

EFFECTO DEL PESO CORPORAL DE LA OVEJA EN EL ÚLTIMO TERCIO DE LA GESTACIÓN SOBRE EL PESO AL NACIMIENTO Y CRECIMIENTO DE CORDEROS LACTANTES EN CUATRO RAZAS OVINAS DE LANA EN EL CENTRO DE INVESTIGACION OVINO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA.

YURANIS MARGARITA AVILA ROJAS

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

**EFFECTO DEL PESO CORPORAL DE LA OVEJA EN EL ÚLTIMO TERCIO DE
LA GESTACIÓN SOBRE EL PESO AL NACIMIENTO Y CRECIMIENTO DE
CORDEROS LACTANTES EN CUATRO RAZAS OVINAS DE LANA EN EL
CENTRO DE INVESTIGACION OVINO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE
COLOMBIA.**

YURANIS MARGARITA AVILA ROJAS

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

**Director
GERMAN AFANADOR TÉLLEZ
M.V.Z, PHD**

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

DEDICATORIA

*A eso de caer y volver a levantarse, de fracasar y volver a comenzar de seguir un camino y tener que doblegarlo de encontrar el dolor y tener que afrontarlo. A eso no le llames adversidad, llámalo **Sabiduría**.*

*A fijarte una meta y tener que seguir otra de huir de una prueba y tener que encararla de planear un vuelo y elevarte sin tener alas de aspirar y no poder de querer y no ser querido de abrazar y no tocar de avanzar y no llegar. A eso no le llames castigo, sino **Experiencia**.*

*A eso, de que tus ojos vuelvan a mirar más allá y tus oídos escuchen un te quiero el que tus manos trabajen y tu cerebro funcione, el que tu alma irradie energía y que tu corazón sienta la sensibilidad y pretenda amar. A eso llámalo **Vivir**.*

El Principito

Primeramente a Dios y a la Virgen por darme la oportunidad de vivir y estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente.

A mis padres por que han sido mi soporte, mi motivación, mi apoyo incondicional, constante y que lograron en mi ser una persona de bien.

A mis hermanos Yuranis, Daniel, Elmer y Daniela por estar conmigo siempre brindándome su apoyo.

A mi sobrino por llenar mi vida y mi corazón de felicidad.

A mis familiares y a todas aquellas personas que de una u otra manera siempre han estado ahí brindándome su apoyo incondicional.

Dios los Bendiga

YURANIS MARGARITA AVILA ROJAS

AGRADECIMIENTOS

A través de estas líneas quiero expresar mi más sincero agradecimiento:

Universidad Industrial de Santander Sede Málaga, al personal administrativo, directivo, docente y en especial al Ing. LUIS BERNANDO TORRES PEÑA (q.e.p.d.) quien se desempeñó como coordinador académico de la sede UIS Málaga, y a quien tuve el privilegio de conocer siendo una persona íntegra, entusiasta y optimista. Gracias a todos por su apoyo y sus consejos durante mi formación profesional.

Centro de Investigación Desarrollo Tecnológico y Extensión Ovino (CIDTEO) del Centro Agropecuario Marengo (CAM) de la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá, a los docentes y a todas aquellas personas que hicieron parte para que este trabajo investigativo fuera una realidad. Gracias por haberme brindado su confianza, amistad y conocimiento.

GERMAN AFANADOR TÉLLEZ M.V.Z, PhD docente de la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá, asesor del trabajo, por su orientación, esfuerzo, conocimiento, colaboración, guía y apoyo que fueron fundamentales para que este trabajo fuera un éxito y quien se ha ganado mi lealtad y admiración.

Docentes del Programa de Zootecnia, por sus enseñanzas y consejos que me motivaron a terminar con éxito mi formación profesional.

A Lina María Celis y a todas aquellas personas que de una u otra manera me brindaron su apoyo incondicional.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	12
1.PROBLEMA	14
2. JUSTIFICACION	15
3. OBJETIVOS	17
3.1 OBJETIVO GENERAL	17
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
4. MARCO REFERENCIAL	18
4.1 ANTECEDENTES	18
4.2 MARCO TEÓRICO	20
4.2.1 Alimentación de la oveja en el último tercio de la gestación:	20
4.2.2 Nutrición y condición corporal de la oveja	21
4.2.3 Peso corporal y condición corporal	22
4.2.4 Condición corporal	23
4.2.5 Efecto de la nutrición sobre la viabilidad embrionaria y el crecimiento fetal:	27
4.2.6 Peso al nacimiento y tasa de crecimiento del cordero	28
4.2.7 Peso al nacimiento	29
4.2.8 Tasa de crecimiento	30

4.2.9 Factores que afectan el crecimiento del cordero	31
4.3 MARCO CONCEPTUAL	34
4.4 MARCO LEGAL	35
5. DISEÑO METODOLÓGICO	37
5.1 LOCALIZACIÓN	37
5.2 DURACIÓN DEL ESTUDIO	37
5.3 MANEJO DE LA INFORMACIÓN.	38
5.3.1 Primera etapa (Animales experimentales-recopilación):	38
5.3.2 Análisis estadístico	39
6. ANÁLISIS DE RESULTADOS	42
6.2 EFECTO DE LA RAZA, EL PARTO, EL TIPO DE PARTO Y EL SEXO SOBRE EL CRECIMIENTO DE CORDEROS LACTANTES EN EL TRÓPICO DE ALTURA COLOMBIANO	49
6.3 APLICACIÓN DEL MODELO DE CRECIMIENTO DE LAIRD A CORDEROS LACTANTES MACHOS Y HEMBRAS DE CUATRO RAZAS DE OVINOS EN CONDICIONES DEL TRÓPICO ALTO COLOMBIANO.	53
7. CONCLUSIONES	59
8. RECOMENDACIONES	61
BIBLIOGRAFIA	62

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Valores de probabilidad para los efectos fijos del peso corporal de ovejas durante el último tercio de la gestación	42
Cuadro 2. Efecto del tipo de parto sobre el peso corporal de las ovejas durante el último tercio de la gestación	43
Cuadro 3. Efecto del parto y la raza sobre el peso corporal de las ovejas en el último tercio de la gestación	44
Cuadro 4. Valores de probabilidad para los efectos fijos de la condición corporal de ovejas durante el último tercio de gestación	45
Cuadro 5. Efecto de la raza sobre la condición corporal de ovejas durante el último tercio de la gestación	45
Cuadro 6. Efecto del número de partos sobre la condición corporal de ovejas durante el último tercio de la gestación	46
Cuadro 7. Efecto del tipo de parto sobre la condición corporal de ovejas durante el último tercio de la gestación	46
Cuadro 8. Valores de correlación entre el peso corporal de la oveja-último tercio gestación y el peso corporal de los corderos lactantes en el Trópico de Altura	49
Cuadro 9. Ecuaciones de predicción del peso corporal a las 48 horas (Y) a partir del peso corporal de la hembra en el último tercio de gestación (X) con relación al tipo de parto en corderos lactantes en el Trópico de Altura	50
Cuadro 10. Valores de probabilidad ($Pr > F$) para los efectos fijos del crecimiento de corderos lactantes en el Trópico de Altura	51
Cuadro 11. Efecto de la raza sobre el peso corporal de corderos lactantes en el Trópico de Altura	52

Cuadro 12. Valores de probabilidad ($Pr > F$) para los efectos fijos de los parámetros del crecimiento del modelo de Laird en corderos lactantes en el Trópico de Altura	54
Cuadro 13. Efecto de la raza sobre el parámetro a del modelo de Laird en corderos lactantes en el Trópico de Altura	54
Cuadro 14. Efecto de la raza sobre el parámetro b del modelo de Laird en corderos lactantes en el Trópico de Altura	55
Cuadro 15. Efecto del tipo de parto sobre el parámetro b del modelo de Laird en corderos lactantes en el Trópico de Altura	55
Cuadro 16. Efecto del tipo de parto sobre el parámetro c del modelo de Laird en corderos lactantes en el Trópico de Altura	56
Cuadro 17. Valores de probabilidad ($Pr > F$) para los efectos fijos de los parámetros derivados del modelo de Laird en corderos lactantes en el Trópico de Altura	56
Cuadro 18. Efecto de la raza sobre el parámetro w_i del modelo de Laird en corderos lactantes en el Trópico de Altura	57

RESUMEN

TITULO: EFECTO DEL PESO CORPORAL DE LA OVEJA EN EL ÚLTIMO TERCIO DE LA GESTACIÓN SOBRE EL PESO AL NACIMIENTO Y CRECIMIENTO DE CORDEROS LACTANTES EN CUATRO RAZAS OVINAS DE LANA EN EL CENTRO DE INVESTIGACION OVINO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

AUTOR: YURANIS MARGARITA AVILA ROJAS. **

PALABRAS CLAVES: CONDICIÓN CORPORAL, ÚLTIMO TERCIO DE LA GESTACIÓN, PESO AL NACIMIENTO, CRECIMIENTO DE CORDEROS

DESCRIPCIÓN:

Este estudio se realizó en el CITDEO de la Universidad Nacional de Colombia y tuvo como objetivo analizar el efecto del último tercio de la gestación de la hembra ovina sobre el peso al nacimiento y la tasa de crecimiento de corderos lactantes. La raza, el número de partos y el tipo de partos influyeron sobre el peso corporal de las ovejas durante el último tercio de la gestación ($P < 0.001$). La interacción del parto por la raza mostró que las razas Hampshire, Corriedale y Romney Marsh presentan pesos corporales similares en el último tercio de la gestación a partir del cuarto y quinto parto, los cuales fueron diferentes a los de la raza Criolla ($P < 0.05$). La condición corporal de las ovejas durante el último tercio de la gestación estuvo relacionado con la raza, el número de partos y el tipo de parto ($P < 0.001$). Las razas que presentan una condición corporal por encima de 3 fueron: Corriedale y Romney Marsh, con valores menores para las razas Hampshire y Criolla ($P < 0.05$). Igualmente, para los partos 4 y 5 se observaron valores estables de condición corporal y en contraste con el parto 1. El parto 3 fue el que presentó la menor condición corporal (2.25). El tipo de parto presentó una asociación creciente con la condición corporal, siendo mayor para los partos de tipo trillizos (2.76 simple; 2.94 mellizos y 3.14 trillizos). El peso corporal durante el último tercio de la gestación se asoció con el peso corporal a las 48 horas de los corderos y el peso corporal a los 90 días de edad ($P < 0.01$, $r = 0.23$ y $r = 0.22$, respectivamente). La predicción del peso corporal a las 48 horas de vida de los corderos se relacionó linealmente con los partos simples y mellizos pero no con los partos trillizos.

* Trabajo de grado

** Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia. Programa de Zootecnia. Director: German Afanador Téllez, Médico Veterinario Zootecnista.

ABSTRACT

TITLE: EFFECT OF BODY WEIGHT OF SHEEP IN THE LAST THIRD OF PREGNANCY ON BIRTH WEIGHT AND GROWTH OF INFANTS IN FOUR LAMBS WOOL SHEEP BREEDS RESEARCH IN THE CENTER OF LAMB OF UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA.*

AUTHOR: YURANIS MARGARITA AVILA ROJAS.**

KEYWORDS: BODY CONDITION, LAST THIRD OF GESTATION, BIRTH WEIGHT, GROWTH OF LAMBS.

DESCRIPTION:

This study was conducted in the CITDEO of the National University of Colombia and its objective was to analyze the effect of body weight during the last third of gestation of sheep on the birth weight and the growth rate of lactating lambs. Breed, number of parity and type of parity influenced the body weight of the sheep during the last third of gestation ($P < 0.001$). The interaction parity x breed showed that Hampshire, Corriedale and Romney Marsh have similar body weights in the last third of gestation from the fourth and fifth parities, which they were different from those of the Criolla breed ($P < 0.05$). The body condition of sheep during the last third of gestation was associated with breed, parity and type of parity ($P < 0.001$). Breeds that have a body condition above 3 were: Corriedale and Romney Marsh, but lower values were observed for Hampshire and Criolla ($P < 0.05$). For the parity 4 and 5, we observed a stable body condition score, in contrast to parity 1. The parity 3 had the lowest body condition score (2.25). The type of parity presented an increasing relation with body condition score, it was higher for triplets type of parity (2.76 single, 2.94 twins and 3.14 triplets). Body weight during the last third of gestation was associated with body weight of lambs at 48 hours and body weight at 90 days of age ($P < 0.01$, $r = 0.23$ and $r = 0.22$, respectively). The prediction of body weight at 48 hours of life of the lambs was linearly related to the single births and twins births, but not with triplets births.

* Bachelor Thesis

** Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia. Programa de Zootecnia. Director: German Afanador Téllez, Médico Veterinario Zootecnista.

INTRODUCCION

Las razas ovinas de lana en el trópico alto han tenido una gran aceptación en la producción pecuaria, por lo que actualmente se han difundido en las diferentes regiones del país. De allí, la importancia de conocer su comportamiento reproductivo y productivo, permitiendo establecer los valores de aquellos parámetros técnicos más importantes para la planificación de estas explotaciones.

Debido a su extraordinaria capacidad de adaptación, alta prolificidad y fecundidad, rápido crecimiento del rebaño y corto intervalo entre generaciones, brinda beneficios económicos y hacen de esta producción un sistema rentable que corresponde a una mayor cosecha de corderos en tiempos cortos. Este beneficio va de la mano con factores como el potencial genético, la capacidad de transformar los alimentos (pastos y forrajes) en carne y lana, que son los productos que se obtienen con esta explotación, sumado al manejo, desarrollo y bienestar que se les brinde a los animales en todas sus etapas productivas.

Entre los parámetros de producción a evaluar en las razas Corridale, Criolla, Hampshire y Romney Marsh en el centro de investigación ovino están: 1. Efecto del peso corporal de la oveja en el último tercio de la gestación sobre el peso al nacimiento y crecimiento de corderos lactantes, siendo el periodo del peri parto de gran importancia para asegurar las posibilidades de supervivencia en las primeras 72 horas de vida. 2. La condición corporal está altamente correlacionada con el peso vivo de los animales y es una herramienta muy útil para monitorear el estado nutricional de la oveja. 3. Una adecuada reserva corporal permite la movilización de tejido adiposo para cubrir los requerimientos del feto, desarrollo de la glándula mamaria y síntesis de calostro.

1. PROBLEMA

La reproducción es fundamental en la productividad y eficiencia de los sistemas de producción, en las condiciones de crianza tradicional existen “cuellos de botella” en la eficiencia de cría ovina, siendo una de ellas la alimentación insuficiente para el último tercio de gestación obteniendo bajos pesos vivos y condiciones corporales al parto (Montossi y col., 2002 citado en Hernández, 2014)¹, debido a esto es importante conocer las principales características de las hembras reproductoras manejadas en el estudio y los factores que influyen en su desempeño, elementos de gran importancia que contribuyen a mantener y mejorar índices fundamentales en la unidad productiva.

El sistemas de manejo y alimentación utilizados en la crianza de estos animales en el centro de investigación de la Universidad Nacional sede Bogotá se realiza de forma extensiva, donde las condiciones climáticas y la disponibilidad de alimentos son los dos factores que más influyen en el comportamiento reproductivo de las estas ovejas y el peso de sus crías. El ciclo de producción de la oveja tiene tres etapas importantes: gestación, lactación y período seco. Las reproductoras ovinas en pastoreo están expuestas a diferentes factores bióticos y abióticos que provocan desequilibrios fisiológicos y metabólicos que influyen directamente en su eficiencia productiva. El sistema de alimentación ejerce marcada influencia en el rendimiento productivo de la reproductora y sus crías, por lo que el estudio busca comparar los efectos presentes en el último tercio de la gestación, el nacimiento y el destete para evaluar los pesos de los corderos en las cuatro razas ovinas de lana (Corriedale, Criolla, Hampshire y Romney Marsh).

¹ HERNÁNDEZ MICHELONI, Juan Martín; LAMAS BERVEJILLO, Victoria. Evaluación de la suplementación en ovejas Corriedale con bloques energético-proteicos comerciales en el parto tardío y su efecto en el peso de los corderos. [online] Montevideo, Uruguay: Universidad De La República, 2014. p.8-9. [Consultado en febrero del 2016] Disponible en: <http://www.fvet.edu.uy/sites/default/files/biblioteca-archivos/Tesis-de-grado-2014/FV-31019.pdf>

2. JUSTIFICACION

La producción de ovinos para lana y carne depende de diversos factores como el genotipo, manejo nutricional, peso al nacer, peso al destete, peso adulto y sexo, entre otros factores, los cuales intervienen de manera directa en el crecimiento y desarrollo de los corderos (Macedo y Arredondo, 2008)².

Los corderos lactantes en la etapa de crecimiento obtienen los nutrimentos que necesitan de la leche materna. Aun así, su crecimiento puede estar limitado si la oveja no produce suficiente leche para el cordero. Esto se acentúa cuando la oveja está amamantando dos o tres corderos, una posible estrategia de solución es atender las necesidades nutricionales de la oveja en lactancia y complementar la alimentación de los corderos lactantes mediante concentrado de calidad nutricional a partir de la segunda semana de vida, para asegurar una máxima tasa de crecimiento acorde al potencial productivo de los corderos (Haresing, 1989 citado en Sepúlveda et al., 2000)³.

Un aspecto de gran importancia en la producción ovina es la evaluación del crecimiento de los corderos lactantes, partiendo del período de transición (último tercio de gestación) que se caracteriza por un rápido crecimiento fetal y la preparación de la hembra para el desarrollo de la glándula mamaria con el objeto de proveer de leche al cordero durante los primeros días postparto, en donde el potencial de crecimiento de la cría, es extremadamente importante para alcanzar la meta de un animal viable para el mercado, el peso corporal y la condición corporal de la oveja son indicadores de la habilidad para responder al crecimiento

² MACEDO, R.; ARREDONDO, V. Efecto del sexo, tipo de nacimiento y lactancia sobre el crecimiento de ovinos Pelibuey en manejo intensivo. En: Archivos de Zootecnia, 2008. Vol. 57, no.218, p. 219-228.

³ SEPÚLVEDA, B. N.; RODERO, S. E. Y HERRERA. G. M. Crecimiento de corderos Romney Marsh en función de la suplementación preparto de sus madres. En: Revista Producción Latina, Chile, 2001. vol.33, no.1,p.1.

individual fetal y al número de fetos en el último tercio de gestación y en el posparto para un suministro de una cantidad adecuada de calostro y leche. De otra parte, el peso corporal al nacimiento de los corderos depende esencialmente del régimen alimenticio de la oveja en el último periodo de gestación. Este indicador es de vital importancia, ya que los animales más livianos tienen una mayor probabilidad de morir.

El objetivo del presente trabajo, fue comparar el comportamiento productivo prenatal, predestete y destete de corderos de las razas Corriedale, Criolla, Hampshire y Romney Marsh bajo condiciones ambientales del trópico alto, en el Centro de Investigación, Desarrollo Tecnológico y Extensión Ovino (CIDTEO), partiendo del conocimiento del peso de la madre para evaluar el peso del cordero al nacer según el sexo y el tipo de parto, estudio que tiene mucho interés al igual que evaluar la relación del peso al nacer con el peso al destete.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar el efecto del último tercio de la gestación en la hembra ovina, sobre el peso al nacimiento y tasa de crecimiento de corderos en cuatro razas ovinas en el centro de investigación ovino de la Universidad Nacional de Colombia.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Evaluar el efecto de la raza, el parto y el tipo de parto sobre el peso corporal y la condición corporal de la hembra ovina en el último tercio de la gestación en condiciones del trópico alto.

Estimar el efecto de la raza, el parto y el tipo de parto sobre el crecimiento de corderos lactantes en condiciones del trópico alto.

Determinar la aplicación del modelo de crecimiento de Laird a corderos lactantes machos y hembras de cuatro razas de ovinos en condiciones del trópico alto.

4. MARCO REFERENCIAL

4.1 ANTECEDENTES

Leguiza y colaboradores (2007)⁴ en su estudio sobre evaluación de pesos al nacimiento y ganancias de pesos hasta el destete de corderos Pampinta, buscaron evaluar la incidencia del tipo de parto y sexo en los pesos al nacimiento y el crecimiento de corderos Pampinta, hasta los 42 días de vida en condiciones intensivas de manejo. La experiencia se llevó a cabo en el Campo Anexo “La Forestal”, en el departamento de Rivadavia, provincia de Mendoza, república Argentina. Para esta experiencia utilizaron 20 ovejas madres de primer parto y 30 corderos nacidos en el mes de septiembre del año 2006. Los corderos fueron identificados con orejeras plásticas registrándose para cada uno el tipo de nacimiento, sexo y peso dentro de las primeras 4 horas de vida. La evolución se registró tres veces por semana en el mismo horario previo al amamantamiento. La alimentación de los corderos se realizó bajo lactancia natural no restringida sin suplementación. Las ovejas madres fueron alimentadas con heno de alfalfa voluntad y una ración de 500 g/día de maíz y pellet de soja en una relación 65:35 más un suplemento vitamínico mineral, en una proporción del 0,05 %.

Los resultados fueron analizados mediante ANOVA para un diseño completamente aleatorizado. El crecimiento de los corderos se evaluó mediante análisis de regresión buscando la curva de mejor ajuste. Encontrando una diferencia significativa en las variables medidas. Se destaca la elevada velocidad de crecimiento de los corderos de la raza Pampinta en estas condiciones de producción, logrando pesos de faena a muy temprana edad.

⁴ LEGUIZA, H.D.; CHAGRA DIB, E.P.; EGEA V.; SILVA COLOMER, J. Evaluación de pesos al nacimiento y ganancias de pesos hasta el destete de corderos Pampinta. [Online] Mendoza, Argentina: Producción Animal, 2007. p.1 [consultado en febrero del 2016] Disponible en:http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina_carne/136-Leguiza-Ovinos.pdf

Herrera y colaboradores (2008)⁵ determinaron la influencia de algunos factores en el peso al nacimiento, destete y peso final (10 meses) de 64 reproductoras ovinas Pelibuey, de primer a tercer parto, con peso vivo promedio de 26, 29 y 33 kg respectivamente, para analizar el comportamiento de sus descendientes, desde el nacimiento hasta los 10 meses de edad. El estudio abarcó dos años y se enmarcaron dos épocas: la poco lluviosa (noviembre-abril) y la lluviosa (mayo-octubre). El sistema fue de seco con pasto *Paspalum notatum* (sacasebo), con 8 cuartones de 1 ha. Los animales recibieron suplementación a base de caña de azúcar y king grass. Se realizaron tres muestreos mensuales del pasto, para determinar su disponibilidad. Se aplicó análisis de varianza, según diseño completamente aleatorizado, con arreglo factorial. Los datos se procesaron por medio del paquete estadístico Infostat®. Entre trimestres, sobre todo entre los dos primeros, hubo un desbalance marcado en los niveles de precipitaciones y en la producción de materia verde del pasto. El análisis de los datos demostró que el peso promedio fue de 2.32, 15.61 y 26.88 kg para el nacimiento, destete y final, respectivamente. El peso al nacimiento se afectó de modo significativo por todos los efectos estudiados. En el peso al destete y final influyeron significativamente todos los factores, excepto la época de nacimiento.

Perón (2008)⁶ analizó el efecto de algunos aspectos ambientales en el crecimiento del ovino Pelibuey en Cuba, donde utilizaron los datos de peso al nacer, destete y adulto de corderos machos y hembras alimentadas principalmente a base de pasto y un suplemento alimentario. El peso al nacer varió de 2.3 a 3.4 kg en dependencia del nivel alimentario de la oveja durante último período de gestación, de la época del año, del tipo de parto, sexo y peso de la oveja al parto. El peso al destete de 90 a 120 días osciló entre 13 y 18 kg, o sea, la época de parto, tipo de

⁵HERRERA, J; PULGARÓN, P.; NODA AIDA, C. Comportamiento productivo de ovinos Pelibuey en un sistema con bajos insumos. En: Revista Cubana de Ciencia Agrícola, 2008.vol.42, no.1, p.45

⁶.PERÓN, N. Crecimiento del ovino Pelibuey en Cuba. En: Revista Ciencia y Tecnología Ganadera, 2008. vol. 2, no. 3, p. 117-131.

parto, sexo, edad de la madre y peso y condición corporal de la oveja al parto siendo estos los factores de mayor influencia. Después del destete, la ganancia diaria varió de acuerdo al tipo de dieta, los resultados más bajos se presentaron en los animales en pastoreo, en pasto natural o artificial sin riego ni fertilización o a base de caña molida (60 a 90 g diarios por animal) en una dieta a base de miel/urea o forraje más una suplementación alimentaria se alcanzan regiones ganancias por encima de los 110 g diarios. La ganancia hasta 210 g diarios por animales es posible con dietas altas en concentrados. Los resultados indican que mediante un uso adecuado de los recursos alimentarios en sistemas extensivos o semi-intensivos es posible mejorar la productividad de esta especie en regiones tropicales.

4.2 MARCO TEÓRICO

4.2.1 Alimentación de la oveja en el último tercio de la gestación: en los últimos 50 días de gestación el plano nutritivo de las ovejas debe experimentar una mejoría sustancial, en cantidad y calidad, ya que el crecimiento fetal logrado en este periodo significa el 75 % del peso total con que nacerá el cordero, además del hecho que se prepara la lactancia a través del desarrollo del tejido productor de leche (García, 1993)⁷. Para la suplementación de las hembras en último tercio de gestación es fundamental el contenido proteico del alimento, dado que los niveles de proteína en la dieta modulan los niveles de producción de leche, la tasa de crecimiento de los corderos y por supuesto el contenido proteico de la leche. De esta forma, cuando el suplemento no cumple con los mínimos requisitos proteicos de las ovejas para la producción de leche y posterior lactancia, los animales deben recurrir a la proteína Corporal para poder suplir estos requerimientos. La nutrición de la hembra también determina la cantidad de

⁷ GARCIA, Guillermo. Manejo alimenticio de los ovinos en la VI región. [online] Montevideo, Uruguay: INIA, 1993. p.38-42 [consultado en febrero del 2016] Disponible en: <http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/seriesinia/NR16884.pdf>

reservas energéticas que posee el cordero y la producción de calostro y su composición, importante porque el traspaso de inmunoglobulinas desde la madre al cordero es a través de esta vía lo que asegura la supervivencia futura de la cría⁸.

Las ovejas a partir del día 127 de gestación comienzan a aumentar la movilización de los precursores de glucosa, como aminoácidos y aumentan la generación de glucosa a través del ácido propiónico, principalmente para el desarrollo de la glándula mamaria para la posterior lactancia (Manterola, 1979)⁹.

4.2.2 Nutrición y condición corporal 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 (Montossi y col., 2002 Citado en Hernández, 2014)¹⁰. La evaluación del nivel de nutrición de la oveja al final de la gestación, empleando el peso vivo, puede llevar a interpretaciones erróneas, ya que en esta etapa el peso de la oveja es afectado sustancialmente por el número de fetos pues en este momento se da el mayor crecimiento fetal, pudiendo existir compensaciones de pérdidas de peso maternas. La puesta en práctica de la lectura de la condición corporal (CC), permite comparar el estado nutricional de los ovinos, independientemente de las diferencias debidas al efecto de la raza, el tamaño corporal, la categoría ovina, el estado fisiológico (oveja preñada u oveja

⁸ COÑECAR ABARZUA, Claudio Enrique. Estudio de la influencia del sistema de crianza, sobre el crecimiento de los corderos Latxos cara rubia, desde su nacimiento al destete. [online] Valdivia, Chile: Universidad Austral de Chile, 1999. p.25 [consultado en febrero del 2016] Disponible en: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/1999/fvc768e/doc/fvc768e.pdf>

⁹ MANTEROLA, H. Nutrición y producción ovina. Santiago, Chile: Universidad de Chile, 1979. p 100.

¹⁰ Ibid.p.13

vacía), la carga fetal, el llenado del tracto gastrointestinal, la cantidad de lana presente, así como del grado de humedad de la misma. Facilita racionalizar el manejo alimenticio de los ovinos (Montossi y col., 2005, Citado por Clariget, 2015).¹¹

Una adecuada nutrición durante los primeros 75 días de gestación asegura un buen desarrollo placentario, siendo igualmente importante en el último tercio de gestación para obtener un buen crecimiento fetal (Barlow y col 1987¹², Montenegro 1998¹³, Gaete 2000¹⁴, Greenwood y col 2004¹⁵). Los corderos mellizos compiten por nutrientes desde su vida fetal, en únicos la alimentación de la oveja en el tercio medio de gestación no tiene gran importancia pero en melliceras interviene en el peso al nacimiento, ganancia diaria de peso y mortalidad de corderos.

4.2.3 Peso corporal y condición corporal: el adecuado peso y condición corporal es un factor determinante para el inicio y reanudación de una serie de eventos endocrinos. En la reactivación ovárica posparto, existe un balance energético negativo ya que se reduce la disponibilidad de glucosa y se incrementa la movilización de reservas corporales. El metabolismo basal, la actividad, el crecimiento y la lactancia tienen prioridad sobre los procesos reproductivos, como el reinicio de la ciclicidad, el establecimiento y mantenimiento de una nueva preñez. Por lo anterior, es indispensable tomar el peso y la condición corporal del

¹¹ CLARIGET BRIZ, Magela Patricia. Comportamiento madre-cría al parto en ovejas Corriedale a campo natural o avena durante el último mes de gestación. Montevideo, Uruguay: Universidad de la Republica, 2015. p.13.

¹² BARLOW, RM, [...y Otros]. Clinical, biochemical and pathological study of perinatal lambs in a commercial flock. En: Veterinary Record, 1987. vol. 120, p.357-362.

¹³ MONTENEGRO, C. Estudio comparativo de algunas variables de gestación y parto entre ovejas Austral y ovejas Latxas. Valdivia. Chile: Universidad Austral de Chile, 1998.p.57

¹⁴ GAETE, Y. Relación entre tiempo de expulsión fetal y relación de peso materno-fetal en ovejas Austral. Santiago, Chile: Universidad Austral de Chile, 2000. p.120.

¹⁵ GREENWOOD, L.; HUNT, A.S.; BELL, A.W. Effects of birth weight and postnatal nutrition on neonatal sheep. En: Animal Science, 2004. vol. 82, p. 422-428.

rebaño en general; que permita obtener indicadores productivos y reproductivos para constituir la formulación de pautas para el manejo de los rebaños ovinos en Colombia (Afanador, 2015)

La relación entre peso vivo y/o condición corporal y comportamiento reproductivo está establecida claramente como positiva (Gunn, et al., 1991)¹⁶.

4.2.4 Condición corporal: si se quiere tener éxito en el objetivo de obtener la mayor cantidad de corderos por oveja encarnerada, se debe seguir de cerca la evolución del estado corporal de los vientres (Rabassa Martinez, 2016¹⁷). Existe coincidencia en señalar a la alimentación y el estado nutricional de los animales como la principal causa de la baja performance reproductiva de la majada de cría (Bianchi, 1994 citado en Cabrera, 2000)¹⁸

El cordero al nacer tiene un peso equivalente al 10% del de la madre y cualquier factor que perturbe un buen estado en ella, repercute directa e indirectamente en la vitalidad de su cría (Bonino, 1981 citado en Cabrera, 2000). Se puede realizar un seguimiento del potencial productivo de la oveja de cría, mediante la medición de la condición corporal (CC). Consiste en una medida subjetiva del estado

¹⁶ GUNN, R.G.; [...y Otros]. Pre-mating herbage intake in reproductive performance of North Country Cheviot ewes in different levels of body condition. En: Animal Production, 1991. vol. 52, p.149-156.

¹⁷ RABAZA MARTÍNEZ, Ana Virginia. Efecto de la suplementación preparto en ovejas ideal melliceras sobre la producción y calidad del calostro y la supervivencia de corderos. [online] Montevideo Uruguay: Universidad de la Republica, 2012. p.64-70. [consultado en marzo del 2016]. Disponible en: http://www.fvet.edu.uy/sites/default/files/biblioteca-archivos/Tesis-de-grado-2012/biblio_rabaza.pdf

¹⁸ CABRERA, N. Condición corporal en el proceso reproductivo. Un método de evaluación del estado de los ovinos. En: Lananoticias, 2000. Vol. 28, p.14-15.

nutricional o “grado de gordura” de un animal (Montossi y col., 2005¹⁹; Montossi y col., 1998)²⁰.

La condición corporal puede proporcionar una estimación aceptable y útil de la proporción de grasa en el cuerpo del animal vivo, la predicción de la grasa corporal que ofrece el grado de condición es superior a la proporcionada por la utilización del peso vivo (Rusell y col., 1969²¹).

Moreno y col. (2011)²² define la condición corporal (CC) es un indicador de la cantidad de grasa corporal que se tiene acumulada como respuesta al aporte nutricional que se le brinda al animal con el alimento, el estado sanitario y la etapa productiva en la que se encuentra. En las hembras es una valoración importante que además de generar una idea del balance nutricional, permite tomar éste como un indicador de la capacidad reproductiva y las estrategias a seguir desde el mismo punto de vista reproductivo como nutricional y alimenticio.

Correa (2001)²³ relaciona la condición corporal directamente con la movilización de tejidos de reserva durante el último tercio de gestación, pero principalmente en el período de transición. El estado corporal de la oveja durante la gestación influye sobre el peso al nacer del sus crías (Casaretto, 2007)²⁴. La evaluación del estado

¹⁹ MONTOSI, F.; [...y Otros]. El manejo de la condición corporal en la oveja de cría: Una herramienta disponible para la mejora de la eficiencia reproductiva en sistemas ganaderos. Tacuarembó, Uruguay: INIA, 2005. p. 49-60.

²⁰ MONTOSI, F.; [...y Otros]. Alimentación y manejo de la oveja de cría durante el último tercio de gestación en la región de Basalto. Tacuarembó, Uruguay: INIA, 1998. p. 195 – 208.

²¹ RUSSEL, A.; DONEY, J.; GUNN, R. Subjective assessment of body fat in live sheep. En: Journal of Agricultural Science, 1969. Vol.72, no.3, p. 451-454.

²² MORENO SANDOVAL, J.A.; ALCÁZAR ACOSTA, H.E.; GUASCA VERGARA, L.E. Condición corporal: indicador del estado nutricional y del estado reproductivo de la hembra bovina. Bogotá, Colombia: Universidad de Cundinamarca, 2011. p.254.

²³ CORREA, H. J. La vaca en transición: metabolismo y manejo nutricional. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia. 2001.p.54

²⁴ CASARETTO, A.; FOLLE, A. Pauta de manejo, alimentación y sanidad para la oveja de cría en el parto. En: Lananoticias, 2007. Vol.146, p.38-42.

corporal representa una herramienta útil para determinar, de una manera expeditiva, el estado nutricional en que se encuentran los animales y su relación con determinadas funciones productivas y reproductivas (Giraudó, 2009, citado en Gómez, 2011)²⁵

La condición corporal se mide utilizando una escala de uno a cinco grados, que clasifica los estados corporales según el grado de gordura. Los requerimientos alimenticios dependerán de la edad, sexo, estado fisiológico y nivel de producción de la oveja. En términos generales, estos requerimientos cambiarán a lo largo del año, según el estado fisiológico en que se encuentre el animal; dependiendo de esto se lograra hallar el grado de condición corporal que se aceptara como adecuado (Mannazza, 2006)²⁶

La condición corporal de la oveja es uno de los factores que puede afectar la producción de calostro. Una reserva corporal adecuada permite una potencial movilización de tejido adiposo para producir energía cuando los requerimientos del feto, el desarrollo de la glándula mamaria y la síntesis de calostro son muy altos y exceden la energía que la oveja puede obtener de los alimentos (Banchero y col., 2003)²⁷. Ovejas con buen nivel de grasa corporal puede satisfacer sus propias necesidades mediante el catabolismo de la misma, pero existen problemas con depender de esto para cubrir las necesidades de energía de las ovejas durante el desarrollo fetal. El catabolismo de grasas corporales puede utilizarse para satisfacer la necesidad de energía directa de la oveja, pero es una fuente muy

²⁵ GÓMEZ GARCÍA, Daniela Francisca. Efecto de la suplementación con frutos de espinó (acacia caven (mol.) mol) en la condición corporal, peso vivo en último tercio de gestación y peso al nacimiento de corderos en ovejas Suffolk. [Online] Santiago, Chile: Universidad de Chile, 2011. p. 18-20. [consultado en febrero del 2016]. Disponible en: <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/112302/MEMORIA%20DE%20TITULO%20DANIELA%20GOMEZ%20G.pdf?sequence=1>.

²⁶ MANAZZA Jorge. Condición corporal de la oveja. En: Visión Rural, 2006. vol. 13, p.60.

²⁷ BANCHERO, G. ;DELUCCI, M. I.; QUINTANS, G. Producción de calostro en ovejas Ideal: efecto de la carga fetal y condición corporal. En: Producción Ovina Intensiva, 2003. Vol. 342, p.19-25.

ineficiente de glucosa, que constituye el principal nutriente requerido por el feto (Shelton y col., 2002²⁸).

La movilización de las reservas corporales representa una fuente de energía y es necesario aportar los nutrientes proteicos para compensar estos aportes energéticos de origen metabólico (Hassoun y col., 2010²⁹).

La condición corporal al parto se encuentra positivamente relacionada con el incremento de la productividad de ovejas y corderos (Montossi y col., 1998)³⁰. Los requerimientos de energía en la lactancia temprana son altos y, el aumento del consumo voluntario no se da en la misma magnitud, por lo cual las ovejas generalmente utilizan sus reservas corporales durante las primeras semanas de lactancia (Treacher y col., 2002)³¹. La demanda energética conlleva a la movilización masiva de los ácidos grasos desde las reservas corporales (Collier y col., 1984 citado en Treacher y col., 2002)

La pérdida de reservas durante la lactancia temprana se ve afectada no sólo por la ingesta de nutrientes, sino también por el nivel de depósitos corporales, hembras con estado corporal bajo, por lo cual, con escasas reservas, moviliza menos energía y producen menos leche que las ovejas más gordas o con mayores provisiones sujetas al mismo nivel de desnutrición.

Las ovejas con buenas condiciones corporales y bien alimentadas cuidarán más y se mantendrán más cerca de sus crías que las ovejas mal alimentadas. Las crías de ovejas con condición corporal alta, son más vigorosos y activos, asimismo

²⁸ SHELTON, M.; WILLINGHAM, T. Lamb mortality. En: Sheep & Goat Research Journal, 2002. Vol.17, no.3, p.15-19.

²⁹ HASSOUN, P.; BOCQUIER, F. Alimentación del Ganado ovino. Zaragoza, España: Acribia, 2010. p.119-135.

³⁰ Ibid.p.20

³¹ TREACHER, T. T.; CAJA, G. Nutrition during lactation. En: Sheep nutrition, 2002. Vol.12, p. 213-236.

intentan pararse antes que los nacidos de hembras con baja condición. La condición corporal de la oveja previa al parto tiene un efecto significativo sobre el período que los corderos maman durante la primera hora de vida, crías de ovejas con condición corporal alta maman más del doble del tiempo que lo hacen los corderos nacidos de hembras con condición baja (Banchero y col., 2004 citado en Banchero, 2005)³².

4.2.5 Efecto de la nutrición sobre la viabilidad embrionaria y el crecimiento

fetal: los efectos de la nutrición durante la gestación sobre el desarrollo y crecimiento del feto dependen en gran medida del momento considerado del periodo de gestación. Al inicio de la gestación el crecimiento del feto es muy lento y sus necesidades nutritivas son extremadamente bajas. En general, se admite que durante el primer mes de gestación, solo niveles de alimentación extremos, es decir, excesivamente elevados o demasiado severos, pueden reducir la supervivencia embrionaria o retrasar el crecimiento de los fetos, debido a una alteración del equilibrio hormonal progesterona/estrógenos que modifica la composición del fluido uterino (Robinson, 1983)³³.

El crecimiento fetal está determinado, primariamente, por la tasa de intercambio de nutrientes a través del útero-placenta. Se encuentra afectada por el sexo y genotipo del feto, número de crías, peso del cuerpo y condición corporal de la oveja, nutrición maternal durante mitad y final de la gestación, y factores ambientales, tales como temperatura ambiente elevada y enfermedades. Como consecuencia de severos retrasos en el crecimiento fetal resultan desviaciones pequeñas en el desarrollo de tejidos, tales que corderos pequeños al nacimiento

³² BANCHERO, G.; QUINTANS, G.; MILTON, J.; LINDSAY, D. Comportamiento maternal y vigor de los corderos al parto: efecto de la carga fetal y la condición corporal. Tacuarembó, Uruguay: INIA, 2005. p. 61-67.

³³ ROBINSON, J.J. Nutrition of the pregnant ewe. En: Sheep production, 1983. Vol.12, p. 576.

tienden a tener hígados más livianos, menos grasa y menos folículos de lana, pero esqueletos más grandes en relación a su peso que fetos normales (Black, 1989).³⁴

Durante el segundo y tercer mes de gestación se produce un rápido crecimiento de la placenta, mientras que el crecimiento del feto sigue siendo muy pequeño, alcanzando en este momento el 15 % de su peso al nacimiento (Robinson, 1983). Un nivel de alimentación bajo en este periodo puede afectar al desarrollo placentario e indirectamente al peso de los fetos, especialmente en ovejas con condición corporal baja en la cubrición y en corderas de recría gestantes. Cuando las ovejas hayan iniciado la gestación con una condición corporal moderada, niveles de alimentación que comporten pérdidas de peso vivo de alrededor de un 5-10% no afectan negativamente al peso de los corderos al nacimiento. En cambio, niveles de alimentación altos administrados durante este periodo a ovejas en buena condición corporal pueden generar pérdidas de apetito al final de la gestación, engrasamiento excesivo, hipoglucemia, toxemia de la gestación, partos prematuros y mortalidad de las crías (Robinson, 1983).

Durante el último tercio de la gestación el crecimiento del feto es muy rápido, su peso asciende a un 85% del peso al nacimiento. Las necesidades nutritivas aumentan considerablemente como consecuencia del crecimiento y desarrollo del útero grávido (feto, anejos fetales y útero), desarrollo mamario y el aumento en la producción de calor que se produce en un animal gestante. En esta etapa de la gestación, la alimentación materna ejerce una gran influencia sobre el peso y vigor de los corderos al nacimiento (Robinson JJ y col, 1999).³⁵

4.2.6 Peso al nacimiento y tasa de crecimiento del cordero: el peso del cordero al nacimiento va a influenciar de una manera determinante el desempeño

³⁴ BLACK, J.L. Crecimiento y desarrollo de corderos. En: Producción ovina, 1989. vol.23, p 23-62.

³⁵ ROBINSON, J.J.; SINCLAIR, K.D.; MCEVOY, T.G. Nutritional effects on foetal growth. En: Animal Science, 1999. vol. 68, p. 315-331.

zootécnico del animal posterior al nacimiento. Un cordero que nazca con bajo peso, presenta una gran probabilidad a perecer en los primeros días o semanas posteriores al nacimiento, y si sobrevive es casi seguro que su tasa de crecimiento sea baja o posea mayor predisposición de presentar enfermedades infectas contagiosas y/o parasitarias. El peso promedio de un cordero al nacimiento va a depender de la interacción genotipo por ambiente, entre las cuales tenemos una de gran importancia como lo es el tipo de parto (simple o múltiple) (Quintero, 1997)³⁶.

4.2.7 Peso al nacimiento: el 80% del peso del peso del cordero al nacer se desarrolla en los últimos 40 días de la preñez (Casaretto, 2007)³⁷. La ventaja de corderos más pesados radica en su menor relación superficie/peso corporal, menor superficie de pérdida de calor (Citado en Hernández y Lamas, 2014).³⁸

El peso de los corderos al nacimiento y la mortalidad neonatal están influidos por la nutrición de la madre (Khalaf A.M., Doxey D.L., 1979)³⁹. Se correlaciona positivamente con el consumo de glucosa de sus madres al final de la gestación (Landau S. y col, 1997)⁴⁰. Con respecto al manejo nutricional al comienzo de la

³⁶ QUINTERO, A.; [...y otros]. Influencia del peso del cordero west-african al nacimiento sobre la tasa de mortalidad y crecimiento. [Online] El Tablazo, Venezuela: Universidad del Zulia, 2015. p.430. [consultado en marzo del 2016] Disponible en: <http://www.avpa.ula.ve/congresos/ALPA97/FR38.pdf>

³⁷ Ibíd. p. 21

³⁸ HERNÁNDEZ MICHELONI, Juan Martín; LAMAS BERVEJILLO Victoria. Evaluación de la suplementación en ovejas corriedale con bloques energético-proteicos comerciales en el parto tardío y su efecto en el peso de los corderos. [Online]Montevideo, Uruguay: Universidad de la República, 2014. p.20-22. [Consultado en marzo del 2016]. Disponible en: <http://www.fvet.edu.uy/sites/default/files/biblioteca-archivos/Tesis-de-grado-2014/FV-31019.pdf>

³⁹ KHALAF, A. M.; DOXEY, D. L. Late pregnancy ewe feeding and lamb performance in early life.. En: Animal production, 1979. Vol.29, no.3, p. 336-393.

⁴⁰ LANDAU, S.; [...y Otros]. The influence of extruding corn grain in diets fed to Finn x Awassi crossbred ewes during late pregnancy on birth weight of lambs.En: Canadian Journal of Animal Science, 1997. Vol.77, p. 141-147.

gestación. (Robinson J. et al, 2002)⁴¹, concluyen que el período más sensible para modificar el crecimiento de la placenta por mecanismos nutricionales, con su efecto sobre el peso al nacimiento de los corderos, se encuentra entre los 50 a 90 días de gestación, período de crecimiento proliferativo. La tasa de intercambio feto-placenta, determina el crecimiento fetal. Se encuentra afectada por el sexo y genotipo del feto, número de crías, peso vivo y condición corporal de la madre, nutrición maternal durante mitad y final de gestación, y factores ambientales, tales como temperatura y enfermedades. Severos retrasos del crecimiento fetal, resultan en menor desarrollo de ciertos tejidos, condicionando el peso al nacimiento del cordero, tendiendo a hígados de menor tamaño, menor grasa y foliculos de lana, pero esqueletos más grandes en relación a su peso que fetos normales (Black, 1989).⁴². De otro lado Murphy P., (1996) y Banchemo G., (2002) concluyen que el peso obtenido al nacimiento no es influido por un plan de suplementación a corto plazo de sus madres a final de gestación.

4.2.8 Tasa de crecimiento: en ese período la leche materna representa una parte muy importante de su alimentación, especialmente en el primer mes y medio de vida, cuando la capacidad de digerir pasturas no está totalmente desarrollada. El comienzo de la lactación es el período que demanda mayores requerimientos nutricionales de todo el ciclo productivo para la madre, dado que el pico de producción de leche de estos animales acontece hacia los 21 días posparto (Treacher, 2002)⁴³. Esto significa que muchas veces se ve comprometida la cantidad de energía que las ovejas puedan disponer para la producción de leche, no siendo óptimo el crecimiento de los corderos, lo que va a disminuir a

⁴¹ ROBINSON, J.; ROOKE, J.; MCEVOY, T. Nutrition for conception and pregnancy. En: Sheep nutrition, 2002. Vol. 47, p.189-211.

⁴² Ibid.p.24

⁴³ Ibid.p.21

posteriormente los pesos al destete de los mismos y por lo tanto disminuir los índices productivos del rebaño.

Numerosos autores han buscado formas para aumentar la eficiencia en la crianza de los corderos, pero actuando sobre la madre y no directamente sobre la cría. Una de las más importantes es la suplementación de las madres en la última etapa de la gestación, teniendo ésta comprobados efectos sobre la ganancia futura de los corderos. Algunos llegan a las mismas conclusiones sin suplementar, pero comparando lotes de ovejas con diferente condición corporal CC. Hay autores que no encuentran diferencias en la producción de leche y por lo tanto en la ganancia de los corderos a pesar de los diferentes planos nutricionales de las madres y (Gibb MJ., Teacher T.T., 1982 citados en OFICIALDEGUI, 1990)⁴⁴

4.2.9 Factores que afectan el crecimiento del cordero: el crecimiento de los corderos se ve afectado por la conjunción de numerosos factores, tales como; sexo, raza, tipo de parto, edad de la madre, peso al nacimiento, peso de la madre, sistema de crianza, producción de leche de la madre, alimentación (Bowman, 1966; Goodwin, 1975; Azzarini y Ponzoni, 1971; Manterola, 1979; García, 1980; Pradines, 1984; Turri, 1984; Quezada, 1998 citado en Treacher, 2002)

a. Tipo de parto: los corderos únicos nacen más pesados y continúan más pesados a edades fijas que los mellizos, pero la diferencia tiende a disminuir con la edad, especialmente después del destete (García, 1980). Estudios realizados por Davies (1963), demostraron que durante el período en que el cordero no es rumiante funcional (0-4 semanas), el crecimiento de los corderos únicos es mayor que el de los mellizos. Sin embargo a partir de la sexta semana las diferencias en velocidad de crecimiento comienzan a desaparecer y llegan a igualarse poco

⁴⁴ OFICIALDEGUI, R. III Seminario técnico de Producción Ovina. SUL. Paysandú, Uruguay: Secretariado Uruguayo de la Lana, 1990. p 167-178.

después. Tanto el peso al nacimiento, que puede llegar a ser un 23% menos para los mellizos (Manterola, 1979), como los pesos al destete de estos corderos son significativamente inferiores al de los corderos de parto simple (Manterola, 1979; Pelaez y col., 1982).

b. Peso de la oveja preparto: es importante la alimentación suplementaria de las madres al final de la preñez, para conseguir corderos fuertes al nacimiento, ya que es en esta etapa, donde se presenta un rápido crecimiento del feto (Goodwin, 1975).

c. Sexo: los corderos machos presentan mayores pesos al nacimiento que las hembras. Esta diferencia se hace más significativa al aumentar la edad del cordero, en especial después del destete (Awad, 1973).

Las diferencias entre machos y hembras tienden a aumentar con la edad, especialmente después del destete. Esto se debe en parte al inicio de la madurez sexual que estimula el crecimiento en los machos (García y col., 1980).

d. Peso al nacimiento: el peso al nacer es quizás el factor más determinante de la sobrevivencia del cordero en sus tres o cuatro primeros días de vida y un alto porcentaje de las diferencias de peso de los recién nacidos están dadas por las reservas grasas (Manterola, 1979). En los corderos el período más crítico lo constituyen las primeras 72 horas de vida, en las cuales en gran parte obtienen energía de la grasa acumulada en su estado fetal y en parte por el calostro. Si la oveja no posee suficiente leche, o presenta problemas en su lactancia, el cordero sobrevivirá las horas que le permiten sus reservas o su crecimiento será muy lento (Manterola, 1979).

El peso al nacimiento es importante, porque influye después en la velocidad de crecimiento. Los corderos con buena salud, que son pesados al nacimiento,

crecen más rápidamente durante los dos o tres primeros meses; Los corderos pequeños sin embargo, llegan a la madurez tan pesados como los que pesaron más al nacimiento (Goodwin, 1975).

e. Edad de la madre: la edad de la madre, considerando más bien el número ordinal del parto, afecta significativamente la variable considerada, mostrando una tendencia cuadrática; es decir, los corderos hijos de hembras de tercer y cuarto parto tienen mayores pesos al nacer que los hijos de hembras de mayor o menor edad (Johar y Norton, 1979).

f. Sistema de crianza: Flamant y Qasu (1978), describen seis modelos de crianza de corderos:

- **Solo cría:** en que la leche es utilizada sólo y exclusivamente para la alimentación y cría del cordero. Propio de los sistemas de producción cárnica.
- **Destete a los tres meses:** propio de explotaciones de ovejas de aptitud carne lana y que tras el destete mantienen una aceptable producción de leche como para ordeñarlas durante al menos 1 mes (2 veces al día).
- **Destete al mes:** las ovejas son ordeñadas después del destete durante 4-5 meses (2 veces al día).
- **Cría y ordeño desde un mes al secado:** típico de los rebaños nómadas de los desiertos, se caracteriza porque a partir del mes de edad los corderos permanecen con sus madres tras el ordeño de éstas.
- **Cría y ordeño hasta dos meses:** típico de sistemas intensivos y razas muy productoras de leche, en el que los dos primeros meses de lactación las ovejas se ordeñan y crían a sus corderos, repasando estos la leche que queda en la ubre después del ordeño (sistema de media leche).

- **Destete al parto:** los corderos son separados de sus madres al nacer y son criados con leche artificial, ordeñándose las ovejas a máquina durante un período de 6 a 10 meses (aplicado en sistemas intensivos con ovejas de raza de elevada producción y buena aptitud al ordeño).

4.3 MARCO CONCEPTUAL

Alimentación Animal: rama de la zootecnia que se ocupa del estudio de todos los aspectos encaminados a proporcionar la cantidad de sustancias nutritivas (alimentos) adecuadas para procurar un estado óptimo de los animales domésticos.

Condición corporal (CC): es una medición subjetiva del estado físico nutricional de los animales. A partir de la evaluación se pueden tomar decisiones con respecto al manejo de la majada: previo al servicio, durante la lactancia y al entrar al invierno.

Crecimiento: se define como el aumento de peso hasta que alcanza el tamaño adulto, el que se puede medir mediante la curva de éste parámetro, incremento en porcentaje y la ganancia en peso por unidad de tiempo, considerándose la más común entre estas medidas el peso vivo, pero se usan con frecuencia otras, tales como altura y longitud, las que resultan frecuentemente más valiosas que el peso vivo, una combinación de éste y las medidas de tamaño demuestra que el animal puede continuar creciendo en tamaño permaneciendo constante su peso corporal.

Gestación: es el periodo de tiempo que transcurre desde que se produce la fecundación del óvulo hasta que el nuevo ser nace.

Nutrición: es el conjunto de procesos que se realizan para obtener los nutrientes y utilizarlos en el mantenimiento homeostático del organismo a nivel molecular,

garantizando que todos los eventos fisiológicos se realicen de manera correcta, manteniendo la salud y previniendo las enfermedades.

Suplementación: se define como el agregado de un (o unos) nutriente (o nutrientes) que falta (o faltan), ya sea en cantidad o en calidad en la dieta base.

Raza: es un grupo homogéneo, sub-específico, de animales domésticos que poseen características externas definidas e identificables que permiten distinguirlos a simple vista.

Parto: es la expulsión del feto con las membranas placentarias después de cumplir con el tiempo de gestación a término.

Periodo de transición: se le considera a las 3 semanas antes del parto y a las 3 semanas post-parto, tiempo de vital importancia tanto para vacas, ovinos y caprinos, dado que la mayoría de los cambios fisiológicos y hormonales ocurren fundamentalmente en este período.

4.4 MARCO LEGAL

LEY 84 DEL 27 DE DICIEMBRE DE 1989. Por la cual se adopta el estatuto Nacional de protección de los animales, en su Capítulo VI hace referencia a los Animales de experimentación. Capítulo VI: Del Uso de Animales vivos en Experimentos e Investigación.

RESOLUCIÓN ICA No. 889 DEL 10 DE ABRIL DE 2003. Por la cual se establecen requisitos sanitarios para las fincas que produzcan bovinos, ovinos, caprinos y bufalinos para sacrificio con destino a la exportación.

RESOLUCIÓN ICA No. 322 DEL 24 DE FEBRERO DE 2004. Por la cual se adiciona un párrafo a la resolución 889 de abril 10 de 2003 y se establecen

requisitos sanitarios para las fincas que produzcan bovinos, ovinos, caprinos y bufalinos para sacrificio con destino a la exportación.

RESOLUCIÓN ICA 2304 DE 2015. Por la cual se establecen los requisitos sanitarios y de inocuidad para obtener la Certificación en Buenas Prácticas Ganaderas BPG en la producción primaria de ovinos y caprinos destinados al sacrificio para consumo humano.

5. DISEÑO METODOLÓGICO

El estudio buscó evaluar el efecto del peso corporal de las ovejas en el último tercio de la gestación sobre el peso al nacimiento y crecimiento de corderos lactantes, donde la nutrición del cordero en las primeras horas de vida está relacionada con la alimentación que tuvo su madre durante la gestación, un buen aporte nutricional durante la gestación incrementa la producción de calostro de la oveja, lo cual se ve reflejado en el peso de los corderos, 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 las crías (Montossi y col., 2002 Citado por Clariget, 2015).⁴⁵

5.1 LOCALIZACIÓN

El estudio se desarrolló en el Centro de Investigación, Desarrollo Tecnológico y Extensión Ovino (CIDTEO) del Centro Agropecuario Marengo (CAM) de La Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. Ubicado en la vereda San José del municipio de Mosquera, a 14 kilómetros de Bogotá, con una latitud 4°40'57"N, y longitud 74°12'50"W, con una altura de 2.516 m.s.n.m., temperatura promedio entre los 12 y 14 °C y una humedad relativa entre 80-85%.

5.2 DURACIÓN DEL ESTUDIO

El análisis del estudio comenzó el 1 de diciembre de 2015 extendiéndose hasta el 30 de marzo del presente año, con una duración de 4 meses. Para el desarrollo del estudio fue necesario recopilar los datos de los partos presentados en el CIDTEO, especialmente los partos 1 (8 de marzo - 8 de abril de 2012), 3 (18 de

⁴⁵ Ibid., p.18

enero-26 de febrero de 2013), 4 (21 de abril al 2 de mayo del 2013) y 5 (31 de octubre-14 diciembre de 2013), donde la información de estos eventos fue tomada en campo por la estudiante mientras realizaba la pasantía.

5.3 MANEJO DE LA INFORMACIÓN.

Para el correcto manejo del estudio fue necesario contemplar cada uno de los factores participantes, el cual se dividió en 3 etapas descritas a continuación:

5.3.1 Primera etapa (Animales experimentales-recopilación): para el estudio se recopiló la información de los partos (1, 3, 4 y 5) obtenidos en el CIDTEO con ayuda de la base de datos. Donde se utilizaron 4 razas ovinas de lana pertenecientes al rebaño de la Estación Experimental, la cual está compuesta por animales de la raza Corriedale, Hampshire, Romney Marsh y Criolla. Partiendo de los siguientes datos:

- Raza
- Número de partos de la oveja
- Peso de la oveja en el último tercio de gestación
- Condición corporal (CC) de la oveja
- Numero de corderos nacidos por oveja
- Sexo del cordero
- Peso al nacimiento (PN)
- Peso a las 48 horas de nacido
- Peso 1^o mes
- Peso 2^o mes
- Peso 3^o (Destete) (PD)

5.3.2 Análisis estadístico: se realizó una investigación mediante la utilización de Modelos de efectos mixtos (Angulo, 2011)⁴⁶, donde los resultados analizados mediante estadística descriptiva fueron las variables peso corporal y condición corporal durante el último tercio de la gestación, las demás variables se analizaron de acuerdo al siguiente modelo y sus medias evaluadas mediante una prueba de tukey.

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + \rho_l + (\alpha\beta)_{ij} + (\beta\gamma)_{jk} + (\rho\alpha)_{ij} + \rho_i + (\alpha\rho)_{il} + (\beta\rho)_{jl} + (\alpha\beta\rho)_{ijl} + \xi_{ijkl}$$

Dónde:

Y_{iik} = efecto del peso corporal y condición corporal de la oveja en el último tercio de gestación

$i = 1, 2$ (a = número de niveles factor A o raza)

$j = 1, 2, 3, 4$ (b = número niveles factor B o parto)

$k=1, 2, 3$ (c= número niveles factor C o tipo parto)

μ : Promedio de la respuesta general

α_i : Efecto del factor A asignado a la razas

β_j : Efecto del factor B asignado al parto

γ_k : Efecto del factor C asignado al tipo de parto

ρ_l : efecto del factor D asignado al sexo

$(\alpha\beta)_{ij}$: Efecto de la interacción raza-parto

$(\beta\gamma)_{jk}$: Efecto de la interacción parto-tipo de parto

$(\rho\alpha)_{ij}$: efecto de la interacción raza-parto

$(\alpha\rho)_{il}$: efecto de la interacción raza-sexo

$(\alpha\beta\rho)_{ijl}$: efecto de la interacción raza-parto-sexo

ξ_{ijkl} : Error experimental asociado a los efectos entre replicas

Los promedios de mínimos cuadrados para las variables descritas fueron separados utilizando la prueba de TUKEY ($P < 0.05$). El procedimiento de SAS utilizado fue PROC MIXED (SAS Institute, 2002)

⁴⁶ ANGULO MARTINEZ, Marta. Introducción al uso de modelos de efectos mixtos como técnica estadística para analizar datos agrupados; ejemplo con SPSS y R. Zaragoza, España: CSIC, 2011.p. 21.

La evaluación de los efectos de la gestación sobre el crecimiento de corderos lactantes al nacimiento, 48 horas, 30, 60 y 90 días de edad se realizó mediante un análisis de varianza de acuerdo al siguiente modelo:

$$Y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + \delta_l + \kappa_m + (\alpha\beta)_{ij} + (\beta\gamma)_{jk} + (\alpha\kappa)_{im} + (\beta\kappa)_{jm} + (\alpha\beta\kappa)_{ijm} + \xi_{ijkl}$$

Dónde:

Y_{ijk} = Efecto de la raza, parto y tipo de parto de la oveja en el crecimiento del cordero

$i = 1, 2$ (a = número de niveles factor A o raza)

$j = 1, 2, 3, 4$ (b = número niveles factor B o parto)

$k = 1, 2, 3$ (c = número niveles factor C o tipo parto)

$l = 1, 2$ (d = número niveles factor D o sexo)

μ : Promedio de la respuesta general

α_i : Efecto del factor A asignado a la raza

β_j : Efecto del factor B asignado al parto

γ_k : Efecto del factor C asignado al tipo de parto

δ_l : Efecto del factor D asignado al sexo

κ_m : efecto del factor E asignado al tipo de parto

$(\alpha\beta)_{ij}$: Efecto de la interacción raza-parto

$(\beta\gamma)_{jk}$: Efecto de la interacción parto-tipo de parto

$(\alpha\kappa)_{im}$: efecto de la interacción de la raza-factor E

$(\beta\kappa)_{jm}$: efecto de la interacción del parto-factor E

$(\alpha\beta\kappa)_{ijm}$: efecto de la interacción raza-parto-factor E

ξ_{ijkl} : Error experimental asociado a los efectos entre replicas

Los promedios de mínimos cuadrados para las variables descritas fueron separados utilizando la prueba de TUKEY ($P < 0.05$). El procedimiento de SAS utilizado fue PROC MIXED (SAS Institute, 2002)

Modelo de crecimiento de Laird: el modelo de Laird es una variante de la ecuación de Gompertz (Laird et al., 1965) la cual fue ajustada a los datos disponibles. La siguiente ecuación describe el modelo de crecimiento de Laird:

$$W_t = W_0 \exp\left[\frac{L}{K}(1 - \exp(-Kt))\right]$$

Dónde:

W_t = el peso corporal del Cordero a una determinada durante la lactancia;

W₀= peso al nacimiento del Cordero;
L= tasa instantánea de crecimiento por semana;
K= tasa exponencial de caída de la tasa específica de crecimiento inicial L, la cual mide la tasa de declinación del crecimiento.

Los parámetros derivados para la edad al punto de inflexión, t_i; peso corporal al punto de inflexión, W_i y peso adulto, W_a son los siguientes:

$t_i = (1/K)\log(L/K)$, $W_i = W_0 \exp((L/K)-1)$, $W_a = W_0 \exp(L/K)$, respectivamente.

Los parámetros del modelo (a, b y c) fueron estimados individualmente por cordero mediante el uso del paquete CURVE-EXPERT 1.4®. Los efectos de la raza, el tipo de parto y el sexo sobre estos parámetros se realizó mediante un análisis de varianza con el siguiente modelo:

$$Y_{ijklm} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + \delta_l + \xi_{ijklm}$$

Dónde:

Y_{ijklm} : efectos de la raza, el tipo de parto y el sexo sobre estos parámetros

i = 1, 2 (a = número de niveles factor A o raza)

j = 1, 2, 3, 4 (b = número niveles factor B o parto)

k=1, 2 ,3 (c= número niveles factor C o tipo parto)

l= 1, 2 (d= número niveles factor D o sexo)

μ: Promedio de la respuesta general

α_i: Efecto del factor A asignado a la raza

β_j: Efecto del factor B asignado al parto

γ_k: Efecto del factor C asignado al tipo de parto

δ_l: Efecto del factor D asignado al sexo

ξ_{ijklm}: Error experimental asociado a los efectos entre replicas

Los promedios de mínimos cuadrados para los parámetros descritos fueron separados utilizando la prueba de TUKEY ($P < 0.05$). El procedimiento de SAS utilizado fue PROC MIXED (SAS Institute, 2002)

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS

6.1 EFECTO DE LA RAZA, EL PARTO Y EL TIPO DE PARTO SOBRE EL PESO CORPORAL Y LA CONDICIÓN CORPORAL DE LA HEMBRA OVINA

Las cuatro razas estudiadas presentaron diferencias significativas en el peso corporal durante el último tercio de la gestación ($P \leq 0.0001$). El número de partos también influyó sobre el peso corporal en este estado fisiológico ($P \leq 0.0001$). La interacción raza*parto fue significativa en su influencia sobre el peso corporal ($P = 0.0019$), mientras la interacción tipo de parto*raza no fue significativa ($P = 0.8119$) (Cuadro 1). Los efectos promedios del tipo de parto sobre el peso corporal de las ovejas se observa en el cuadro 2. Los promedios muestra un efecto incremental lineal del peso corporal (kg) asociado con el tipo de parto ($P < 0.05$), en donde los pesos corporales fueron de: 49.21, 56.81 y 67.55 kg para los partos simples, mellizos y trillizos, respectivamente.

Cuadro 1. Valores de probabilidad para los efectos fijos del peso corporal de ovejas durante el último tercio de la gestación

Efecto	Pr > F
Raza	0.0001**
Parto	0.0001**
Tipo de parto	0.0001**
Parto * tipo	0.8119 _† ^{NS}
Parto * raza	0.0019*

Valor-p: *($P < 0.05$), ** ($P < 0.001$), *** ($P < 0.0001$); † Tendencia ($P < 0.10$), NS No significativo.

Cuadro 2. Efecto del tipo de parto sobre el peso corporal de las ovejas durante el último tercio de la gestación

Tipo de parto	Peso corporal(kg)
Simple	49.21±0.677 a
Mellizos	56.81±0.280 b
Trillizos	67.55±0.503 c

Letras minúsculas indican diferencias significativas ($P < 0.05$)

Los efectos promedios de la raza y el parto sobre el peso corporal de hembras ovinas en el último tercio de la gestación se observa en el cuadro 3. La interacción raza por parto muestra que se presentaron diferencias significativas para el cuarto y quinto parto al comparar la raza Criolla con las otras razas ($P < 0.005$). Entre las razas Hampshire, Corriedale y Romney Marsh no se observaron diferencias significativas durante estos partos ($P > 0.05$). De otra parte, durante el primero y tercer parto no se observaron diferencias significativas en el peso corporal, pero si entre razas, presentando la misma tendencia descrita para el cuarto y quinto parto. Durante el tercer parto, la raza Corriedale presentó un menor peso corporal comparado con las razas Hampshire y Romney Marsh ($P < 0.05$)

Cuadro 3. Efecto del parto y la raza sobre el peso corporal de las ovejas en el último tercio de la gestación

Raza / parto	1	3	4	5	Promedio
Criolla	43.6 ±0.77 Bb	46.5 ± 0.66 Bc	48.4 ± 1.34 Bb	49.7 ± 0.75 Ab	47.1 ±0.46
Hampshire	54.2± 1.07 Ba	59.6 ±0.77 Ba	63.9 ± 0.95 Aa	65.5 ± 0.94 Aa	60.8± 0.47
Corriedale	53.7 ± 1.05 Ba	55.8 ±0.86 Bb	64.6 ±1.73 Aa	62.8 ±0.99 Aa	59.2 ± 0.60
Romney Marsh	58.0±0.93 Ba	61.5±0.73 Ba	67.9 ± 1.18 Aa	69.2 ±0.90 Aa	64.2± 0.47
Promedio	52.40 ± 0.611	55.9 ±0.46	61.2±0.75	61.8 ±0.50	

Letras mayúsculas diferentes en las columnas y letras minúsculas en las filas indican diferencias significativas ($P<0.05$)

El peso corporal de las ovejas es un indicador adecuado el estado nutricional de la hembra ovina en el último tercio de gestación cuando es conocido el número de fetos y las hembras tienen el mismo tamaño de la camada (Russel, 1984)⁴⁷. Esta afirmación fue corroborada en este estudio, ya que los tipos de parto influyeron sobre el peso corporal de la hembra en el último tercio de la gestación (Cuadro 4)

⁴⁷ RUSSEL, A. J. F. Means of assessing the adequacy of nutrition of pregnant ewes. En: Livestock Production Science, 1984. vol. 11, no.1, p. 429-436.

Cuadro 4. Valores de probabilidad para los efectos fijos de la condición corporal de ovejas durante el último tercio de gestación

Efecto	Pr > F
Raza	0.0001***
Parto	0.0001***
Tipo de parto	0.0001***
Parto * tipo	0.2255 _T ^{NS}
Parto * raza	0.9502 _T ^{NS}

Valor-p: *($P < 0.05$), ** ($P < 0.001$), *** ($P < 0.0001$); _T Tendencia ($P < 0.10$), NS No significativo.

Cuadro 5. Efecto de la raza sobre la condición corporal de ovejas durante el último tercio de la gestación

Raza	Condición corporal
Criolla	2.66±0.041 ^c
Hampshire	2.92±0.042 ^b
Corriedale	3.11±0.053 ^a
Romney marsh	3.10±0.042 ^a

Letras diferentes en la columna indica diferencias significativas ($P < 0.05$)

Cuadro 6. Efecto del número de partos sobre la condición corporal de ovejas durante el último tercio de la gestación

Número de partos	Condición corporal
1	2.64±0.054 ^b
3	2.25±0.041 ^c
4	3.44±0.067 ^a
5	3.45±0.044 ^a

Letras diferentes en la columna indica diferencias significativas ($P<0.05$)

Cuadro 7. Efecto del tipo de parto sobre la condición corporal de ovejas durante el último tercio de la gestación

Tipo de parto	Condición corporal
Simple	2.76±0.060 ^c
Mellizos	2.94±0.024 ^b
Trillizos	3.14±0.044 ^a

Letras diferentes en la columna indica diferencias significativas ($P<0.05$)

La condición corporal y el peso corporal de la oveja a la monta produce un efecto altamente significativo sobre la prolificidad de las hembras primerizas a través de su influencia sobre la pubertad (NRC,1985⁴⁸). La condición corporal ideal debe ser

⁴⁸ NUTRIENT REQUERIMENTS CATTLE. Nutrient Requirements of Sheep. 6TH Ed. National Academy Press, Washington, DC, USA,1985.p.127.

de más de 3, en una escala de 1 a 5. En el presente estudio se observaron condiciones corporales inferiores a tres durante el primero y tercer parto durante el último tercio de la gestación (cuadro 6), al igual que una influencia de la raza sobre la condición encontrando las menores condiciones corporales en animales Criollos y las más altas en animales de raza Romney marsh (cuadro 5). Condiciones corporales inferiores a 2.5 afectan significativamente la tasa de corderos nacidos (Gunn, et al.,1991)⁴⁹.

Algunos autores sugieren que la condición corporal es un mejor indicador del grado de engrasamiento de la hembra ovina en el último tercio de la gestación (Frutos et al 1998)⁵⁰ y que la condición corporal puede ser usada independientemente del tamaño de la camada para inferir sobre este indicador del estado nutricional de las ovejas durante la gestación (Russel 1984⁵¹). En este estudio se observó una influencia el tipo de parto sobre la condición corporal, sugiriendo que las ovejas presentaron un perfil nutricional normal (cuadro 7).

En general, las reservas corporales de grasa en los mamíferos son una importante fuente de energía en el último tercio de la gestación y en la primera fase de la lactancia, pero los rumiantes tienen una gran habilidad específica para movilizar grasa y proteína a partir de su reservas corporales durante períodos de bajos perfiles nutricionales (Chillard et al 2000⁵²) y un balance nutricional negativo es considerada una condición normal al parto (Ingvarlsen 2006)⁵³. Esta capacidad

⁴⁹ GUNN, R.G.; [...y Otros]. Pre-mating herbage intake in reproductive performance of North Country Cheviot ewes in different levels of body condition. En: Animal. Production,1991. vol. 52,p.149-156.

⁵⁰ FRUTOS, P.; [...y Otros]. Effects on maternal and foetal traits of feeding supplement to grazing pregnant ewes. En: Animal Science, 1998. Vol.66, p.667-673.

⁵¹ Ibid.p.20

⁵² CHILLIARD, Y.; [...y Otros]. Adipose tissue metabolism and its role in adaptations to undernutrition in ruminants.En: Proceedings of the Nutrition Society, 2000. Vol. 59, p.127-134.

⁵³ INGVARTSEN, K. L. Feeding and management related diseases in the transition cow. Physiological adaptations around calving and strategies to reduce feeding-related diseases.En: Animal Feed Science and Technology, 2006. Vol. 126, p.175-213.

para responder al parto muestra que hasta el 80% de las reservas corporales de grasa pueden ser movilizadas para cubrir la creciente demanda energética (Chilliard et al., 2000)⁵⁴ y en términos de proteína y carbohidratos se puede indicar que un 34% de caseína y 24% de lactosa pueden derivarse del tejido proteico corporal (Wilson et al 1988)⁵⁵. Esta movilización puede cubrir el 7% de la caseína presente en la proteína de la canal durante el último mes de gestación. En particular en el caso de las ovejas se concluiría que el margen de seguridad para obtener un peso al nacimiento adecuado de los corderos es amplio, aun en condiciones de una restricción del 70% del estándar alimenticio en el último tercio de la gestación (Thorsteinsson y Thorsteinsson 1989)⁵⁶.

De otra parte, la movilización de reservas corporales para suplir los requerimientos de energía y proteína es un proceso altamente costoso desde el punto de vista energético y el uso de los aminoácidos generados como fuente de energía no es un proceso eficiente (Thorsteinsson et al 1989). En consecuencia la condición corporal puede ser considerada como un estimado de adecuado de la movilización de energía en la oveja gestante (Frutos et al., 1998)⁵⁷ y el peso corporal y la condición corporal en conjunto pueden servir para estimar el estado nutricional de la oveja durante el último tercio de la gestación.

La condición corporal de la oveja y la carga fetal actúan de manera conjunta y su influencia con otros factores externos sobre el peso al nacimiento de los corderos y la supervivencia de los mismos. El estado fisiológico de la gestación demanda una cantidad importante de nutrientes para el rápido crecimiento del feto y la evolución del peso corporal de la oveja. Los planos de alimentación mejorados

⁵⁴ Ibid.p.43

⁵⁵ WILSON, G.F.; MACKENZIE, DDS.; BROOKES, I.M. Importance of body tissues as sources of nutrients for milk synthesis in the cow, using ¹³ C as a marker. En: British Journal of Nutrition, 1988. Vol.60, p. 605–661

⁵⁶ THORSTEINSSON, S.S. & THORGEIRSSON, S. Reproduction, growth and nutrition in sheep. Nueva York, Estados Unidos. Agricultural Research Institute and Agricultural Society, 1989. p.64.

⁵⁷ Ibid.p.43

promueven unas mejores ganancias de peso corporal de la oveja al parto. La suplementación de una dieta energética durante el primer tercio de la gestación promueve en ovejas melliceras un mayor peso corporal al parto (Jopson et al 2002, Kenyon et al 2002)⁵⁸.

6.2 EFECTO DE LA RAZA, EL PARTO, EL TIPO DE PARTO Y EL SEXO SOBRE EL CRECIMIENTO DE CORDEROS LACTANTES EN EL TRÓPICO DE ALTURA COLOMBIANO

Valores de correlación entre el peso corporal de la oveja en el último tercio de gestación y el peso corporal de los corderos lactantes hasta los 90 días de edad se observan en el cuadro 8. El peso corporal de la oveja no se asoció con el peso al nacimiento, pero sí con el peso corporal a las 48 horas de nacido ($r:0.23$) y con el peso corporal a los 90 días de edad ($r:0.22$)

Cuadro 8. Valores de correlación entre el peso corporal de la oveja- último tercio gestación y el peso corporal de los corderos lactantes en el Trópico de Altura

	PN	P48	P3	P4	P5
Peso corporal oveja-Gestación	0.18 ^{NS}	0.23 ^{**}	-0.06 ^{NS}	-0.07 ^{NS}	0.22 ^{**}

PN: peso al nacimiento (kg);P2; peso corporal(kg) a las 48 horas;P30: peso corporal (kg) a los 30 días de edad;P60: peso corporal (kg) a los 60 días de edad;P90: peso corporal (kg) a los 90 días de edad. NS = no-significativo;** = $P<0.01$

⁵⁸ KENYON, P.R.; [...y Otros]. Maternal constraint and the birthweight response to mid-pregnancy shearing. En: Australian Journal of Agricultural Research, 2002. Vol.53, no. 5, p 511 – 517.

La asociación entre el peso corporal de los corderos a las 48 horas y el peso corporal de la hembra en el último tercio de la gestación en relación al tipo de parto se observa en el cuadro 9. Para partos simples y mellizos se estimó una tendencia lineal entre el peso corporal de la hembra en el último tercio de la gestación y el peso corporal del cordero a las 48 horas, mientras que para el tipo de parto trillizos, la predicción tuvo carácter cuadrático. Con un máximo de peso corporal a las 48 horas de 4.66 kilos para un peso corporal de la hembra de 70.84 kilos. El análisis por raza localizada estos pesos corporales de la hembra, para hembras de tercer parto en la raza Corriedale, mientras para las hembras de las razas Hampshire y Romney Marsh corresponde a hembras de primer parto. La raza criolla se localiza en la fase lineal de la ecuación.

Cuadro 9. Ecuaciones de predicción del peso corporal a las 48 horas (Y) a partir del peso corporal de la hembra en el último tercio de gestación (X) con relación al tipo de parto en corderos lactantes en el Trópico de Altura

Tipo de parto	Ecuación	R ²	N
Simple	$y=3.43+0.013x$	0.17	30
Mellizos	$y=2.67+0.0287x$	0.22	141
Trillizos	$y=16.92+0.6093x-0.0043x^2$	0.40	53

Los efectos de la raza, el parto, el tipo de parto, el sexo y las interacciones parto x tipo y parto x raza sobre el crecimiento de corderos lactantes durante los primeros 90 días se observan en el cuadro 10. La raza afectó de manera significativa el patrón de crecimiento de los corderos desde el nacimiento hasta los 90 días de edad ($P<0.05$). El número de partos de la hembra solamente afectó el peso corporal de los corderos a los 30 y 60 días de edad ($P=0.0001$), mientras que el tipo de parto no afectó el patrón de crecimiento de los corderos lactantes ($P>0.05$). El sexo presentó un efecto significativo durante las primeras 48 horas de vida de los corderos y el peso de los corderos a los 90 días de edad ($P< 0.05$). Las interacciones relacionadas no presentaron un efecto significativo sobre el patrón

de crecimiento de los corderos lactantes en los primeros 90 días de edad ($P > 0.05$), aunque la interacción parto x tipo de parto presentó una tendencia ($P < 0.08$) con respecto al peso corporal al nacimiento y el peso corporal las 48 horas.

Cuadro 10. Valores de probabilidad ($Pr > F$) para los efectos fijos del crecimiento de corderos lactantes en el Trópico de Altura

Efecto	PN	P2	P30	P60	P90
Raza	0.0001	0.0002	0.0252	0.0001	0.0001
Parto	0.4626	0.2093	0.0001	0.0001	0.4791
Tipo de parto	0.7563	0.2379	0.3425	0.2825	0.2544
Sexo	0.0015	0.0008	0.0701	0.2678	0.0141
Parto * tipo	0.0872	0.0755	0.1065	0.0983	0.3924
Parto * raza	0.9922	0.6289	0.6482	0.4484	0.5578

PN: peso al nacimiento (kg); P2; peso corporal(kg) a las 48 horas; P30: peso corporal (kg) a los 30 días de edad; P60: peso corporal (kg) a los 60 días de edad; P90: peso corporal (kg) a los 90 días de edad

El efecto de la raza sobre el peso corporal de corderos lactantes se observa en el cuadro 11. Durante el periodo de crecimiento la raza criolla tuvo un peso corporal inferior a las demás razas ($P < 0.05$). Al nacimiento y a las 48 horas de nacidos, la raza Romney Marsh presentó un peso inferior a la Corriedale ($P < 0.05$). Sin embargo, los pesos corporales posteriores a los 30, 60 y 90 días de edad no presentaron diferencias significativas entre sí, en las razas diferentes al criollo ($P < 0.05$).

Cuadro 11. Efecto de la raza sobre el peso corporal de corderos lactantes en el Trópico de Altura

Raza	PN	P2	P30	P60	P90
Criolla	3.3±0.12 ^c	3.8 ± 0.14 ^c	6.0± 0.35 ^b	10.1± 0.47 ^b	14.7 ±0.58 ^b
Hampshire	4.0± 0.14 ^{ab}	4.5±0.16 ^a	7.1 ± 0.39 ^a	12.8 ± 0.53 ^a	19.0± 0.69 ^a
Corriedale	4.1 ± 0.12 ^a	4.5 ±0.14 ^a	7.2 ±0.39 ^a	12.0 ±0.49 ^a	18.3 ± 0.64 ^a
Romney Marsh	3.8± 0.12 ^b	4.1±0.14 ^b	6.9 ± 0.38 ^a	12.2 ±0.49 ^a	18.7± 0.63 ^a

PN: peso al nacimiento (kg);P2; peso corporal(kg) a las 48 horas;P30: peso corporal (kg) a los 30 días de edad;P60: peso corporal (kg) a los 60 días de edad;P90: peso corporal (kg) a los 90 días de edad
Letras diferentes en las columnas indican diferencias significativas ($P<0.05$)

El promedio de producción de una oveja es de cerca de 1,5 corderos por hembra por año produciendo una deficiencia de cerca del 35%; sin embargo, la producción de 6 corderos por año incrementaría la eficiencia para la producción de carne a cerca del 75%. Los corderos nacidos de ovejas que han sido alimentadas con un bajo plano nutricional durante las últimas seis semanas de gestación pesan un 40% menos comparado con aquellos corderos provenientes de ovejas bien alimentadas. El plano nutricional durante la última parte de la gestación es más importante que durante la gestación temprana (Gibb y Treacher ,1982)⁵⁹.

La interacción parto por tipo de parto presentó una tendencia ($P<0.0872$). Al respecto la literatura señala que el número de corderos nacidos tienen una influencia significativa sobre la producción de leche, ya que las ovejas que producen mellizos producen más leche comparada con ovejas cuya parición es

⁵⁹ GIBB, M.J.; TREACHER, T. T. The effect of body condition and nutrition during late pregnancy in the performance of grazing ewes during lactation. En: Animal. Production, 1982. Vol. 2, p.34:123

simple, especialmente durante la lactancia temprana (14 a 42 días) (Treacher, 1983). Igualmente, las ovejas con partos melliceros alcanzan el pico de lactancia la tercera semana comparada con los partos simples que no alcanzan a la cuarta semana (Gibb y Treacher ,1982).

En general, la lactancia es el período más alta demanda de nutrientes durante el ciclo de producción anual de una oveja. En este sentido restricciones de alimento bajas pueden afectar la producción de leche pero si la pérdida de condición corporal y pérdida de peso de la oveja (Peart ,1982)⁶⁰

6.3 APLICACIÓN DEL MODELO DE CRECIMIENTO DE LAIRD A CORDEROS LACTANTES MACHOS Y HEMBRAS DE CUATRO RAZAS DE OVINOS EN CONDICIONES DEL TRÓPICO ALTO COLOMBIANO.

Los valores de probabilidad para los efectos fijos de los parámetros del crecimiento del modelo de Laird en corderos lactantes se observa en el cuadro 12. Los parámetros a y b presentaron diferencias significativas por efecto de la raza ($P<0.05$), mientras los parámetros b y c fueron afectados por el tipo de parto ($P<0.05$). El sexo no afectó los parámetros del modelo ($P>0.05$).

⁶⁰ PEART J. Lactation of suckling ewes and does. En: World Animal Science,1982. Vol. 145, p.119-133.

Cuadro 12. Valores de probabilidad (Pr > F) para los efectos fijos de los parámetros del crecimiento del modelo de Laird en corderos lactantes en el Trópico de Altura

Efecto	a	b	C
Raza	0.0531	0.0061	0.2414
Tipo de parto	0.6348	0.003	0.0165
Sexo	0.1020	0.3307	0.0956

Al analizar el efecto de la raza sobre el parámetro a del modelo de Laird que representa el peso al nacimiento se observa en el cuadro 13 que fue inferior en la raza criolla comparado con las demás razas estudiadas ($P < 0.05$). El efecto de la raza sobre el parámetro b del modelo muestra en corderos lactantes que éste fue inferior en las razas Criolla y Hampshire comparado con las razas Corriedale y Romney Marsh ($P < 0.05$) (Cuadro 14).

Cuadro 13. Efecto de la raza sobre el parámetro a del modelo de Laird en corderos lactantes en el Trópico de Altura

Raza	a
Criolla	3.54±0.30 ^b
Hampshire	3.84±0.27 ^a
Corriedale	4.63±0.37 ^a
Romney Marsh	4.00±0.35 ^a

Letras diferentes en la columna indica diferencias significativas ($P < 0.05$)

Cuadro 14. Efecto de la raza sobre el parámetro b del modelo de Laird en corderos lactantes en el Trópico de Altura

Raza	b
Criolla	0.0415±0.0031 ^b
Hampshire	0.0468±0.0028 ^b
Corriedale	0.0304±0.0040 ^a
Romney Marsh	0.0357±0.0037 ^a

Letras diferentes en la columna indica diferencias significativas ($P<0.05$)

El efecto del tipo de parto sobre el parámetro b del modelo de Laird corderos lactantes se observa en el cuadro 15. Los partos con mellizos presentan un mayor valor de este parámetro comparado con partos simples o trillizos ($P<0.05$). Al analizar el parámetros c se observa que éste fue mayor en los partos de mellizos y trillizos comparado con los partos simples ($P<0.05$) (Cuadro 16)

Cuadro 15. Efecto del tipo de parto sobre el parámetro b del modelo de Laird en corderos lactantes en el Trópico de Altura

Tipo de parto	B
Simple	0.0363±0.0002 ^b
Mellizos	0.0495±0.0001 ^a
Trillizos	0.0297±0.0062 ^b

Letras diferentes en la columna indica diferencias significativas ($P<0.05$)

Cuadro 16. Efecto del tipo de parto sobre el parámetro c del modelo de Laird en corderos lactantes en el Trópico de Altura

Tipo de parto	C
Simple	0.0191±0.0002 ^b
Mellizos	0.0258±0.0011 ^a
Trillizos	0.0297±0.0017 ^a

Letras diferentes en la columna indica diferencias significativas ($P<0.05$)

Los valores de probabilidad para los efectos fijos de los parámetros derivados del modelo de Laird como: edad al punto de inflexión (t_i), peso corporal al punto de Inflexión (w_i) y peso corporal adulto (w_a) se muestran en el cuadro 17. En este se observa que la raza afectó el peso corporal al punto inflexión ($P<0.05$). En el cuadro 18 con respecto al peso corporal al punto de inflexión se observa que la raza Corriedale presentó el mayor valor comparado con las otras razas, incluida la raza Criolla ($P<0.05$).

Cuadro 17. Valores de probabilidad ($Pr > F$) para los efectos fijos de los parámetros derivados del modelo de Laird en corderos lactantes en el Trópico de Altura

Efecto	t_i	w_i	w_a
Raza	0.8859	0.0259	0.8208
Tipo de parto	0.2363	0.5377	0.5581
Sexo	0.1024	0.4094	0.0669

Cuadro 18. Efecto de la raza sobre el parámetro w_i del modelo de Laird en corderos lactantes en el Trópico de Altura

Raza	Wi
Criolla	6.15±0.58 ^b
Hampshire	6.61±0.53 ^b
Corriedale	8.51±0.736 ^a
Romney Marsh	6.78±0.693 ^b

Letras diferentes en la columna indica diferencias significativas ($P < 0.05$)

La dinámica de cambio que ocurre en términos de tamaño, forma y proporciones de un animal en la medida que crece son demasiado complejas y cualquier intento por entender el fenómeno requiere de algunas simplificaciones. La mayor pregunta desde el punto de vista biológico es como entender el crecimiento que permita establecer unas comparaciones sensibles y unos elementos de juzgamiento del comportamiento de animales de diferentes tipos y que crecen en diferentes condiciones ambientales.

Cuando el crecimiento está relacionado con el tiempo, un amplio rango de principios fundamentales puede ser descrito. El fenómeno general es denominado crecimiento temporal, ya que los animales no pueden crecer instantáneamente.

Todos los procesos bioquímicos involucran y requieren tiempo asociado con el consumo de alimento, el proceso de la digestión y la utilización de los nutrientes para construir nuevos tejidos. Cuando los pesos corporales en los animales alimentados de forma adecuada se proyectan en función de la edad o el tiempo, se observa una curva característica de crecimiento, la cual presenta un patrón

sigmoidal asociado con fases de aceleración y desaceleración, hasta alcanzar la madurez. Una explicación más detallada del fenómeno señala tres fases: una de aceleración, seguido de una fase lineal, finalizando con una fase de desaceleración, hasta alcanzar como se señala un estado de madurez.

Las razones por estas diferenciaciones son complejas, ya que cada componente corporal (por ejemplo músculo o hueso) tiene su propio patrón de crecimiento y los cambios en peso corporal permiten integrar estas dinámicas. Durante la fase de aceleración, una explicación simple estaría enmarcada en un crecimiento del doble de células a un intervalo regular (por ejemplo si en las primeras horas del crecimiento existe una sola célula, ésta se convierte en dos células y posteriormente las dos células en cuatro células y así sucesivamente).

Los cambios en la forma de cualquier curva de crecimiento pueden ser ajustados usando una serie de constantes, pero los modelos usados son más oscuros en la medida que se incluyan más constantes haciendo irreconocible una explicación biológica. En este sentido, el modelo de Gompertz es atractivo en la medida que explica las tres fases descritas. Este modelo ajusta de una manera significativa a los datos de crecimiento prenatal, particularmente en el caso de corderos y terneros (McDonald et al 1977; Adam, et al., 1988)

7. CONCLUSIONES

La raza, el número de partos y el tipo de partos influyen sobre el peso corporal de las ovejas durante el último tercio de la gestación. La interacción del parto por la raza mostró que las razas Hampshire, Corriedale y Romney Marsh presentan pesos corporales similares en el último tercio de la gestación a partir del cuarto y quinto parto, los cuales fueron diferentes a los de la raza Criolla.

La condición corporal de las ovejas durante el último tercio de la gestación estuvo relacionado con la raza, el número de partos y el tipo de parto. Las razas que presentaron una condición corporal por encima de 3 fueron Corriedale y Romney Marsh, con valores menores para las razas Hampshire y Criolla. Igualmente, para los partos 4 y 5 se observaron valores estables de condición corporal y en contraste con el parto 1. El parto 3 fue el que presentó la menor condición corporal (2.25). El tipo de parto presentó una asociación creciente con la condición corporal, siendo mayor para los partos de tipo trillizos.

El peso corporal durante el último tercio de la gestación no se asoció con el peso al nacimiento, pero sí con el peso corporal a las 48 horas de los corderos y el peso corporal a los 90 días de edad. La predicción del peso corporal a las 48 horas de vida de los corderos se relacionó linealmente con los partos simples y mellizos pero no con los partos trillizos, los cuales presentaron una tendencia cuadrática. Esta tendencia mostró los máximos pesos corporales a las 48 horas para hembras de tercer parto de la raza Corriedale y de primer parto para las razas Hampshire y Romney Marsh.

Los patrones de crecimiento durante los primeros 90 días de edad de corderos lactantes no presentaron diferencias para las razas Hampshire, Corriedale y Romney Marsh, los cuales fueron diferentes comparados con la raza criolla

La aplicación del modelo de Laird mostró diferencias en los pesos corporales al nacimiento (parámetro a) entre razas y una diferencia en la tasa de maduración por el tipo de parto(parámetro c) . Lo anterior permitió establecer que no existían diferencias en el peso al nacimiento entre las razas Hampshire, Corriedale y Romney Marsh, Estas razas maduraron más rápidamente durante la fase ascendente de la curva de crecimiento. Respecto a la tasa de maduración no se observaron diferencias entre tipo de parto mellizos y trillizos, los cuales maduran más rápidamente comparado con los partos simples. La parametrización del modelo de Laird mostró los mayores pesos al punto de inflexión, para la raza Corriedale comparado con las otras razas.

8. RECOMENDACIONES

El manejo y ubicación de la hembra gestante ovina en términos de peso corporal y condición corporal permite que la progenie tenga un ambiente favorable expresión funcional al nacimiento y durante el periodo de lactancia. Este proceso implica una segmentación del rebaño por raza, número de partos y tipo de parto. Especialmente cuando se trata de la raza criolla

Los sistemas de pastoreo rotacional deben acompañarse una suplementación estratégica de concentrados y minerales las cuales deben ser valorados por raza, el número de partos y tipo de partos considerando las diferencias que existen entre las razas europeas y la raza criolla

Se recomienda un desarrollo sistémico de los patrones de crecimiento de las diferentes razas que permitan tomar decisiones para la producción de carne y lana y su integración a la reproducción y ciclo de vida del rebaño

Se recomienda continuar investigando en la revelación gestación- lactancia y su efecto sobre el mercado de la carne y la lana ovina con criterios bio-económicos y de calidad de los productos

Se recomienda un trabajo mancomunado entre estudiantes, profesionales, agremiaciones de productores y empresas del sector, de manera que este acercamiento promueva su apropiación a nivel comercial en nichos específicos de producción en el Trópico de Altura Colombiano

BIBLIOGRAFIA

ANGULO MARTINEZ, Marta. Introducción al uso de modelos de efectos mixtos como técnica estadística para analizar datos agrupados; ejemplo con SPSS y R. Zaragoza, España: CSIC, 2011. 21p.

BANCHERO, G. ;DELUCCI, M. I.; QUINTANS, G. Producción de calostro en ovejas Ideal: efecto de la carga fetal y condición corporal. En: Producción Ovina Intensiva, 2003. Vol. 342, 25p.

BANCHERO, G.; QUINTANS, G.; MILTON, J.; LINDSAY, D. Comportamiento maternal y vigor de los corderos al parto: efecto de la carga fetal y la condición corporal. Tacuarembó, Uruguay: INIA, 2005. 67p.

BARLOW, RM, [...y Otros]. Clinical, biochemical and pathological study of perinatal lambs in a commercial flock. En: Veterinary Record,1987. vol. 120, p.357-362.

BLACK, J.L. Crecimiento y desarrollo de corderos. En: Producción ovina,1989. vol.23, 62p.

CABRERA, N. Condición corporal en el proceso reproductivo. Un método de evaluación del estado de los ovinos. En: Lananoticias, 2000. Vol. 28, 15p.

CASARETTO, A.; FOLLE, A. Pauta de manejo, alimentación y sanidad para la oveja de cría en el parto. En: Lananoticias, 2007. Vol.146, 42p.

CHILLIARD, Y.; [...y Otros]. Adipose tissue metabolism and its role in adaptations to undernutrition in ruminants. En: Proceedings of the Nutrition Society, 2000. Vol. 59, 134p.

CLARIGET BRIZ, Magela Patricia. Comportamiento madre-cría al parto en ovejas Corriedale a campo natural o avena durante el último mes de gestación. Montevideo, Uruguay: Universidad de la Republica, 2015. 13 p.

COÑECAR ABARZUA, Claudio Enrique. Estudio de la influencia del sistema de crianza, sobre el crecimiento de los corderos Latxos cara rubia, desde su nacimiento al destete. [Online] Valdivia, Chile: Universidad Austral de Chile, 1999. 25p. [Consultado en febrero del 2016] Disponible en: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/1999/fvc768e/doc/fvc768e.pdf>

CORREA, H. J. La vaca en transición: metabolismo y manejo nutricional. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia, 2001.54p.

FRUTOS, P.; [...y Otros]. Effects on maternal and foetal traits of feeding supplement to grazing pregnant ewes. En: Animal Science, 1998. Vol.66, 673p.

HERNÁNDEZ MICHELONI, Juan Martín; LAMAS BERVEJILLO, Victoria. Evaluación de la suplementación en ovejas Corriedale con bloques energético-proteicos comerciales en el parto tardío y su efecto en el peso de los corderos. [Online] Montevideo, Uruguay: Universidad De La República, 2014. 9p. [Consultado en febrero del 2016] Disponible en: <http://www.fvet.edu.uy/sites/default/files/biblioteca-archivos/Tesis-de-grado-2014/FV-31019.pdf>

GAETE, Y. Relación entre tiempo de expulsión fetal y relación de peso materno-fetal en ovejas Austral. Santiago, Chile: Universidad Austral de Chile, 2000. 120p.

GARCIA, Guillermo. Manejo alimenticio de los ovinos en la VI región. [Online] Montevideo, Uruguay: INIA, 1993. 42p. [Consultado en febrero del 2016] Disponible en: <http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/seriesinia/NR16884.pdf>

GIBB, M.J.; TREACHER, T. T. The effect of body condition and nutrition during late pregnancy in the performance of grazing ewes during lactation. En: Animal. Production, 1982. Vol. 2, 123p.

GÓMEZ GARCÍA, Daniela Francisca. Efecto de la suplementación con frutos de espino (acacia caven (mol.) mol) en la condición corporal, peso vivo en último tercio de gestación y peso al nacimiento de corderos en ovejas Suffolk. [Online] Santiago, Chile: Universidad de Chile, 2011. 20p. [consultado en febrero del 2016]. Disponible en: <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/112302/MEMORIA%20DE%20TITULO%20DANIELA%20GOMEZ%20G.pdf?sequence=1>.

GREENWOOD, L.; HUNT, A.S.; BELL, A.W. Effects of birth weight and postnatal nutrition on neonatal sheep. En: Animal Science, 2004. vol. 82, 428p.

GUNN, R.G.; [...y Otros]. Pre-mating herbage intake in reproductive performance of North Country Cheviot ewes in different levels of body condition. En: Animal Production, 1991. vol. 52, 156p.

HASSOUN, P.; BOCQUIER, F. Alimentación del Ganado ovino. Zaragoza, España: Acribia, 2010. 135p.

HERNÁNDEZ MICHELONI, Juan Martín; LAMAS BERVEJILLO Victoria. Evaluación de la suplementación en ovejas corriedale con bloques energético-proteicos comerciales en el parto tardío y su efecto en el peso de los corderos. [Online]Montevideo, Uruguay: Universidad de la República, 2014. 22p. [Consultado en marzo del 2016]. Disponible en: <http://www.fvet.edu.uy/sites/default/files/biblioteca-archivos/Tesis-de-grado-2014/FV-31019.pdf>

HERRERA, J; PULGARÓN, P.; NODA AIDA, C. Comportamiento productivo de ovinos Pelibuey en un sistema con bajos insumos. En: Revista Cubana de Ciencia Agrícola, 2008.vol.42, no.1, 45 p.

INGVARTSEN, K. L. Feeding and management related diseases in the transition cow. Physiological adaptations around calving and strategies to reduce feeding-related diseases.En: Animal Feed Science and Technology, 2006. Vol. 126, 213p.

KENYON, P.R.; [...y Otros]. Maternal constraint and the birthweight response to mid-pregnancy shearing. En: Australian Journal of Agricultural Research, 2002. Vol.53, no. 5, 517p.

KHALAF, A. M.; DOXEY, D. L. Late pregnancy ewe feeding and lamb performance in early life.. En: Animal production, 1979. Vol.29, no.3, 393 p.

LANDAU, S.; [...y Otros]. The influence of extruding corn grain in diets fed to Finn x Awassi crossbred ewes during late pregnancy on birth weight of lambs.En: Canadian Journal of Animal Science,1997. Vol.77, 147p.

LEGUIZA, H.D.; CHAGRA DIB, E.P.; EGEA V.; SILVA COLOMER, J. Evaluación de pesos al nacimiento y ganancias de pesos hasta el destete de corderos Pampinta. [Online] Mendoza, Argentina: Producción Animal, 2007. 1p. [consultado en febrero del 2016] Disponible en:http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina_carne/136-Leguiza-Ovinos.pdf

MACEDO, R.; ARREDONDO, V. Efecto del sexo, tipo de nacimiento y lactancia sobre el crecimiento de ovinos Pelibuey en manejo intensivo. En: Archivos de Zootecnia, 2008. Vol. 57, no.218, 228.p.

MANAZZA Jorge. Condición corporal de la oveja. En: Visión Rural, 2006. vol. 13, 60p.

MANTEROLA, H. Nutrición y producción ovina. Santiago, Chile: Universidad de Chile, 1979. 100p.

MONTENEGRO, C. Estudio comparativo de algunas variables de gestación y parto entre ovejas Austral y ovejas Latxas. Valdivia. Chile: Universidad Austral de Chile, 1998. 57p.

MONTOSSI, F.; [...y Otros]. El manejo de la condición corporal en la oveja de cría: Una herramienta disponible para la mejora de la eficiencia reproductiva en sistemas ganaderos. Tacuarembó, Uruguay: INIA, 2005. 60p.

MONTOSSI, F.; [...y Otros]. Alimentación y manejo de la oveja de cría durante el último tercio de gestación en la región de Basalto. Tacuarembó, Uruguay: INIA, 1998. 208p.

MORENO SANDOVAL, J.A.; ALCÁZAR ACOSTA, H.E.; GUASCA VERGARA, L.E. Condición corporal: indicador del estado nutricional y del estado reproductivo de la hembra bovina. Bogotá, Colombia: Universidad de Cundinamarca, 2011 254p.

NUTRIENT REQUERIMENTS CATTLE. Nutrient Requirements of Sheep. 6TH Ed. National Academy Press, Washington, DC, USA, 1985. 201p.

OFICIALDEGUI, R. III Seminario técnico de Producción Ovina. SUL. Paysandú, Uruguay: Secretariado Uruguayo de la Lana, 1990. 178p.

PEART J. Lactation of suckling ewes and does. En: World Animal Science, 1982. Vol. 145, 133p.

PERÓN, N. Crecimiento del ovino Pelibuey en Cuba. En: Revista Ciencia y Tecnología Ganadera, 2008. vol. 2, no. 3, 131 p.

QUINTERO, A.; [...y otros]. Influencia del peso del cordero west-african al nacimiento sobre la tasa de mortalidad y crecimiento. [Online] El Tablazo, Venezuela: Universidad del Zulia, 2015. 430p. [consultado en marzo del 2016] Disponible en: <http://www.avpa.ula.ve/congresos/ALPA97/FR38.pdf>

RABAZA MARTÍNEZ, Ana Virginia. Efecto de la suplementación preparto en ovejas ideal melliceras sobre la producción y calidad del calostro y la supervivencia de corderos. [Online] Montevideo Uruguay: Universidad de la Republica, 2012. 70p. [Consultado en marzo del 2016]. Disponible en: http://www.fvet.edu.uy/sites/default/files/biblioteca-archivos/Tesis-de-grado-2012/biblio_rabaza.pdf

ROBINSON, J.J. Nutrition of the pregnant ewe. En: Sheep production, 1983. Vol.12, 576p.

ROBINSON, J.J.; SINCLAIR, K.D.; MCEVOY, T.G. Nutritional effects on foetal growth. En:Animal Science,1999. vol. 68, 331p.

ROBINSON, J.; ROOKE, J.; MCEVOY, T. Nutrition for conception and pregnancy. En: Sheep nutrition, 2002. Vol. 47, 211p.

RUSSEL, A.; DONEY, J.; GUNN, R. Subjective assessment of body fat in live sheep. En: Journal of Agricultural Science, 1969. Vol.72, no.3, 454p.

RUSSEL, A. J. F. Means of assessing the adequacy of nutrition of pregnant ewes. En: Livestock Production Science, 1984. vol. 11, no.1, 436p.

SEPÚLVEDA, B. N.; RODERO, S. E. Y HERRERA. G. M. Crecimiento de corderos Romney Marsh en función de la suplementación preparto de sus madres. En: Revista Producción Latina, Chile, 2001. vol.33, no.1, 1p.

SHELTON, M.; WILLINGHAM, T. Lamb mortality. En: Sheep & Goat Research Journal, 2002. Vol.17, no.3, 19p.

THORSTEINSSON, S.S. & THORGEIRSSON, S. Reproduction, growth and nutrition in sheep. Nueva York, Estados Unidos. Agricultural Research Institute and Agricultural Society, 1989. 213 p.

TREACHER, T. T.; CAJA, G. Nutrition during lactation. En: Sheep nutrition, 2002. Vol.12, 236p.

WILSON, G.F.; MACKENZIE, DDS.; BROOKES, I.M. Importance of body tissues as sources of nutrients for milk synthesis in the cow, using ^{13}C as a marker. En: British Journal of Nutrition, 1988. Vol.60, 661p.