

1-1-2017

# Evaluación morfométrica y caracterización muscular en ovinos de pelo y sus cruces en el Piedemonte Llanero

Yennyfer Estefanía Quintero Ricardo  
*Universidad de La Salle*

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia>

---

## Citación recomendada

Quintero Ricardo, Y. E. (2017). Evaluación morfométrica y caracterización muscular en ovinos de pelo y sus cruces en el Piedemonte Llanero. Retrieved from <https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia/166>

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Ciencias Agropecuarias at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Zootecnia by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact [ciencia@lasalle.edu.co](mailto:ciencia@lasalle.edu.co).



**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
PROGRAMA DE ZOOTECNIA**

**EVALUACIÓN MORFOMÉTRICA Y CARACTERIZACIÓN MUSCULAR EN  
OVINOS DE PELO Y SUS CRUCES EN EL PIEDEMONTE LLANERO.**

**YENNYFER ESTEFANIA QUINTERO RICARDO**

**BOGOTÁ, 2017**



**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
PROGRAMA DE ZOOTECNIA**

**EVALUACIÓN MORFOMÉTRICA Y CARACTERIZACIÓN MUSCULAR EN  
OVINOS DE PELO Y SUS CRUCES EN EL PIEDEMONTE LLANERO.**

**YENNYFER ESTEFANIA QUINTERO RICARDO**

**DIRECTOR**

**JUAN CARLOS VELASQUEZ MOSQUERA**

**BOGOTÁ, 2017**

*DIRECTÍVAS*

HERMANO ALBERTO PRADA SANMIGUEL F.S.C  
RECTOR

CARMEN AMALIA CAMACHO  
VICERRECTORA ACADEMICA

HERMANO DIEGO ANDRÉS MORA ARENAS F.S.C.  
VICERRECTOR DE PROMOCION Y DESARROLLO HUMANO

DOCTOR LUIS FERNANDO RAMIREZ HERNANDEZ  
VICERRECTOR DE INVESTIGACION Y TRANSFERENCIA

DOCTOR EDUARDO ANGEL REYES  
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

DOCTORA SARAY YANEHT MORENO ESPINOSA  
SECRETARIA GENERAL

HERMANO ARIOSTO ARDILA SILVA  
DECANO FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

DOCTOR ALEJANDRO TOBON  
SECRETARIO ACADEMICO FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

DOCTOR ABELARDO CONDE PULGARÍN  
DIRECTOR PROGRAMA DE ZOOTECNIA

DOCTORA MARÍA CAMILA CORREDOR  
ASISTENTE ACADEMICO PROGRAMA DE ZOOTECNIA

## *AGRADECIMIENTOS*

Agradezco a Dios por iluminar mi camino, darme la sabiduría y todo lo maravilloso que rodea mi existir, a mi madre quien con su fortaleza ha hecho posible mi formación no solo educativa sino moral, a la vida por enseñarme a valorar lo que con tanto empeño mi padre inculco en mí, a mi hermano quien con su existencia me hace entender cada día lo que significa el amor de familia. Agradezco al director de mi trabajo el Dr. Juan Carlos Velázquez por su paciencia y compromiso, a los jurados la Dra. Iovana Castellanos y el Dr. Néstor Tovia por su apoyo e interés. Finalmente, a la Universidad de la Salle y su cuerpo docente a quienes debo mis conocimientos y buenos consejos, bendiciones para todos los aquí mencionados.

## *Tabla de contenido*

Resumen .....	7
Summary/Abstract .....	8
Introducción.....	9
Planteamiento del problema .....	10
Justificación.....	12
Objetivo general.....	13
Objetivos específicos .....	13
Marco teórico .....	14
El ovino de pelo en Colombia.....	14
Caracterización de las tres razas (OPC, Katahdin y Santa Inés). .....	15
Crecimiento y medidas morfométricas del ovino de carne.....	16
Evaluación histológica del musculo y su relación con calidad cárnica en el ovino .....	19
Metodología .....	21
Localización, muestra y tipo de estudio.....	21
Peso y variables morfométricas .....	22
Evaluación histológica del músculo del ovino. ....	24
Análisis estadístico.....	26
Resultados .....	27
Pesos y ganancia de peso en ovinos de pelo y sus cruces. ....	27
Morfometría de ovinos de pelo y sus cruces.....	30
Análisis tisular del músculo glúteo medio de ovinos de pelo y sus cruces. ....	32
Discusión de resultados. ....	35
Pesos y ganancia de pesos de ovinos de pelo y sus cruces. ....	35
Morfometría de ovinos de pelo y sus cruces.....	36
Análisis tisular del músculo glúteo medio de ovinos de pelo y sus cruces. ....	37
Conclusiones y recomendaciones.....	39
Bibliografía .....	42

*Listado de tablas.*

Tabla 1. Medidas de crecimiento de ovinos de pelo.....	19
Tabla 2. Animales y variables a evaluar.....	23
Tabla 3. Pesos y ganancia de peso de los ovinos de pelo y sus cruces.....	29
Tabla 4. Promedio morfométrico de Ovinos de Pelo y sus cruces.....	32
Tabla 5. Resultados prueba tisular en Ovinos de Pelo y sus cruces.....	34
Tabla 6. Coeficiente de correlación de las variables de crecimiento morfométrico y composición corporal en ovinos de pelo y sus cruces.....	36

*Listado de imágenes.*

Imagen 1. Proceso de toma de muestra.....	26
Imagen 2. Condición física a los 3 meses de edad.....	30
Imagen 3. Condición física a los 5 meses de edad.....	30
Imagen 4. Condición física a los 7 meses de edad.....	30

## *Resumen*

En la finca la Palmita ubicada en el municipio de Villavicencio (Meta), se realizó un estudio para evaluar medidas morfométricas y caracterizar el músculo glúteo medio en Ovinos de Pelo Colombiano y sus cruces con las razas Katahdin y Santa Inés. En el estudio se utilizaron 51 animales de los tipos raciales Ovino de Pelo Colombiano por Ovino de Pelo Colombiano (OPC X OPC), Ovino de Pelo Colombiano por Katahdin (OPC X KATAHDIN) y Ovino de Pelo Colombiano por Santa Inés (OPC X SANTA INÉS), de ambos sexos. Los datos se tomaron en tres edades. Se midió altura a la cruz, perímetro torácico y longitud corporal, para el análisis tisular se avaluó el diámetro de fibras, el número de fibras musculares y la presencia de tejido adiposo. Se manejó estadística descriptiva, también se realizaron correlaciones múltiples. En los resultados en cuanto a ganancia de peso los machos OPC X KATAHDIN obtuvieron los mayores valores ( $20,4 \pm 3,45$  kg), al igual que las hembras OPC X SANTA INES ( $17,3 \pm 4,72$  kg). En la longitud corporal y altura a la cruz OPC X KATAHDIN también obtuvo mayor tamaño, perímetro torácico fue muy similar en los tres grupos. Las hembras OPC X SANTA INES mantuvieron el mayor diámetro de fibras, el número de fibras no tuvo relación con el diámetro de estas, la grasa intramuscular predominó en las hembras criollas y en el cruce con Katahdin tanto en macho como en hembra. Se discute que la variación de los resultados en crecimiento puede deberse a aspectos medioambientales y a la gran cantidad de partos gemelares de los que provenían estos animales.



### *Summary/Abstract*

In the Palmita farm located in the town of Villavicencio (Meta), a study was conducted to evaluate morphometrics and characterize the gluteus medius muscle in sheep hair and their crosses with races Katahdin and St. Agnes. In the process it used 51 animals of them types racial OPC X OPC, OPC X KATAHDIN and OPC X SANTA INÉS, of both sexes. The data are taken at three different ages. Is measured height to the cross, perimeter chest and length body, for the analysis tissue is valued the diameter of fibers, the number of fibers muscle and the presence of tissue adipose. He was managed descriptive statistics, also were multiple correlations. Results in terms of weight gain in males OPC X KATAHDIN obtained the highest values (20, 4±3, 45), as well as females OPC X SANTA INÉS (17, 3±4, 72). In the length body and height to the cross OPC X KATAHDIN also obtained greater size, perimeter chest was very similar in the three groups. OPC X SANTA INÉS females maintained the largest diameter of fibers, the number of fibres haven't connection with the diameter of these, intramuscular fat predominated in the native females and at the junction with Katahdin both male and female. Is discussed that the variation of them results can duty is to the wrong management nutritional and to the great amount of births twins of which came these animals.

## *Introducción*

El desarrollo del sector pecuario en Colombia es significativamente desbalanceado, el peso de la producción recae en bovinos, pollos y gallinas en un 83%, lo que pone en evidencia la poca visión que se tiene sobre el potencial socioeconómico de la biodiversidad animal doméstica. Por su parte la Ovinocultura ocupa el séptimo lugar de aporte en a la producción pecuaria con un 1,8% de participación (Arévalo & Correa, 2013 ), un porcentaje mínimo dados los beneficios que se obtienen bajo la labor de la crianza de estos animales, a todo esto se le suma la rudimentaria forma de trabajar el campo y la pasividad que muestra el campesino ante este tipo de producción.

El problema se puede centrar en la falta de conocimiento o dicho en otras palabras la falta de claridad que tiene el productor sobre cómo llevar los procesos para iniciarse o mantenerse en este negocio. La elección de la raza que se adapte mejor a sus condiciones, el tipo de producción que mejor lo beneficie (carne, leche, lana), la alimentación, protocolos sanitarios, infraestructura, comercialización, entre otros, son las incógnitas que limitan la decisión de iniciarse en la Ovinocultura y los puntos en los que se presentan falencias debido a que no se están llevando correctamente.

Habiendo discutido brevemente los inconvenientes que presenta la ovinocultura Colombiana, el problema ya mencionado como uno de los principales en el que se centra el presente estudio es la raza; aquí se realizará un análisis basado en los resultados de ciertas características estudiadas, por medio de la recopilación de datos y el estudio de estos, para determinar en que beneficia a nuestro Ovino de Pelo Colombiano su cruzamiento con razas como Katahdin y Santa Inés, cuales son las características encontradas a nivel morfométrico y tisular para con ello definir los mejores biotipos en conformación cárnica.

## *Planteamiento del problema*

Colombia es un país en donde el sector agropecuario es una fracción de consideraciones estratégicas, el cual presenta un bajo dinamismo en su crecimiento económico y desarrollo sostenible sin deferencia de su potencial. En la última década el crecimiento del sector fue de un 2% frente al 4% de la economía, las causas de la baja competitividad y productividad del sector es por la ineficiencia de los factores de producción, como lo es la tierra y el agua. (Incoder, 2012).

Para mejorar la productividad del sector se deben hacer procesos de innovación tecnológica que aporten a los sistemas de producción un desarrollo estratégico, lo cual permitiría hacer un uso eficiente de los recursos naturales (tierra, agua). Uno de los sistemas de producción pecuario menos tecnificado en Colombia es el ovino, la crianza de ovinos para carne es una actividad regionalizada, aunque constituye una actividad importante dentro del sistema de producción campesino.

En regiones como la Orinoquia predomina el uso de animales criollos u Ovinos de Pelo Colombiano. El destino de la carne ovina en la región, es parte fundamental de la dieta y de los ingresos de muchos pequeños y medianos productores, a partir de un sacrificio informal de los animales por parte de productores primarios, los cuales destinan parte de la carne obtenida hacia el autoconsumo, y el resto es vendido directamente en las fincas o expendios de carne a nivel veredal o municipal. (Castellanos *et al.*, 2010).

Al tratar de buscar referentes para la zona se desconoce cuáles serían los biotipos ovinos de mejores características de crecimiento y características morfológicas de conformación cárnica. La combinación de estudios morfométricos de crecimiento y de análisis microscópico del tejido muscular aportaría conocimiento objetivo a los productores del ovino de pelo. Al país han ingresado razas con muy buenas tasas de crecimiento y ganancia de peso que han demostrado cierto grado de adaptabilidad al trópico, sin embargo estas razas no son lo suficientemente resistentes como es el caso de nuestro ovino de pelo Colombiano, por lo que se

sugieren los cruces con el fin de ganar rusticidad, longevidad y buenos datos de producción. Con la siguiente investigación referente a todo este tema discutido se busca despejar la incógnita sobre ¿Cuáles son las diferencias en crecimiento y conformación muscular del Ovino de Pelo Colombiano y sus cruces (Criollo por Katahdin y criollo por Santa Inés) en el pie de monte Llanero?

## *Justificación*

Los sistemas de producción de ganadería extensiva de carne en el pie de monte Llanero han contribuido a la deforestación de gran parte de los bosques nativos. (Sánchez & Rosales, 1998), también es de considerar su ineficiencia en cuanto a la carga animal que soporta su suelo, es por esto que es necesario pensar en producciones alternativas con rumiantes menores que sean sustentables, sostenibles y que colaboren con el medio ambiente.

Según Carías & Abner (2013), en la producción cárnica de ovinos, estos poseen carne magra con características deseables como aroma y sabor, buen porcentaje de ácidos grasos y proteínas. Tienen capacidad de adaptación a diversos climas tropicales y por su tamaño requieren menos espacio en comparación con los bovinos lo cual estarían en una relación de uno a diez animales.

Sus exigencias alimenticias son muy pocas pues son animales que no son rigurosos en cuanto a recursos forrajeros, llegando a beneficiar a la explotación consumiendo arvenses. Razas tales como el criollo, el Katahdin y el Santa Inés se caracterizan por adaptarse muy bien a e regiones como el Piedemonte Llanero, sus cruces se plantean como una alternativa de estudio para verificar variaciones y con esto determinar beneficios.

### *Objetivo general*

Evaluar medidas morfométricas y de crecimiento muscular en cruces de ovinos de pelo en el piedemonte Llanero.

### *Objetivos específicos*

- Comparar ganancias de peso vivo y medidas de desarrollo morfométricas entre el ovino de pelo y sus cruces.
- Determinar características tisulares y morfométricas de las fibras musculares del glúteo medio entre ovinos de pelo y sus cruces.
- Definir los mejores biotipos en conformación cárnica en ovinos de pelo y sus cruces.

## *Marco teórico*

### *El ovino de pelo en Colombia.*

La cadena de producción ovina en Colombia se caracteriza por actividades artesanales e informales, las cuales en el momento de competencias con otras cadenas, poseen un bajo nivel tecnológico para el desarrollo de sus productos y subproductos. En Colombia esta producción ha sido tradicionalmente marginal y de naturaleza artesanal, donde se observa una producción regionalizada en donde su consumo es de carácter cultural. (Asoovinos, 2010).

El mercado internacional se encuentra abastecido por Nueva Zelanda y Australia estos países utilizan estrategias de producción que aumenten la rentabilidad de los sistemas, tales estrategias elevan la producción mantienen la calidad del producto final y exploran la variables genéticas con especies ovinas y sus cruces. Las razas con mejor potencial son aquellas que aumentan los potenciales de interés cárnico, estas razas se expresan con mayor peso a la madurez, proporción genética y producción de carne magra. (Silva *et al.*, 2005)

Colombia demuestra un nivel bajo de crecimiento en cuanto a explotaciones ovinas según lo reportado por el ICA, 2013 la especie ovina registra una existencia de 1.177.944 ejemplares distribuidos prioritariamente en los departamentos de La Guajira, Magdalena y Cesar que agrupa el 67% de animales existentes en el país. De los cuales reportan tipos raciales de: criollo 64%, mestizo 31.3% y puro de 4.7%

La Raza criolla de pelo u Ovino de Pelo Colombiano OPC se ha conformado por generaciones, ya que estas aparecen en el tiempo de la colonización hasta nuestros tiempos, regalándole a esta raza en especial cualidades de adaptación a nuestro medio tropical, no obstante la genética de estos animales no es la mejor, son excelentes productores de carne pero el mercado de hoy exige una producción de calidad. (Moya *et al.*, 2010).

### *Caracterización de las tres razas (OPC, Katahdin y Santa Inés).*

Se entiende que todas las razas se crearon con algún fin específico y todas tienen su importancia según el propósito, las exigencias en el mercado generan en los ovinocultores algunas preferencias de razas y el mejoramiento genético continuo en ellas, aquí resaltamos lo que las razas de este estudio influyen en el desempeño en cuanto a producción de carne, los datos mostrados a continuación corresponden a algunas granjas, lo que indica que se pueden presentar cambios dependiendo las condiciones de manejo.

Ovino de Pelo Colombiano OPC – Camuro.

Origen africano. Para algunos criadores ya es una raza criolla porque ha sufrido un proceso de adaptación. No se recomienda usar en climas fríos, no es una raza pura, por lo cual debe mejorarse y estandarizarse. (Barrios, 2016 ).

- Peso al nacimiento: 1,8 kg
- Peso al destete: 9 kg
- Ganancia de peso diaria: 90 – 112 gr

Katahdin.

Origen estadounidense. Una raza que se origina de razas de pelo y de lana, pero predomina el pelo. Es una raza apropiada para mejoras genéticas del OPC. (Barrios, 2016 ).

- Peso al nacimiento: 3,5 kg
- Peso al destete: 17 kg
- Ganancia de peso diaria: 220 gr



Santa Inés.

Origen Brasil. La selección genética que ha sufrido esta raza la hace una de las mejores para condiciones tropicales. Es una raza ideal que se debe tener en cuenta en procesos de mejoramiento del OPC. (Barrios, 2016 ).

- Peso al nacimiento: 4 kg
- Peso al destete: 17 kg
- Ganancia de peso diaria: 210 gr

#### *Crecimiento y medidas morfométricas del ovino de carne.*

Cuando un organismo crece se operan en él dos tipos de fenómenos: a) el incremento en peso y volumen en el transcurso del tiempo, y b) la modificación de las proporciones de las diversas regiones morfológicas, órganos y sistemas, hasta que se accede al estado adulto o estable. (Pares, Caballero, & Perezgrovas, 2013).

En estudios de ovinos criollos en México, Pares *et al.*, (2013), encontraron gran diferencia en el crecimiento de animales de la misma raza, demostrando que existe gran variabilidad genética en esta raza ovina autóctona mexicana. Es por esta razón que se ha buscado mejorar al ovino criollo usando cruzamiento con razas mejoradas. Se ha reportado ganancias de peso en ovinos de pelo por animal que oscilan entre 120 g/animal/día a 200 g/animal/día (Hernández *et al.*, 2012), estas diferencias están relacionadas a factores sexuales, tipo racial o cruces, nutrición, sistema de manejo.

En relación al peso y edad al sacrificio óptimo, mayores edades y pesos se asocian a una mayor proporción en la cantidad de grasa aunque algunas veces estas diferencias son dentro de una raza o cruce, más marcadas a unos pesos de sacrificio que a otros o pueden variar según el ritmo de crecimiento. (Field *et al.*, 1990). El peso de sacrificio al cruzar ovinos de pelo Santa Inés ideal es entre 35 y

40 kg, teniendo en cuenta que las hembras depositan más rápido la grasa que los machos están deberían sacrificarse en menor tiempo. (Cardoso *et al.*, 2013).

El cruce de ovinos de pelo en el trópico se realiza para obtener animales más precoces en cuanto a producción y adaptabilidad al medio ambiente que los rodea, además por qué se debe transmitir características deseables, así el cruce de razas de carne mejoradas dan características como: mejor rendimiento al sacrificio, velocidad de crecimiento, mayor proporción de músculo y grasa. Al realizar el cruce se busca que los animales sean más eficientes en tasas reproductivas y conversión alimenticia para obtener canales de calidad. (Palacios *et al.*, 2000). Al realizar lo cruces para el mejoramiento de la producción se debe evaluar los parámetros como lo es la morfometría la cual permite estudiar las formas de los animales mediante mediciones corporales porque cuantifica dicha conformación, estableciendo medidas concretas y su variación normal para una determinada raza o biotipo. (Ruiz *et al.*, 2013).

Se muestra entonces en la tabla 1 las medidas morfométricas de crecimiento en diferentes tipos raciales de ovino de pelo como una referencia de los cambios que se suelen encontrar entre razas.

Tabla 1. Medidas de crecimiento de ovinos de pelo

TIPO RACIAL	PESO (kg)	ALTURA DE LA CRUZ (cm)	LONGITUD CORPORAL (cm)	PERIMETRO TORACICO (cm)	REFERENCIA
Santa Inés	30	63	72	61	Landim <i>et al</i> , 2007
OPC	32,4	62	61,9	78,2	Ruiz <i>et al</i> , 2013
Santa Inés	30	60	57	74	Cardoso <i>et al</i> , 2013
OPC	30,2	64,6	58,6	71,9	Moreno <i>et al</i> , 2013
Pelibuey	34,4 ± 1,39	61,6 ± 2,20	48,0 ± 3,20	85,5 ± 3,10	Hernández <i>et al</i> , 2012

Resultados en cuanto a pesos y medidas morfométricas de diferentes autores en razas ovinas tropicales.

Los cruces de Ovinos en Colombia se desarrollan para mejorar la producción, pero no se conoce con certeza cuál de todos los cruces es el mejor para determinadas zonas productoras y/o características de importancia económica. Es por ello que es de gran importancia evaluar los cruces ovinos para producción cárnica, para que así existan criterios de evaluación objetivos.

## *Evaluación histológica del musculo y su relación con calidad cárnica en el ovino*

Nobrega *et al.* (2013), encontraron una relación entre el diámetro de la fibra muscular y la musculatura de la canal, es decir, cuanto mayor fue el diámetro, mayor fue la proporción de carne en la canal. Daniel *et al.* (2007), reportaron que la disminución en el número de fibras musculares, tendió a ser asociado con la disminución de las tasas de crecimiento y el aumento adiposidad de la canal.

Según Nobrega *et al.* (2013), los músculos de la paleta y la pierna son los cortes más utilizados para predecir la composición tisular de la canal, ya que se consideran buenos indicadores de los tejidos de la canal (proporción de tejido de músculo y grasa). Teniendo en cuenta que el músculo es la parte más noble de la parte comestible, y que la fibra muscular es su principal constituyente, la hipertrofia de esta fibra ha sido identificada como indicador de cambios que pueden promover diferencias en los parámetros de calidad de la canal. (Lee *et al.*, 2010).

El crecimiento del tejido muscular se constituye por hipertrofia que está dada hasta antes del nacimiento por condición genética de la especie y raza, por el número de fibras y, después del nacimiento por hiperplasia por el aumento que se da por el tamaño de las fibras y está condicionado en parte dado por condiciones de manejo el ambiente de producción, según la raza en ovinos el diámetro de la fibra puede variar de 10 a 60 $\mu$ m de diámetro (Lee *et al.*, 2010). El número de fibras y el grosor de la fibra se correlacionan positivamente con la masa muscular y porcentaje de carne magra. Tanto el número de fibras y tamaño de las fibras están influenciados por la selección como se muestra por las diferencias entre las razas y las respuestas correlacionadas a la selección de crecimiento (magra). La variabilidad genética del número y tamaño de las fibras musculares son lo suficientemente alto como para incluir estos rasgos en la selección de ovinos de carne. (Lee *et al.*, 2010).

El diámetro de la fibra observada en estudios de Nobrega *et al.*, (2013), en ovinos Santa Inés varió de 43,35 a 46,01  $\mu$ m (paleta, brazo, costilla, lomo y pierna), siendo mayor que la observada para Santello *et al.*, (2009), en los corderos Dorset x Santa

Inés con el sacrificio de peso promedio de 30 kg, con un promedio de 35,10µm. Estas diferencias algunos autores las han atribuido al manejo nutricional y peso al sacrificio de los animales en los diferentes estudios.

Ruiz *et al.* (1993), realizaron un estudio de la calidad de las canales de corderos de raza Manchega en tres tipos comerciales ("lechal", "ternasco" y "cordero precoz"), estudiando la composición tisular del musculo en cada uno de ellos. Las canales de ternasco (ovino entre 12 -15 kg, edad 2 a 3 meses) presentaron una menor proporción de grasa respecto de los otros dos tipos comerciales. La grasa aumentó en todas las piezas en el tipo cordero precoz, respecto de los otros dos tipos. En el ternasco aumentó mucho el musculo.

## Metodología

### *Localización, muestra y tipo de estudio*

La investigación se llevó a cabo en la finca La Palmita, vereda Apiay, municipio de Villavicencio, departamento del Meta, con una temperatura media anual de 25.5 °C y una precipitación de 2256 mm al año. (Climate-data.org, 2016).

Las razas que se utilizaron para el estudio fueron:

El Ovino de Pelo Colombiano (OPC) muy bien adaptado al trópico, rustico y muy prolífico y las razas Katahdin y Santa Inés, la primera raza de excelente habilidad materna, dócil y de muy buena conformación, la segunda raza muy bien adaptada, con alta tasa de crecimiento, alta habilidad materna, muy rústico y precoz.

La evaluación se realizó con un total de 51 animales contemporáneos (edad no superior a 20 días entre individuos nacidos por fecha de parto), natos en los últimos meses del año 2015, producto de IATF (inseminación artificial a término fijo) de ovejas de pelo, estos se dividieron en tres grupos, incluyendo los dos sexos, existe un grupo control que se conforma por el Ovino de Pelo Colombiano (OPC), se evaluó los cruces Ovino de Pelo Colombiano x Katahdin y Ovino de Pelo Colombiano x Santa Inés (tabla 2). Los animales se mantuvieron en pastoreo de *Bracharia spp.* y suplementados con ensilaje de las especies arbustivas Botón de Oro (*Tithonia diversifolia*) y *Cratylia* (*Cratylia argentea*), es preciso aclarar que esta suplementación no se suministró al redil completo, solo ciertos animales fueron beneficiados.

La investigación posee un enfoque cuantitativo el cual se demuestra en la tabla 1. Son datos observables que representan verdaderamente las variables, los resultados se manejaron por numeración, esto permite cortar la investigación facilitando la recolección de datos. Las medidas morfométricas se tomaron en todos

los animales de cada uno de los grupos, con base a esto se calculó la media y se seleccionaron posteriormente los animales para la biopsia del glúteo medio.

*Tabla 2. Animales y variables a evaluar*

Número de animales	Hembras	Machos	Tipo racial	Frecuencia de evaluación del peso	Frecuencia de evaluación morfológica	Frecuencia de evaluación histológica muscular
19	9	10	OPC X OPC	Al nacer, 3, 5 y 7 meses	3, 5 y 6 meses	5 y 7 meses
17	5	9	OPC X KATHADIN	Al nacer, 3, 5 y 7 meses	3, 5 y 6 meses	5 y 7 meses
15	4	13	OPC X SANTA INES	Al nacer, 3, 5 y 7 meses	3, 5 y 6 meses	5 y 7 meses

Cantidad de animales a evaluar con los respectivos periodos de evaluación.

#### *Peso y variables morfológicas*

En el sistema de producción se encontró establecido un lote de hembras OPC, las cuales fueron inseminadas con anterioridad a este estudio por IATF con pajillas de machos de las razas Criollo, Katahdin y Santa Inés, para un total 54 madres a la fecha de inicio del estudio.

Las crías se encontraban identificadas con chapetas, lo cual facilitó el trabajo detectándose de manera más práctica el lote nuevo. A cada cría se le realizó los

procesos de medición y pesaje en kilogramos, este proceso es práctico ya que se encerró el total del lote (madres e hijos) y por verificación se tomaron las crías. Fue indispensable verificar el estado sanitario de cada cría durante el estudio para evitar altas tasas de mortalidad que pudiesen afectar los cálculos.

Se tomó el peso; al nacer, a los 3 meses, a los 5 meses y a los 7 meses, se determinó ganancia de peso al final del periodo de crecimiento. El destete se realizó a los 3 meses de edad, para lo cual se tomó este peso control como peso al destete.

Para las medidas morfométricas se utilizó cinta y regla métrica para la altura del suelo a la cadera, estas se tomaron a los 3 meses (destete) a los 5 meses de edad y anterior al sacrificio.

Las medidas tomadas fueron:

- Alzada a la cruz (AC): distancia desde el suelo hasta el punto más culminante de la cruz. (Región inter-escapular). Para su obtención se utiliza regla métrica.
- Perímetro torácico (PT): se inicia en el punto más declive de la cruz, pasa por el costado derecho, esternón (inmediatamente por detrás del codo), costado izquierdo y termina de nuevo en la cruz. Con cinta métrica.
- Longitud corporal o diámetro longitudinal (LC): distancia entre el punto más craneal y lateral de la articulación escapulo-humeral y el punto más caudal de la tuberosidad isquiática. Con cinta métrica.



### *Evaluación histológica del músculo del ovino.*

Esta comprendió la evaluación de:

- **Diámetro promedio de fibras musculares:** permite determinar el tamaño de las fibras del músculo glúteo medio de los animales seleccionados en cada uno de los grupos a estudiar, el diámetro muscular se midió en micras. Se analizaron el diámetro de diez fibras musculares de cortes transversales por campo, evaluados en 40X. con micrómetro en microscopio de luz óptica.
- **Número promedio de fibras musculares:** Se realizó un conteo de fibras musculares presentes en el glúteo medio de los animales seleccionados en cada uno de los grupos a estudiar en 5 campos evaluados en 100X con aceite de inmersión.
- **Presencia de tejido adiposo:** determina presencia o en su defecto ausencia de tejido adiposo (grasa) entre las fibras musculares del glúteo medio de los animales seleccionados en cada uno de los grupos a estudiar.

Para el estudio histológico se escogieron 2 animales promedio en (talla y peso, por cada sexo) por tipo racial determinado por los cálculos de peso (OPC X OPC), (OPC X KATAHDIN), (OPC X SANTA INÉS), hembra y macho de cada raza, a los 5 meses de edad, para un total de 6 animales. Toda la manipulación de los animales y los procedimientos de biopsia se llevaron a cabo teniendo en cuenta la ley 84 del 89 de la legislación Colombiana y con la aprobación del comité de ética de la Facultad.

Todos los procedimientos de biopsias se realizaron bajo anestesia local con el uso del fármaco Lidocaína vía inyección subcutánea del musculo glúteo medio, para este caso tratándose de un animal pequeño se inyectaron 2 ml de lidocaína al 2%. Para la biopsia en la región muscular se afeitó la zona y se usó como desinfectante yodo. Se hizo una incisión en piel con bisturí y se tomó la muestra

directamente del músculo utilizando sacabocados para biopsia dérmica de 8 mm de diámetro (imagen 1), luego se suturó la región y se aplicó el aerosol Lepecid (Clorpirifos, Violeta de Genciana), antiséptico y larvicida de uso externo.

*Imagen 1. Proceso de toma de muestra.*



*(Foto por: Estefanía Quintero)*

Según el protocolo descrito por Vergara (2000), las muestras fueron fijadas en formalina al 10% tamponada durante 24 horas, luego se deshidratadas en concentraciones crecientes de alcohol (70 a 100%), diafanizado en xileno y luego embebidos en parafina a 58-60°C. Los bloques de parafina fueron llevados a un micrótopo rotatorio para obtener cortes histológicos con un espesor de 3-5µm. A continuación, las secciones se tiñeron por la técnica de hematoxilina-eosina (HE). Las muestras se procesaron en el laboratorio de histopatología de la Universidad de la Salle.

### *Análisis estadístico*

El análisis estadístico incluyó estadística descriptiva recolectando, presentando y caracterizando el conjunto de datos con el fin de describir apropiadamente las diversas características de ese conjunto (promedios y desviación estándar para las variables morfométricas y de composición corporal tomadas por biopsia del musculo glúteo medio en los animales seleccionados por lote), se buscó realizar análisis de correlaciones múltiples entre ganancias de peso, medidas morfó-métricas y del diámetro de las fibras del músculo glúteo medio determinado por histología y se hizo análisis para comparaciones múltiples de medias usando prueba de Duncan. Los procedimientos se desarrollaron con el paquete estadístico Stat graphic centurión (software de análisis estadístico).

## *Resultados*

### *Pesos y ganancia de peso en ovinos de pelo y sus cruces.*

En la tabla 3 se pueden observar los pesos y las ganancias de peso de los ovinos de pelo y sus cruces. En los machos se observó el mayor peso al nacer en el grupo racial OPC X KATAHDIN seguido por el OPC X OPC y el menor peso lo obtuvo el OPC X SANTA INÉS. En las hembras el mayor peso lo obtuvo el grupo racial OPC X SANTA INÉS seguido por el grupo OPC X KATAHDIN y el menor peso lo obtuvo el grupo OPC X OPC, es importante tener en cuenta que estos promedios se ven influenciados por el poco número de hembras evaluadas. El menor peso al nacer en las hembras OPC X OPC se pudo ver afectado porque en el grupo se presentaron 3 pares de gemelos, en lo que se desarrolla mejor el macho que la hembra. En el caso del grupo de machos OPC X SANTA INÉS se presentaron 5 pares de gemelos la mayoría como parejas de machos lo que también causó que se afectara el promedio. En los siguientes edades de pesajes (5 y 7 meses) los machos de los tres cruces continuaron liderando los mayores pesos, Se observa que la hembra OPC X SANTA INÉS también alcanza pesos altos en las siguientes evaluaciones comparado con las hembras de los otros dos grupos.

Sin embargo se puede notar en la tabla 3, el bajo peso promedio que alcanzan los animales y la escasa variación entre meses, encontramos grupos que apenas logran aumentar 1 kg y otros que escasamente aumentan gramos, esto se relaciona con las imágenes 2, 3 y 4 en donde observamos la condición física en las tres edades en la que se recolectó la información.

Tabla 3. Pesos y ganancia de peso de los ovinos de pelo y sus cruces.

Tipo racial	Peso al nacer (kg)	Peso a los 3 meses (kg)	Peso a los 5 meses (kg)	Peso a los 7 meses (kg)	Ganancia peso pre-destete (3 meses) kg/d	Ganancia peso pos-destete (3- 7 meses) kg/d
<b>OPC X OPC M</b>	2,3±0,58	11,9±2,46	15,5±5,23	20,5±6,67	0,098±0,030	0,052±0,02
<b>OPC X OPC H</b>	1,31±0,59	9,75±2,74	13,0±1,58	13,4±1,14	0,092±0,033	0,031±0,007
<b>OPC X S M</b>	2,03±0,69	10,78±3,49	15,7±3,77	19,4±3,46	0,095±0,031	0,055±0,01
<b>OPC X S H</b>	2,05±0,5	13,3±3,05	16,3±3,78	17,3±4,72	0,125±0,03	0,028±0,01
<b>OPC X K M</b>	2,44±0,68	11,88±2,97	16,28±2,42	20,4±3,45	0,100±0,023	0,053±0,01
<b>OPC X K H</b>	2,0±0,79	11,2±2,16	13,75±3,20	15,0±2,64	0,112±0,039	0,019±0,00

Calculo del promedio y la desviación estándar en cuanto a pesos y ganancias de peso en el grupo control OPC X OPC hembras, OPC X OPC machos, y en los cruces OPC X KATAHDIN hembras, OPC X KATAHDIN machos, OPC X SANTA INÉS hembras y OPC X SANTA INÉS machos durante el tiempo de estudio.

*Imagen 2. Condición física a los 3 meses de edad.*



*(Foto por: Estefanía Quintero)*

*Imagen 3. Condición física a los 5 meses de edad, animales con bajo peso y crecimiento deficiente.*



*(Foto por: Estefanía Quintero)*

*Imagen 4. Condición física a los animales a los 7 meses de edad, fuerte similitud con la apariencia a los 5 meses de edad.*



*(Foto por: Estefanía Quintero)*

### *Morfometría de ovinos de pelo y sus cruces*

En la tabla 4 se presentan los promedios y desviaciones de las medidas morfométricas de ovinos de pelo y sus cruces, tomadas en 3 puntos del crecimiento.

**ALTURA A LA CRUZ:** en los tres grupos raciales se observaron que iniciaron de un tamaño similar (45 cm), ya en la tercera medición se observó que el grupo OPC X KATAHDIN tuvo la mayor talla seguido por el grupo OPC X SANTA AINÉS y por último el grupo OPC X OPC.

**PERIMETRO TORÁCICO:** Para los tres grupos el perímetro inicial fue similar, al igual que el tomado en la última fecha, indicándonos que no hubo mayor variación entre grupos.

**LONGITUD CORPORAL:** En la primera medición según los datos obtenidos el grupo OPC X KATAHDIN sobresalió con 39 cm ante los otros dos grupos (37 cm), en los datos finales los tres grupos alcanzaron mediciones muy similares, sin embargo el grupo OPC X KATAHDIN continua encabezando.

Tabla 4. Promedio morfométrico de Ovinos de Pelo y sus cruces.

<i>MORFOMETRIA</i>				
<b>Medición</b>	13/02/2016	12/04/2016	02/07/2016	
<b>OPCXOPC</b>	AC (cm)	AC (cm)	AC (cm)	ganancia AC cm
	45,36±3,87	50,12±4,14	53,2±4,34	0,050±0,01
	PT (cm)	PT (cm)	PT (cm)	ganancia PT cm
	55,47±5,71	58,43±5,88	62,6±7,05	0,042±0,02
	LC (cm)	LC (cm)	LC (cm)	ganancia LC cm
	37,68±4,24	44,18±4,35	49,53±4,51	0,08±0,02
<b>OPCXs</b>	AC (cm)	AC (cm)	AC (cm)	ganancia AC cm
	45,29±4,13	51,92±3,54	54,75±4,07	0,057±0,01
	PT (cm)	PT (cm)	PT (cm)	ganancia PT cm
	54,23±6,47	59,76±5,21	63,5±5,35	0,05±0,03
	LC (cm)	LC (cm)	LC (cm)	ganancia LC cm
	37,58±4,91	47,23±4,81	51,08±6,18	0,084±0,03
<b>OPCXK</b>	AC (cm)	AC (cm)	AC (cm)	ganancia AC cm
	44,64±3,58	51,18±2,89	55,7±4,34	0,06±0,02
	PT (cm)	PT (cm)	PT (cm)	ganancia PT cm
	55,21±3,82	57,36±3,74	63,5±3,37	0,055,026
	LC (cm)	LC (cm)	LC (cm)	ganancia LC cm
	39,42±4,3	48,09±1,75	51,5±5,64	0,064±0,02

Resultados obtenidos en el estudio morfométrico de los tres grupos evaluados, se calculó el promedio de (AC) altura a la cruz, (PT) perímetro torácico y (LC) longitud corporal.



*Análisis tisular del músculo glúteo medio de ovinos de pelo y sus cruces.*

Para la selección de los animales que se destinaron a biopsia se calculó el promedio de peso a los 5 meses de edad dentro de los cuales el grupo control obtuvo un valor de 14 kg y los grupos OPC X KATAHDIN y OPC X SANTA INÉS alcanzaron un valor de 15 kg, hembra y macho de cada grupo que se asemejó a estos pesos fueron los elegidos para el estudio.

En la tabla 5 se observó que para la edad de los 5 meses la hembra OPC X KATAHDIN alcanzó el mayor diámetro de fibras (58  $\mu$ ), seguida por la hembra OPC X SANTA INÉS (55  $\mu$ ). Para la edad de los 7 meses la hembra OPC X SANTA INÉS continua manteniendo los mayores diámetros de fibras (69  $\mu$ ) seguida por el macho OPC X OPC (62  $\mu$ ), los resultados más bajos en ambas mediciones los obtuvo el macho OPC X SANTA INÉS. El número de fibras no tuvo mayor correlación con el diámetro de estas, ya que como se observa en la misma tabla, el análisis histológico de la hembra OPC X SANTA INÉS, obtuvo en el resultado un elevado número de fibras y sin embargo, también alcanza un diámetro dominante en estas, comparando con el resultado de la hembra OPC X KATANDIN quien también alcanzó uno de los datos más altos en el diámetro de sus fibras, pero que por el contrario logró el número de fibras más bajo.

En cuanto a los resultados de grasa intramuscular en la primera medición el cruce OPC X SANTA INÉS y el macho OPC arrojaron datos de ausencia, mientras la hembra OPC y el cruce OPC X KATHAHDIN si demostraron presencia de grasa intramuscular siendo más predominante en la hembra OPC X KATAHDIN. Para el segundo análisis la mayor parte del grupo presentó grasa intramuscular en los resultados siendo más predominante en la hembra OPC y en el macho OPC X KATAHDIN.

Tabla 5. Resultados prueba tisular en Ovinos de Pelo y sus cruces.

No. Chapeta (No. Histología)	cruce	s	Diámetro fibras $\mu$ 5 meses	Diámetro fibras $\mu$ 7 meses	No. Fibras x campo 5 meses	No. Fibras x campo 7 meses	grasa intramuscular 5 meses	grasa intramuscular 7 meses
<b>15033 (16h73)</b>	CXS	M	25	29	22	27	Ausente	Ausente
<b>15071 (16h78)</b>	CXS	H	55	69	23	9	Ausente	Presente (+)
<b>15037 (16h74)</b>	CXC	M	42	62	18	13	Ausente	Presente (+)
<b>15036 (16h75)</b>	CXC	H	32	51	23	14	Presente (+)	Presente (++)
<b>15038 (16h76)</b>	CXK	M	34	58	25	26	Presente (+)	Presente (+++)
<b>15047 (16h77)</b>	CXK	H	58	57	10	23	Presente (++)	Presente (+)

La tabla muestra los resultados de las pruebas histológicas realizadas a los 5 y a los 7 meses de edad en los 6 animales evaluados. Se calcula el diámetro (40X) y el número de fibras por campo (100X), al igual que la presencia y ausencia en el musculo glúteo medio.

Se observa en la tabla 6 que la mayor parte de las correlaciones no consiguieron mayor grado de significancia, únicamente en la variable peso por diámetro de fibras de la toma realizada a los 7 meses de edad se observa una correlación significativa.

*Tabla 6. Coeficiente de correlación de las variables de crecimiento morfométrico y composición corporal en ovinos de pelo y sus cruces.*

<i>Variables</i>	<i>Coeficiente de correlación múltiple</i>	<i>Valor crítico de F</i>	<i>Significancia</i>
P – DF (1)	0,15	0,76	NS
P – DF (2)	0,81	0,04	*
P – NF (1)	0,60	0,20	NS
P – NF (2)	0,29	0,57	NS
GDP – DF (1)	0,33	0,51	NS
GDP – DF (2)	0,33	0,51	NS
GDP – NF (1)	0,34	0,50	NS
GDP – NF (2)	0,47	0,33	NS

\*P: Peso, \*DF: Diámetro de fibras, \*NF: Número de fibras, \*GDF: Ganancia de peso, \*(1): medición a los 5 meses, \*(2): medición a los 7 meses.

## *Discusión de resultados.*

### *Pesos y ganancia de pesos de ovinos de pelo y sus cruces.*

Peso al nacimiento y peso a los 3 meses están dentro de los rangos reportados para ovinos de pelo tropical (Blackbelly 12,8 kg, Pelibuey 11,5 kg). (Hinojosa *et al.*, 2015).

En un estudio realizado por Ríos *et al.*, (2014), el tipo de nacimiento de los corderos afectó el peso al nacimiento, ganancia de peso y peso al destete. Los corderos con mayor eficiencia de crecimiento fueron los que provenían de un tipo de nacimiento simple con respecto a los de nacimiento doble y triple. En este caso los animales de los tres grupos procedían en gran parte de nacimiento gemelar, en el grupo control OPC X OPC se presentaron 3 parejas de gemelos, mientras en los grupos OPC X K y OPC X S cada uno presentó de a 5 parejas de gemelos.

Según Mendives (2007), en una evaluación realizada en diferentes razas introducidas se calcula que el peso vivo para las hembras raza Katahdin al nacimiento es de 2,5 kg y el peso de que alcanza adulta es aproximadamente de 39 kg. Dato importante ya que en los resultados obtenidos de este estudio se encontró un peso al nacimiento de 2 kg el cual no se aleja mucho del dato real, en cambio de adulta la hembra OPC X KATAHDIN alcanzó apenas 15 kg de peso, estas consecuencias son el resultado del mal manejo nutricional y sanitario que como ya se había mencionado antes afectó las ganancias de peso y el crecimiento de los animales.

En este trabajo los datos reportados para el cruce con la raza Santa Inés fueron de 19 kg de peso para macho y 17 kg de peso para hembra a los 7 meses de edad, semejantes a los obtenidos por Santana *et al.*, (2001) quienes en sus animales de estudio adquirieron pesos de 18 kg de adulto.

Una cantidad insuficiente de energía puede ocasionar lentitud del crecimiento, pérdida de peso, fallas en la reproducción, aumento de la mortalidad y mayores infecciones parasitarias. La más frecuente de las deficiencias nutricionales de los ovinos es la falta de energía que causa retraso en el crecimiento, baja fertilidad y Prolificidad. (Romero & Bravo, 2012 ). Para que un ovino pueda expresar su potencial se le debe no solo proporcionar de fuente alimenticia forraje, también se debe complementar con otros suplementos energéticos tales como los granos de cereales, también se debe proporcionar fuentes proteicas como leguminosas. Los corderos en crecimiento tienen mayor necesidad de proteínas que las ovejas adultas, no se debe olvidar complementar las dietas con minerales y vitaminas de bajo costo como la sal común y el carbonato de calcio. Los animales estudiados no contaron con suplementación, seguramente el aporte alimenticio no fue el suficiente para que estos expresaran su potencial en cuanto a crecimiento y ganancia de peso, incluso también pudo haber sido causa del déficit de deposición de grasa intramuscular, también es importante tener en cuenta que los aportes alimenticios de los forrajes en los Llanos Orientales es pobre, comparado con otras regiones del país, y los programas sanitarios de desparasitación sobre todo para este tipo de producciones que no se encuentra lo suficientemente específico, por lo cual el manejo que se lleva a cabo no es el indicado, viéndose perjudicada la especie.

#### *Morfometría de ovinos de pelo y sus cruces.*

En los resultados las ovejas OPC X KATAHDIN fueron más voluminosos (altos, anchos y largos) a los 7 meses que las ovejas OPC X OPC y OPC X SANTA INÉS a pesar que OPC x SANTA INÉS tuvo mayor ganancia de peso.

En otros estudios en ovinos Santa Inés Landim *et al.*, (2007), reportaron datos de perímetro torácico de 61 cm, longitud corporal de 72 cm y altura a la cruz de 63 cm. Según Santana *et al.*, (2001), encontraron un perímetro torácico de 61,68 cm; resultados muy similares con este estudio (63 cm), al igual que para longitud

corporal reportan medidas de 57 cm, 98 cm, aquí los datos arrojados fueron de 51 cm resultado no muy lejano, para altura a la cruz obtienen 54 cm, igual a lo logrado en este trabajo, mediciones que permiten definir a estos animales con buena profundidad de tórax.

En condiciones prácticas de crianza se podría estimar el crecimiento a partir del perímetro torácico por la correlación alta (73%) con el peso. (Dzib *et al.*, 2011).

En relación con las medidas, se comparó con el estudio realizado en Sucre del Ovino de Pelo Criollo Colombiano (Moreno *et al.*, 2013), en el cual se encontró valores de longitud corporal de 58,6 cm, altura a la cruz de 64,6 cm, perímetro torácico de 71,9 cm. Ángel & Ramírez, (2014), hallaron datos de longitud corporal de 66,6 cm, altura a la cruz de 66,3 cm y perímetro torácico de 82,7 cm. En el presente trabajo los resultados de longitud corporal fueron de 49,5 cm, altura a la cruz de 53,2 cm y perímetro torácico de 62,6 cm, lo que nos confirma que respecto a los índices zoométricos las camuras se caracterizaron por ser brevilineas (índice corporal= 70), debido a que en su conformación corporal predomina la altura y la profundidad sobre la longitud (Barón, 1988).

#### *Análisis tisular del músculo glúteo medio de ovinos de pelo y sus cruces.*

Para analizar las variables músculo y grasa hay que tener en cuenta lo que Silva *et al.*, (2005), aduce con respecto a los factores que las afectan; la raza, edad al sacrificio, y el sistema de alimentación, influyen en la calidad de la carne, distribución de la grasa intramuscular y el desarrollo del tejido muscular.

El aumento del tamaño de las fibras musculares puede variar de 10 a 100  $\mu\text{m}$  de diámetro (Lee *et al.*, 2010). La media de diámetro de la fibra muscular en hembras OPC X SANTA INÉS reportado en este estudio fue de 69,2  $\mu\text{m}$  y de machos de 29,5  $\mu\text{m}$ . Este resultado difiere con los estudios de Nobrega *et al.*, (2013) quienes encontraron resultados de 43,35 $\mu\text{m}$  en ovinos Santa Inés machos, y es similar a

reportes de Santello *et al.*, (2009) en los corderos Dorset x Santa Inés quienes encontraron una media de 35,10 $\mu$ m. El diámetro muscular de la fibra se correlacionó con el peso vivo ( $r=0,81$ ,  $p<0,05$ )

Con respecto a lo argumentado por Burke & Apple (2007), quienes afirman que las razas lecheras como la Katahdin tienen la habilidad de depositar más rápido grasa intramuscular, el resultado aquí obtenido se asemeja a este dato ya que en la primera medición nos mostró presencia de grasa en la raza Katahdin con mayor persistencia en la hembra.

En un estudio realizado por LAMBS (2007), en ovejas raza Gallega se determina que el incremento significativo de todos los tejidos se relaciona con el aumento del peso, semejante son los resultados de este estudio. Las diferencias en cuanto a presencia de grasa intramuscular pueden deberse al sexo como también al tipo de parto, hay una mayor presencia de grasa intramuscular en las hembras y en los corderos procedentes de parto simple.

### *Conclusiones y recomendaciones.*

En cuanto a los resultados en las medidas morfométricas (altura a la cruz, perímetro torácico y longitud corporal), se encontraron mejores resultados en los cruces OPC X KATAHDIN y OPC X SANTA INÉS, demostrándose entonces mayor alzada al cruzar la raza criolla, hembras y machos procedentes de los cruzamientos alcanzaron buenos resultados en cuanto a peso, a pesar de que estas ganancias se pudieron ver afectadas por el tipo de parto del cual procedían los animales que en este caso por cada grupo de los cruzados se presentaron 5 pares de gemelos, mayor proporción que en el grupo control el cual presentó 3 pares de gemelos, recordemos que esto afecta directamente los resultados.

El cruce OPC X KATAHDIN depositó grasa intramuscular a menor edad comparado con los otros dos grupos. Se presenta un mayor diámetro de fibras en hembras cruzadas, recordemos que como se mencionó anteriormente la hipertrofia del tejido muscular se da antes del nacimiento por condición genética y el número de fibras y el grosor se correlaciona positivamente con el porcentaje de carne magra que son las características deseables para alcanzar calidad en canal. Estos resultados nos demuestran la ventaja de cruzar la raza Criolla con razas mejoradas ya que encontramos entonces la oportunidad de alcanzar animales resistentes a las condiciones del trópico (rusticidad) aporte de la raza criolla, que al mismo tiempo alcanzan excelentes resultados en cuanto a calidad en canal, muy seguramente precocidad gracias a la deposición de grasa a temprana edad y hembras prolíficas ya que en los cruces se encontró mayor proporción de gemelos que sin embargo alcanzan significativas ganancias.

Uno de los grandes problemas que enfrenta la Ovinocultura Colombiana en los procesos sanitarios es el parasitismo, los productores aplican tratamientos periódicos con antihelmínticos a todas las ovejas sin saber si tienen o no parásitos, caso presente en esta producción, pues no se contaba con un esquema específico, lo que conlleva a resistencia a estos medicamentos. Los corderos son un grupo



crítico para la presencia de estos organismos, debido a que adquieren su competencia inmunológica a los 12 meses de nacidos.

En el país comúnmente se utilizan tres familias de antiparasitarios: los benzimidazoles, los imidazotiazoles y las ivermectinas. La mínima reducción en las cargas de huevos de parásitos al aplicar tratamientos debe ser del 95%. Cualquier cifra por debajo de este rango implica resistencia. (Asoovinos, 2016)

Mediante pruebas coprológicas antes y después de la aplicación de tratamientos antiparasitarios en corderos realizada por la universidad Nacional de Colombia se determinó que con los benzimidazoles se presentó menor eficacia, pues redujeron solo el 50% de parásitos; la ivermectina arrojó una respuesta del 89% lo que evidencia riesgo de resistencia; y, los imidazotiazoles presentaron mayor efectividad, toda vez que la reducción se dio en un 99%. (Asoovinos, 2016).

Basándonos en estos resultados se puede llegar a asesorar productores no solo determinando cual es protocolo más adecuado para la desparasitación si no también indicando cuando desparasitar. Las variaciones de peso exageradas, la pérdida de la condición corporal y la coloración pálida de la mucosa del ojo (famacha), que alerta la anemia, son parámetros que evidencian la existencia de parásitos. (Asoovinos, 2016)

En Colombia la mayoría de los protocolos de producción pecuaria (PP) son tomados de otros países, es necesario adelantar protocolos de adaptación, pues las condiciones geológicas difieren geográficamente, lo que demanda ajustes en las buenas prácticas de manejo (BPM) requeridas para el desarrollo pecuario. (Arévalo & Correa, 2013 ).

El manejo nutricional Ovino es un tema que aún se encuentra muy marginado del conocimiento del pequeño productor, es necesario precisar mediante estudios que determinen de acuerdo a las condiciones medioambientales del país cuales son los procesos a seguir (cultivos, mejoramiento de praderas, elaboración de

suplementos) para quien se inicia en la Ovinocultura e incluso para quien ya se encuentra ejerciéndola y quiere potenciar su producción.

Colombia continua con una población ovina fluctuante en alrededor de dos millones de cabezas desde 2005, sin embargo, el reducido y el sustitutivo consumo aparente de carne ovina, desde el mismo año, ha ganado terreno en el mercado interno, creciendo a una tasa promedio marginal del orden del 1,5%. Lo anterior plantea la importancia de asumir estrategias de desarrollo ovinocultor para crecer y posicionarse significativamente en el contexto pecuario actual, bien sea nacional o internacional, dadas las oportunidades comerciales existentes. (Arévalo & Correa, 2013 ). De aquí la importancia del fortalecimiento de gremios y de la asistencia técnica a pequeños productores. La demanda extranjera supera en gran proporción a la oferta, Colombia es un país con potencial para la producción Ovina.

Se espera que estos resultados sean de gran aporte a quienes se inician en la Ovinocultura y desean realizar cruces con la raza Criolla Colombiana, que sin lugar a duda es la más resistente a la condiciones de trópico bajo de nuestro país pero que sin embargo necesita mejorar ciertas características de producción.

Cabe resaltar que el bienestar animal también es factor fundamental a tener en cuenta para alcanzar buenos resultados, en el tercer pesaje de este estudio se encontraron animales lacerados en el área del esternón con presencia de miasis (enfermedad parasitaria ocasionada por larvas de mosca), detalles como estos generan estrés lo que ocasiona que las ganancias tarden en expresarse. Proporcionar un área adecuada para la producción es fundamental, para esto es preciso asesorarse o capacitarse con información que ya se encuentra disponible.

## Bibliografía

- Arévalo, A., & Correa, G. (2013). Tecnología en la Ovinocultura Colombiana: estado del arte\*. *Revista Ciencia Animal*, 6, 125-142.
- Ángel, S., & Ramírez, A. (2014). ESTUDIO ZOOMÉTRICO DEL OVINO DE PELO CRIOLLO COLOMBIANO DE LA ZONA NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL HUILA (COLOMBIA). *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal AICA*, 4, 338-340.
- Asoovinos. (2016). REDUCIENDO LA TASA DE MORTALIDAD EN OVINOS ANTES DEL DESTETE . *Revista Gaceta Ovina*, 4, 18-21.
- ASOOVINOS. (2010). Análisis de la situación actual. PLAN ESTRATEGICO PARA EL DESARROLLO GREMIAL ASOOVINOS 2010-2018, 6-9.
- Barrios, C. (2016 ). ELECCIÓN DE LA RAZA EN LA GRANJA OVINA . *Revista Gaceta Ovina*, 4 , 29-33.
- Barón, M. (1988). Clasificación de Barón. Obtenido de <http://ipafcv.files.wordpress.com/2011/04/unidad-tematica-iunidad-3-tema-clasif-de-baron-y-zoometria.pdf>.
- Burke, J. M., & Apple, J. K. (2007). Growth performance and carcass traits of forage-fed hair sheep wethers. *Small Ruminant Research*, 67(2), 264-270.
- Cardoso, M., Landim, A., Lauvandini, H., & McManus, C. (2013). Performance and carcass quality in three genetic groups of sheep in Brazil. *Revista Brasileira de Zootecnia (Sociedade Brasileira de Zootecnia)*, 42, 734-742.
- Carías, R., & Abner, A. (2013). Sostenibilidad y competitividad de sistemas de producción de pequeños rumiantes. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias (Colombian journal of animal science and veterinary medicine)*, 26, 278-283.

- Castellanos, J. G., Rodriguez, J. C., Toro, W., & Luengas, L. (2010). Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva cárnica ovino-caprina en Colombia. Bogotá, D.C.: Giro Editores Ltda.
- Climate-data.org. (2016). Clima Villavicencio. Obtenido de <http://es.climate-data.org/location/5327/>
- Daniel, Z., J. M. Brameld, J. Craigon, N. D. Scollan, and P. J. Buttery. (2007). Effect of maternal dietary restriction during pregnancy on lamb carcass characteristics and muscle fiber composition<sup>1</sup>. *Journal of Animal Science* 85:1565-1576.
- Dzib, C. A., Ortiz de Montellano, A., & Torres-Hernández, G. (2011). Variabilidad morfoestructural de ovinos Blackbelly en Campeche, México. *Archivos de zootecnia*, 60(232), 1291-1301.
- Field, R.A., Maiorano, G., McCormick, R.J., Riley, M.L., Russell, W.C., Williams, E.L. & Crouse, J.D. (1990). Effect of plane of nutrition and age on carcass maturity of sheep. *Journal of Animal Science* 68, 1616-1623.
- Hernández-Espinoza, D. F., Oliva-Hernández, J., Pascual-Córdova, A., & Hinojosa-Cuéllar, J. A. (2012). Descripción de medidas corporales y composición de la canal en corderas Pelibuey: estudio preliminar. *Nota Técnica. Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*, 22(1), 24-31.
- Hinojosa-Cuéllar, J. A., Oliva-Hernández, J., Torres-Hernández, G., Segura-Correa, J. C., & González-Garduño, R. (2015). Productividad de ovejas F1 Pelibuey x Blackbelly y sus cruces con Dorper y Katahdin en un sistema de producción del trópico húmedo de Tabasco, México. *Archivos de medicina veterinaria*, 47(2), 167-174.

- ICA. (2013). Censo Ovinos 2013. Obtenido de <http://www.ica.gov.co/getdoc/674dff8-19c1-4429-85bf-b3e2efd4aa41/Censo-Ovinos-2008.aspx>
- Incoder. (2012). IMPLEMENTACION DE PROYECTOS DE DESARROLLO RURAL A NIVEL NACIONAL. Obtenido de <http://www.incoder.gov.co/documentos/Gesti%C3%B3n%20INCODER/Programas%20y%20Proyectos/IMPLEMENTACION%20DE%20PROYECTOS%20DE%20DESARROLLO%20RURAL%20A%20NIVEL%20NACIONAL.pdf>
- LAMBS, T. C. I. G. B. (2007). Composición tisular de los corderos de raza Gallega. *Arch. Zootec*, 56, 275-286.
- Landim, A., Mariante, A., McManus, C., Gucel, R., & Rezende, S. (2007). CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS DA CARÇA, MEDIDAS MORFOMÉTRICAS E SUAS CORRELAÇÕES EM DIFERENTES GENÓTIPOS DE OVINOS. *Ciência Animal Brasileira*, 665-676.
- Lee, S. H., Joo, S. T., & Ryu, Y. C. (2010). Skeletal muscle fiber type and myofibrillar proteins in relation to meat quality. *Meat science*, 86(1), 166-170.
- Mendives, J. A. (2007). Importancia de los ovinos tropicales introducidos al país: Características productivas y reproductivas. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, 15, 310-315.
- Moreno, J; Montes, D; Ucrós, J; Fernández, A; Cardona, J. (2013). Variabilidad morfoestructural de la hembra ovina de pelo criollo colombiano. En: *Livestock Research for Rural Development* 25 (5).
- Moya, C., Sanchez, C., & Gomez, E. (2010). Orientaciones Técnicas para el Mejoramiento Genético y el Manejo Reproductivo de la Ovinocultura del Tolima. Bogotá, D.C.: Silva Villamil, Carlos Gustavo.

- Nóbrega, G. H., Cézar, M. F., Pereira Filho, J. M., Sousa, W. H., Sousa, O. B., Cunha, M. G. G., & Santos, J. R. S. (2013). Regime alimentar para ganho compensatório de ovinos em confinamento: composição regional e tecidual da carcaça. *Arq. bras. med. vet. zootec*, 65(2), 469-476.
- Palacios, M. G. L., Lozano, M. S. R., & Martínez, S. E. V. (2000). Efecto del cruzamiento, sexo y dieta en la composición química de la carne de ovinos Pelibuey con Rambouillet y Suffolk. *Veterinaria México*, 31(1), 11-19.
- Pares, P., Caballero, M., & Perezgrovas, R. (2013). DIFFERENT GROWTH RATES ACCORDING TO PHENOTYPES IN THE CHIAPAS OVINE BREED. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, 169-173.
- Pinzón, S. (5 de Mayo de 2015). *Ovinocultura en Colombia*. Obtenido de <http://ovinosporcolombia.blogspot.com.co/>
- Ríos-Utrera, Á., Calderón-Robles, R., Lagunes-Lagunes, J., & Oliva-Hernández, J. (2014). Ganancia de peso predestete en corderos Pelibuey y sus cruces con Blackbelly, Dorper y Katahdin. *Nova scientia*, 6(12), 272-286.
- Romero, O., & Bravo, S. (2012). Fundamentos de la producción ovina en la Región de la Araucanía. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, 24-38.
- Ruiz de Huidobro, F., & Cañeque, V. (1993). Producción de carne en corderos de raza Manchega. II. Conformación y estado de engrasamiento de la canal y proporción de piezas en distintos tipos comerciales. *Investigación Agraria*, 233-245.
- Ruiz, R., Contreras, J., Villa, N., & Olarte, D. (2013). Caracterización de valores zoométricos en Camuras (*Ovis aries*) en el municipio de Sabana de Torres Santander. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 26, 390.

- Santana, A., Costa, G., & Fonseca, L. (2001). Correlações entre peso e medidas corporais em ovinos jovens da raça Santa Inês. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, 74-77.
- Santello, G. A., de Macedo, F. D. A. F., Dias, F. J., Mexia, A. A., Macedo, R. M. G., & Lourenço, F. J. (2009). Desempenho e características histoquímicas do tecido muscular esquelético de cordeiras terminadas em diferentes sistemas-DOI: 10.4025/actascianimsci. v31i4. 6410. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 31(4), 425-431.
- Sánchez, M. D., & Rosales, M. (1998). Sistemas agroforestales para intensificar de manera sostenible la producción animal en Latinoamérica tropical. *Agroforestería para la Producción Animal en Latinoamérica*, ed. M. Rosales, E. Murgueitio, H. Osorio, MD Sánchez, and A. Speedy, 1-12.
- Silva Sobrinho, A. G. D., Purchas, R. W., Kadim, I. T., & Yamamoto, S. M. (2005). Características de qualidade da carne de ovinos de diferentes genótipos e idades ao abate. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 34(3), 1070-1078.
- Vergara, H., & Gallego, L. (2000). Composición de la canal ovina. Metodología para el estudio de la calidad de la canal y de la carne en rumiantes. Ministerio de Ciencia y Tecnología-INIA. Madrid, España, 127-136.