                       |
|--------------------------|-----------------------|
| No. Orejera oveja: _____ | No. de trabajo: _____ |
|--------------------------|-----------------------|

|                             |                                                 |  |
|-----------------------------|-------------------------------------------------|--|
| Fecha: _____                | Hora aparición bolsas placentarias: _____ am/pm |  |
| Hora del parto: _____ am/pm | Observador: _____                               |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Protocolo asistido _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | No asistido _____                   |
| Parto en potrero    Si    _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | No    _____    No. potrero    _____ |
| Parto en unidad    Si    _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | No    _____    No. unidad    _____  |
| <p>Si se dan cambios en el protocolo marque con una X la causa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>° Asistencia al nacimiento nivel 3 o 4.</li> <li>° Camadas de más de dos corderos.</li> <li>° La madre no huele ni lame su cordero durante la primera hora de vida</li> <li>° El cordero es débil y no se puede levantar durante las primeras 4 horas de vida.</li> <li>° El cordero no mama durante las primeras 4 horas de vida.</li> </ul> |                                     |

|                                                                         |                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Asistencia al nacimiento</b> (marque con un círculo sobre el número) |                                                                                                           |
| 1.                                                                      | Ninguna asistencia                                                                                        |
| 2.                                                                      | Verificar la posición y corregir la presentación pero la asistencia es ligera. Explique el proceso: _____ |
| 3.                                                                      | Extracción manual del cordero.                                                                            |
| 4.                                                                      | Intervención mayor/cesaria. Explique: _____                                                               |
|                                                                         |                                                                                                           |

|                                       |                                         |  |
|---------------------------------------|-----------------------------------------|--|
| Marque con un círculo                 |                                         |  |
| Posición del 1 <sup>er</sup> cordero: | anterior      en silla      desconocida |  |

|                                       |   |   |   |   |
|---------------------------------------|---|---|---|---|
| Marque con un círculo sobre el número |   |   |   |   |
| Número de corderos vivos              | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Número de corderos/fetos muertos      | 1 | 2 | 3 | 4 |

### Seguimiento al/los cordero/os

|                                                         | Cordero 1 | Cordero 2 | Cordero 3 |
|---------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Identificación del cordero                              | Rojo      | Verde     | Azul      |
| No. de orejera del cordero (48 horas después del parto) |           |           |           |
| Sexo                                                    | M / H     | M / H     | M / H     |
| Particularidades/Malformaciones                         |           |           |           |
| Desinfección del ombligo                                | Si/No     | Si/No     | Si/No     |
| Peso al nacimiento (T0) grs.                            |           |           |           |
| Peso a las 48 h (T48) grs.                              |           |           |           |
| Suplementación de calostro                              | Si/No     | Si/No     | Si/No     |
| Toma de sangre a 48 h (T48)                             |           |           |           |

No. Orejera oveja: \_\_\_\_\_ No. de trabajo: \_\_\_\_\_

### Seguimiento de la oveja

#### Después del parto: Verificación de la ubre

Inmediatamente después del parto \_\_\_\_ 1h después del parto \_\_\_\_ 4h después del parto \_\_\_\_ 48 h después del parto \_\_\_\_

Simetría de la ubre? Si No

Si hay asimetría: Izquierda Derecha

Inmediatamente después del parto \_\_\_\_ 1h después del parto \_\_\_\_ 4h después del parto \_\_\_\_

Presencia de calostro Medio izquierdo Si No

Medio derecho Si No

Inmediatamente después del parto \_\_\_\_ 1h después del parto \_\_\_\_ 4h después del parto \_\_\_\_

Ordeñar si es posible 50 a 100 ml totales, tomado 25-50 ml de cada cuarto (más si la oveja tiene una buena ubre o solo un cordero) (Max. 150 ml).

Volumen final \_\_\_\_\_ ml.

#### En las horas que siguen el parto: Placenta

Inspección: Normal \_\_\_\_ Necrosada \_\_\_\_ Presencia de fetos momificados \_\_\_\_ No encontrada \_\_\_\_

Problemas de salud de la oveja (marque con una X y explique si es necesario)

- Cuello no dilatado
- Prolapso vaginal.
- Retención de placenta
- Mastitis aguda/crónica
- Cuello desgarrado
- Prolapso uterino
- Metritis
- Fiebre de leche
- Otra : Explique: \_\_\_\_\_

*Realice una ficha de tratamiento cuando una oveja reciba algún medicamento*

A descartar? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

#### Problemas de los corderos

Describa brevemente por favor + Lleve a cabo una ficha de necropsia o de tratamiento si es necesario

### Seguimiento comportamental de la oveja y sus corderos

| Identificación del cordero                  | Hora de observación del comportamiento por primera vez |                       |                       | Cordero 1    |        |        |     |        |        |        |       | Cordero 2    |        |        |     |        |        |        |       | Cordero 3    |        |        |     |        |        |        |       |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------|--------|--------|-----|--------|--------|--------|-------|--------------|--------|--------|-----|--------|--------|--------|-------|--------------|--------|--------|-----|--------|--------|--------|-------|
|                                             |                                                        |                       |                       | Rojo         |        |        |     |        |        |        |       | Verde        |        |        |     |        |        |        |       | Azul         |        |        |     |        |        |        |       |
| Hora del parto                              | CORDERO 1<br>am<br>pm                                  | CORDERO 2<br>am<br>pm | CORDERO 3<br>am<br>pm | am<br><br>pm |        |        |     |        |        |        |       | am<br><br>pm |        |        |     |        |        |        |       | am<br><br>pm |        |        |     |        |        |        |       |
| Tiempos después del parto                   |                                                        |                       |                       | 15 min       | 30 min | 45 min | 1 h | 1:15 h | 1:30 h | 1:45 h | 2-4 h | 15 min       | 30 min | 45 min | 1 h | 1:15 h | 1:30 h | 1:45 h | 2-4 h | 15 Min       | 30 min | 45 min | 1 h | 1:15 h | 1:30 h | 1:45 h | 2-4 h |
| La oveja huele (hasta 1 hora)               | Am<br>Pm                                               | am<br>pm              | am<br>pm              |              |        |        |     |        |        |        |       |              |        |        |     |        |        |        |       |              |        |        |     |        |        |        |       |
| La oveja lame (hasta 1 hora)                | Am<br>Pm                                               | am<br>pm              | am<br>pm              |              |        |        |     |        |        |        |       |              |        |        |     |        |        |        |       |              |        |        |     |        |        |        |       |
| El cordero se levanta (hasta 4 horas)       | Am<br>Pm                                               | am<br>pm              | am<br>pm              |              |        |        |     |        |        |        |       |              |        |        |     |        |        |        |       |              |        |        |     |        |        |        |       |
| El cordero intenta mamar (hasta 4 horas)    | Am<br>Pm                                               | am<br>pm              | am<br>pm              |              |        |        |     |        |        |        |       |              |        |        |     |        |        |        |       |              |        |        |     |        |        |        |       |
| El cordero ha mamado (hasta 4 horas)        | Am<br>Pm                                               | am<br>pm              | am<br>pm              |              |        |        |     |        |        |        |       |              |        |        |     |        |        |        |       |              |        |        |     |        |        |        |       |
| El cordero sigue a su madre (hasta 4 horas) | Am<br>Pm                                               | am<br>pm              | am<br>pm              |              |        |        |     |        |        |        |       |              |        |        |     |        |        |        |       |              |        |        |     |        |        |        |       |

Observaciones: \_\_\_\_\_

Si usted ve el comportamiento por primera vez escriba “la hora”, si el comportamiento no tuvo lugar escriba “una cruz”, si el comportamiento se dio pero no fue registrada la hora en que se presentó por primera escriba “no registrada”.

**Anexo B. Diferencias estimadas por raza en los intervalos de tiempo registrados para todos los partos evaluados.**

| TIEMPOS | RAZA       | CRIOLLO | ROMNEY | HAMPSHIRE | CORRIEDALE |
|---------|------------|---------|--------|-----------|------------|
| T4      | CRIOLLO    |         | 0.014  | 0.005     | 0,000      |
|         | ROMNEY     | 0.014   |        | NS        | NS         |
|         | HAMPSHIRE  | 0.005   | NS     |           | NS         |
|         | CORRIEDALE | 0,000   | NS     | NS        |            |
| T5      | CRIOLLO    |         | NS     | 0.033     | 0,000      |
|         | ROMNEY     | NS      |        | NS        | 0,000      |
|         | HAMPSHIRE  | 0.033   | NS     |           | 0.001      |
|         | CORRIEDALE | 0,000   | 0,000  | 0.001     |            |
| T6      | CRIOLLO    |         | 0.01   | 0.005     | 0,000      |
|         | ROMNEY     | 0.01    |        | NS        | 0.002      |
|         | HAMPSHIRE  | 0.005   | NS     |           | 0,000      |
|         | CORRIEDALE | 0,000   | 0.002  | 0,000     |            |
| T7      | CRIOLLO    |         | 0.048  | 0.008     | 0,000      |
|         | ROMNEY     | 0.048   |        | NS        | 0.039      |
|         | HAMPSHIRE  | 0.008   | NS     |           | NS         |
|         | CORRIEDALE | 0,000   | 0.039  | NS        |            |

No hubo diferencias significativas para T1, T2 ni T3

**Anexo C. Diferencias estimadas por raza en los intervalos de tiempo registrados para los partos naturales normales**

| TIEMPOS | RAZA       | CRIOLLO | ROMNEY | HAMPSHIRE | CORRIEDALE |
|---------|------------|---------|--------|-----------|------------|
| T4      | CRIOLLO    |         | NS     | 0.01      | 0.008      |
|         | ROMNEY     | NS      |        | 0.041     | 0.016      |
|         | HAMPSHIRE  | 0.01    | 0.041  |           | NS         |
|         | CORRIEDALE | 0.008   | 0.016  | NS        |            |
| T5      | CRIOLLO    |         | NS     | NS        | 0.009      |
|         | ROMNEY     | NS      |        | 0.018     | 0.002      |
|         | HAMPSHIRE  | NS      | 0.018  |           | 0.079      |
|         | CORRIEDALE | 0.009   | 0.002  | 0.079     |            |
| T6      | CRIOLLO    |         | NS     | NS        | 0,000      |
|         | ROMNEY     | NS      |        | NS        | 0.002      |
|         | HAMPSHIRE  | NS      | NS     |           | 0.001      |
|         | CORRIEDALE | 0,000   | 0.002  | 0.001     |            |
| T7      | CRIOLLO    |         | NS     | 0.014     | 0.024      |
|         | ROMNEY     | NS      |        | NS        | NS         |
|         | HAMPSHIRE  | 0.014   | NS     |           | NS         |
|         | CORRIEDALE | 0.024   | NS     | NS        |            |

No hubo diferencias significativas para T1, T2 ni T3