



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Factores que determinan el comportamiento de indicadores de desempeño productivo y reproductivo en sistemas de producción ovina en Colombia

Rosa Andrea Baracaldo Martínez

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia Posgrados
Bogotá, Colombia
2018

Factores que determinan el comportamiento de indicadores de desempeño productivo y reproductivo en sistemas de producción ovina en Colombia

Rosa Andrea Baracaldo Martínez

Tesis o trabajo de investigación presentada como requisito parcial para optar al título de:

Magister en Producción Animal

Director:

Ph.D., Henry Alberto Grajales Lombana

Codirector (a):

Ph.D., Carlos Manrique Perdomo

Línea de Investigación:

Gestión Tecnología en Sistemas Pecuarios

Grupo de Investigación:

Gestión Tecnología en Sistemas Pecuarios

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia
Departamento de Producción Animal
Bogotá, Colombia

2018

Dedicatoria

A DIOS

A mis hijas María Paula Y Paola Andrea por ser la razón y el motor de todos los días,

A mi esposo mi compañero y amor de mi alma,

A mi madre la mujer que me dio la vida y lo que soy,

A mi hermana, la mejor maestra de vida que Dios me regalo,

A mi Angelita por ser mi pequeño amor,

A toda mi familia por siempre estar conmigo,

A mis amigos.

Agradecimientos

Al proyecto SIGETEC que permitió el desarrollo de esta investigación en pequeños rumiantes.

Al Dr. Henry Grajales tutor de esta investigación y guía para su desarrollo.

Al Ministerio de Agricultura y desarrollo Rural que financio la investigación bajo el programa de Transición de la agricultura.

A la Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá, Universidad de La Salle, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), Asociación Nacional de Caprinocultura y Ovinocultura (ANCO).

Resumen

La producción ovina en Colombia ha venido presentando avance en los últimos 15 años, reflejado en la importación de genética y la aparición de productores empresariales; sin embargo, aún este sector tiene bajo nivel de desarrollo tecnológico, manejo empírico, ausencia de cultura empresarial y de información a nivel de predio, regional y nacional; lo que dificulta la investigación, extensión, academia y la generación de políticas de desarrollo del sector.

En este contexto en Colombia se ejecutó el proyecto SIGETEC (Sistema de Gestión Tecnológica de la cadena ovino-caprina), con el objeto de generar información y herramientas de gestión para el mejoramiento de la competitividad de la cadena ovino-caprina. Dentro de este proyecto, se desarrolló la presente investigación que tiene como objetivos: 1) generar indicadores consolidados de población: inventario de lactantes, crecimiento I (4-8 meses), crecimiento II (8-12 meses), finalización (12 meses - parto o sacrificio) y adultos; relaciones poblacionales hembra en crecimiento/adulto y vientre/reproductor. 2) Indicadores consolidados de reproducción: edad concepción borregas, edad al primer parto, intervalo parto concepción, intervalo entre partos. 3) Indicadores consolidados de producción: peso al nacimiento, 3, 8, 12 y 24 meses. 4) Análisis del comportamiento de los indicadores bajo el efecto de los factores: a) localización, se dividió en 7 regiones que corresponde a los departamentos de: Antioquia, Boyacá, Córdoba, Santander, Sucre, Valle, b) localización por altura o ambiente climático, trópico alto (TA) para granjas ubicadas a más de 2000 msnm y trópico bajo (TB) para granjas ubicadas a menos de 2000 msnm, c) tipo de cobertura del animal, granjas con animales tipo lana, tipo pelo y tipo lana y pelo, d) tamaño del predio, se agruparon las granjas en cuartiles, el cuartil 1, predios pequeños entre 0.5 a 4 hectáreas, cuartil 2, tamaño medio > 4 y < 10 hectáreas, cuartil 3, grande >10 y < 21 hectáreas y el cuartil 4, muy grande > 22 hectáreas, e) objetivo de producción, se agruparon las granjas en 3 sistemas productivos, carne, carne-lana, carne-genética, f) nivel de desarrollo tecnológico por productividad, para este cálculo se utilizó la siguiente fórmula basada en suma de cuartiles: Nivel tecnológico = 5-CEPP (cuartil edad primer parto) + 5-CIEP (cuartil intervalo entre partos) + CP3M (cuartil peso 3 meses macho) +CP3H (cuartil peso 3 meses hembra) +CP12M (cuartil peso 12 meses macho) +CP12H (cuartil peso 12 meses hembra + CINV.T (cuartil inventario total); a su vez al resultado se le aplicó cuartiles, clasificando las granjas de acuerdo a su desempeño productivo en: bajo, medio, alto y muy alto. 5) Definición del efecto de los factores sobre los indicadores de población, reproducción y producción, y estudio de las relaciones entre factores para identificar interacciones y definir tipos de sistemas productivos.

En la investigación se utilizaron 104 granjas ovinas vinculadas al proyecto SIGETEC, se realizó toma de datos cada 30 a 45 días, se monitorearon alrededor de 7700 animales mediante el software Oviwebs® por espacio de 5 años. Se realizó estadística descriptiva, con medidas de tendencia central y de dispersión, se hizo análisis de efecto de los factores mediante ANOVA o Kruskal Wallis, y la relación entre factores con análisis de correspondencia multivariado, mediante el paquete Stata® 11.2.

Se encontró que en las 104 granjas participantes del proyecto los indicadores de población presentaron una media del inventario total de 74.1 ± 79 animales (mínimo 5 y máximo 480 animales) por granja, la media de la relación del número de hembra en crecimiento por hembra adulta (HC: HA) se encontró 0.7 ± 0.4 HC:HA, la relación vientre por reproductor se encontró en 25 vientres por un reproductor. En los indicadores de reproducción se encontró una media de la edad de concepción (ECB), edad al primer parto (EPP), intervalo parto concepción (IPC) e intervalo entre partos (IEP) de 15.7 ± 5.5 meses, 20.7 ± 5.5 meses, 160.3 ± 65 días, 310 ± 65 días, respectivamente. En los indicadores de producción la media del peso para ambos sexos al nacimiento (PN), destete (PD), ganancia diaria de peso predestete (GDP), peso a los 8 (P8), 12 (P12), 24 meses (P24) fue 3.4 ± 1.2 kg, 16.5 ± 5.9 kg, 145.5 g/día, 28 ± 10.2 kg, 34.2 ± 11.7 kg, 41.9 ± 12.5 kg, respectivamente; para hembras, fue de 3.4 ± 1.2 kg, 16.2 ± 5 , 142.2 g/día, 26.9 ± 9 kg, 33.5 ± 10 kg, 39.8 ± 11 kg, respectivamente y para machos, fue 3.5 ± 1.2 kg, 16.8 ± 6.3 kg, 147.7 ± 11 g/día, 29.1 ± 11 kg, 35.2 ± 13 kg, 46.3 ± 14 kg respectivamente.

El factor ubicación por región y tipo de cobertura, presentaron efecto sobre la estructura poblacional ($P < 0.05$); los factores de localización por altura y tamaño de predio no generaron diferencias en la estructura poblacional ($P > 0.05$).

Los factores de localización por altura y tipo de cobertura presentaron efecto en la ECB y EPP ($P < 0.05$). Los factores localización por región y tamaño de predio no presentaron efecto sobre ECB y EPP, ($P > 0.05$). El factor localización por región tuvo efecto en el IPC y IEP, ($P < 0.05$). Los factores tipo de cobertura, tamaño de predio y localización por altura, no afectaron el IPC y el IEP, ($P > 0.05$).

Los factores localización por región, localización por altura, tipo de cobertura, presentaron efecto en el PN, PD, P8, P12 y P24 meses, ($P < 0.05$); no se encontró diferencia en el factor tamaño de predio, ($P > 0.05$).

El resultado de las relaciones del análisis de correspondencia multivariado identificó 4 sistemas productivos: **Sistema productivo I**, conformado por granjas con animales de pelo, ubicado en trópico bajo, con objetivo de producción para carne, con bajo nivel tecnológico, con inventarios grandes o pequeños, edad al primer parto media (17 meses), intervalo entre partos de medio (260-303 días) a bajos (180-259 días), pesos al nacimiento de hembras y machos bajos (\bar{X} 1.98 kg y 2.2 kg), peso al destete de hembras y machos bajos (\bar{X} 10.1 kg y 9.6 kg), peso a los 12 meses de machos y hembras bajos (\bar{X} 21.5 kg y 20.5 kg), correspondió a granjas localizadas en la región de Sucre. **Sistema productivo II** se caracteriza por presentar granjas con animales de pelo, ubicado en trópico bajo, con objetivo de producción carne, con inventarios de

pequeños a medianos, con una edad al primer parto baja (12 a 16 meses) con intervalos entre partos altos (304 a 346 días), peso al nacimiento de hembras y machos medios (\bar{x} 3 kg), peso al destete para hembras y machos medios (13.7 kg y 13.8 kg), peso a los 12 meses para hembras y machos medios (\bar{x} 26.2 kg y 29.3 kg), localización geográfica en los departamentos de Córdoba, Santander y Valle, con un nivel tecnológico medio para *Córdoba y Santander* y muy alto para *Valle*. **Sistema productivo III** se caracteriza por presentar granjas con animales de lana, ubicados en trópico alto, para producción de carne y lana, con inventarios pequeños a grandes, edad primer parto muy alta (18 a 23 meses) e intervalo entre partos muy altos (348 a 517 días), pesos al nacimiento para hembras muy altos (\bar{x} 5 kg) y peso de nacimiento para machos alto (media 3.7 kg), peso al destete para hembras y machos alto (\bar{x} 17.9 kg y 18.5 kg), peso a los 12 meses alto para machos y hembras (\bar{x} 36.4 kg y 39.1 kg), con nivel tecnológico alto, correspondió a granjas localizadas en la región de Boyacá. **Sistema productivo IV** se caracterizan por presentar granjas con animales de lana y/o pelo, ubicados en trópico alto, para producción de carne y genética, con inventarios grandes y muy grandes, edad primer parto alta (18 a 23 meses), intervalo entre partos de bajos a medios (< 303 días), peso al nacimiento para hembras alto (\bar{x} 3.7 kg) y para machos muy altos (\bar{x} 5.3 kg), peso al destete para hembras y machos muy altos (\bar{x} 24.8 kg y 26 kg), peso a los 12 meses para hembras muy alto (\bar{x} 49 kg) y para machos alto (\bar{x} 39.1 kg), con nivel tecnológico alto y muy alto, ubicados en los departamentos de Antioquia y Cundinamarca.

En conclusión, en las 104 granjas vinculadas al presente trabajo de investigación se encontró una población heterogénea con inventarios desde 5 hasta 480 animales, con edad al primer parto e intervalos entre partos altos, pesos altos, con un potencial de crecimiento de los inventarios, debido al excedente de hembras para remplazo.

Se encontró efecto en los factores de localización por región, localización por altura y tipo de cobertura, en la expresión de los indicadores de población, reproducción y producción de las granjas en estudio y no se encontró efecto en el factor tamaño de predio.

Se identificaron 4 sistemas de producción, los más productivos corresponden a las granjas tipo IV y III, ubicados en trópico alto, con ovinos tipo lana y/o pelo, con objetivo de producción carne, lana y genética, con pesos altos, localizados en los departamentos de Antioquia, Boyacá y Cundinamarca; las granjas tipo I y II presentaron menor productividad, localizados en trópico bajo, con ovinos tipo pelo, con bajos pesos, con objetivo de producción carne localizados en los departamentos de Córdoba, Santander, Sucre y Valle.

Palabras claves: Indicadores, ovinos, población, reproducción, producción, multivariado.

Abstract

Sheep production in Colombia has been showing progress in the last 15 years, it have reflected in import of genetics and the appearance of business producers; However, even this sector has a low level of technological development, empirical management, lack of business culture and information at farm, regional and national level; this issue affects research, extension, academia and the generation of sector development policies.

By this context in Colombia, the SIGETEC project (Technological Management System of the sheep-goat chain) was executed, generating information and management tools for the improvement of the competitiveness of the sheep-goat chain. Within this project, the present research was developed with the following objectives: 1) to generate consolidated population indicators: lamb inventory, growth I (4-8 months), growth II (8-12 months), completion (12 months - childbirth or sacrifice) and adults; population relationships growing female / adult and belly / ram. 2) Consolidated reproduction indicators: age conception lambs, age at first calving, calving interval conception, interval between calving's. 3) Consolidated production indicators: weight at birth, 3, 8, 12 and 24 months. 4) Analysis of the behavior of the indicators under the effect of the factors: a) location, was divided into 7 regions corresponding to the departments of: Antioquia, Boyacá, Córdoba, Santander, Sucre, Valle, b) location by height or environment Weather, high tropic (HT) for farms located at more than 2000 m.a.s.l and low tropic (LT) for farms located at less than 2000 m.a.s.l, c) type of coverage of the animal, farms with wool-type animals, hair type and wool and hair type , d) farm size, farms were grouped into quartiles, quartile 1, small farms between 0.5 to 4 hectares, quartile 2, average size > 4 and <10 hectares, quartile 3, large > 10 and <21 hectares and the quartile 4, very large > 22 hectares, e) production objective, the farms were grouped into 3 productive systems, meat, meat-wool, meat-genetics, f) level of technological development by productivity, for this calculation the following was used formula based on sum of quartiles: Level Technological = 5 - QAFB (quartile age, first birth) + 5- QIBB (quartile interval or between births) + QWMM (quartile weight 3 months male) + QW3F (quartile weight 3 months female) + QW12M (quartile weight 12 months male) + QW12F (quartile weight 12 months female + QTI (quartile total inventory); the result was applied quartiles, classifying the farms according to their productive performance in : low, medium, high and very high. 5) Definition of the effect of the factors on population, reproduction and production indicators, and study of the relationships between factors to identify interactions and define types of production systems.

For the development of the research, 104 sheep farms linked to the SIGETEC project were used, data was taken every 30 to 45 days, 7700 animals were monitored through the Oviwebs ® software for 5 years. Descriptive statistics were carried out, with measures of central tendency and dispersion, factor effect analysis was done by ANOVA or Kruskal Wallis, and the relationship between factors with multivariate correspondence analysis, using the Stata 11.2 ® package.

It was found that in the 104 farms participating in the project, the population indicators presented an average of the total inventory of 74.1 ± 79 animals (minimum 5 and maximum 480 animals) per farm, the average of the ratio of the number of growing female per adult female (HC : HA) was found 0.7 ± 0.4 HC: HA , the belly-to-player ratio was found in 25 bellies per one player. In the reproduction indicators, a mean of the conception age (CA), age at first birth (AFB), delivery interval conception (IC) and interval between deliveries (IBD) of 15.7 ± 5.5 months, 20.7 ± 5.5 months, 160.3 ± 65 days, 310 ± 65 days, respectively. In the production indicators, the average weight for both male and female at birth (WB), weaning (WW), daily gain of pre weaning weight (GPW), weight at 8 (W8), 12 (W12), 24 months (W24) it was 3.4 ± 1.2 kg, 16.5 ± 5.9 kg, 145.5 g / day , 28 ± 10.2 kg, 34.2 ± 11.7 kg, 41.9 ± 12.5 kg, respectively ; for females, it was 3.4 ± 1.2 kg, 16.2 ± 5 , 142.2 g / day, 26.9 ± 9 kg, 33.5 ± 10 kg, 39.8 ± 11 kg, respectively and for males , it was 3.5 ± 1.2 kg, 16.8 ± 6.3 kg, 147.7 ± 11 g / day, 29.1 ± 11 kg, 35.2 ± 13 kg, 46.3 ± 14 kg respectively.

The factor location by region and type of coverage, influenced the population structure ($P < 0.05$); The factors of location by height and size of property did not generate differences in the population structure ($P > 0.05$).

The location factors for height and type of coverage influenced the CA and IBD ($P < 0.05$). The factors location by region and size of property had no effect on CA and AFB, ($P > 0.05$). The location factor by region influenced the IC and IBD, ($P < 0.05$). The type of coverage factors, size of the property and location by height, did not affect the IC and the IBD, ($P > 0.05$).

The factors location by region, location by height, type of coverage, they had an effect on the WN , WW, W8 , W12 and W24 months, ($P < 0.05$); no difference was found in the size of the farm, ($P > 0.05$).

The result of the relations of correspondence analysis Multivariate identify or 4 production systems: **Productive system I**, consisting of farms with animal hair, located in lowland tropics, with production target for meat, low technological level with large inventories or small , age at the first average birth (17 months), interval between births of medium (260-303 days) at low (180-259 days), birth weights of females and males low (\bar{X} 1.98 kg and 2.2 kg), weight at weaning of females and low males (\bar{X} 10.1 kg and 9.6 kg), weight at 12 months of males and females low (\bar{X} 21.5 kg and 20.5 kg), corresponded to farms located in the Sucre region. **Production system II** It is characterized for presenting farms with hair animals, located in low tropics, with meat production objective, with small to medium inventories, with a age at first low birth (12 to 16 months) with intervals between high births (304 to 346 days), weight at birth of females and average males (\bar{X} 3 kg), weight at weaning for females and average males (13.7 kg and 13.8 kg), weight at 12 months for females and males (\bar{X} 26.2 kg and 29.3

kg), geographic location in the departments of Córdoba, Santander and Valle, with an average technological level for *Córdoba and Santander* and very high for *Valle*. **Production system III** It is characterized by having farms with wool animals, located in high tropics, for meat and wool production, with small to large inventories, very high first calving age (18 to 23 months) and very high calving interval (348 to 517 days), weights at birth for very tall females (\bar{x} 5 kg) and birth weight for males high (average 3.7 kg), weight at weaning for females and males high (\bar{x} 17.9 kg and 18.5 kg), weight at 12 months high for males and females (\bar{x} 36.4 kg and 39.1 kg), with high technological level, corresponded to farms located in the Boyacá region. **IV productive system** are characterized by farms with animals of wool and / or hair, located in high tropics, for meat production and genetics, with large and very large inventories, first age, high birth (18 to 23 months), interval between births from low to medium (<303 days), weight at birth for females high (\bar{x} 3.7 kg) and for very tall males (\bar{x} 5.3 kg), weaning weight for females and very high males (\bar{x} 24.8 kg and 26 kg), weight at 12 months for very high females (\bar{x} 49 kg) and for high males (\bar{x} 39.1 kg), with high and very high technological level, located in the departments of Antioquia and Cundinamarca.

In conclusion, in the 104 farms included in this research work, a heterogeneous population was found with inventories from 5 to 480 animals, with age at first calving and intervals between high births, high weights, with a potential of growth of inventories, due to the surplus of females for replacement.

An effect was found in the location factors by region, location by height and type of coverage, in the expression of the population, reproduction and production indicators of the farms under study and no effect was found on the farm size factor.

Four production systems were identified, the most productive correspond to farms type IV and III, located in high tropics, with sheep type wool and / or hair, with the objective of producing meat, wool and genetics, with high weights, located in the departments of Antioquia, Boyacá and Cundinamarca; Type I and II farms showed lower productivity, located in the low tropics, with hair-type sheep, with low weights, with a meat production objective located in the departments of Córdoba, Santander, Sucre and Valle.

Key words: Indicators, sheep, population, reproduction, production, multivariate

Contenido

Agradecimientos	IX
Resumen	XI
Contenido	XIV
Lista de figuras	20
Introducción	1
1. Revisión de literatura	3
1.1 Antecedentes	3
1.2 Origen de los ovinos	4
1.2.1 Origen de los ovinos en Colombia	6
1.2.2 Situación de la Ovinocultura en el mundo	7
1.2.3 Situación de la producción ovina y perspectivas futuras.....	11
1.3 Clasificación de ovinos por tipo de cubierta	11
1.4 Clasificación Trópico Alto (TA) y Trópico Bajo (TB)	12
1.5 Nivel tecnologico	13
1.6 Definición de parámetros de evaluación	14
1.6.1 Parámetros poblacionales.....	14
1.6.2 Parámetros reproductivos	16
1.6.3 Parámetros productivos	17
1.7 Sistema de información.....	17
1.7.1 Indicadores	18
2. Indicadores de población, reproducción y producción de ovinos, proyecto SIGETEC, Colombia	26
Resumen	26
Introducción	28
2.1 Materiales y métodos	29
Ubicación	29
Población objetivo	29
Toma de datos.....	29
Montaje sistema de información	29
Indicadores	30
Modelo estadístico.....	31
2.2 Resultados y Discusión.....	32
2.2.1 Indicadores de población	32
2.2.2 Indicadores de reproducción	38
2.2.3 Indicadores de producción	40
2.3 Conclusiones.....	44
3. Efecto de los factores localización por región, localización por altura, tipo de cobertura y tamaño de predio sobre los indicadores de población, reproducción y producción de granjas ovinas en Colombia	53

Resumen.....	53
Abstract.....	54
Introducción.....	56
3.1 Materiales y métodos	58
Ubicación	58
Población objetivo.....	58
Toma de datos	58
Montaje sistema de información.....	58
Generación de indicadores.....	59
Modelo estadístico	61
3.2 Resultados y discusiones.....	62
3.2.1 Indicadores agrupados por factor localización por región	62
3.2.1.1 Indicadores de población.....	62
3.2.1.2 Indicadores de Reproducción.....	68
3.2.1.3 Indicadores de producción	72
3.2.2 Indicadores agrupados por factor localización por altura o ambiente climático (TA) y trópico bajo (TB)	83
3.2.2.1 Indicadores de población.....	83
3.2.2.2 Indicadores de reproducción	86
3.2.2.3 Indicadores de producción	89
3.2.3 Indicadores agrupados por factor tipo de cobertura, tipo pelo (TP), tipo lana (TL) y tipo pelo-lana (TP-TL)	93
3.2.3.1 Indicadores de población.....	93
3.2.3.2 Indicadores de reproducción	97
3.2.3.3 Indicadores de producción	100
3.2.4 Indicadores agrupados por factor tamaño del predio	104
3.2.4.1 Indicadores de población.....	104
3.2.4.2 Indicadores de reproducción	107
3.2.4.3 Indicadores de producción	110
3.2.5 Análisis por nivel tecnológico productivo.....	114
3.2.6 Análisis correspondencia multivariado	116
3.2.6.1 Análisis de correspondencia general	116
3.2.6.2 Análisis de correspondencia multivariado por departamentos.....	118
3.2.7 Análisis correspondencia multivariado TA -TB,	121
3.2.7.1 Análisis correspondencia multivariado TP, TL, TP-TL.....	123
3.3 Conclusiones y recomendaciones.....	126
3.3.1 Conclusiones.....	126
3.3.2 Recomendaciones	126
4. Discusión y conclusiones generales	136
5. Recomendaciones	138
6. Bibliografía	139

Lista de figuras

FIGURA 1-1 ORIGEN DE LOS OVINOS.....	5
FIGURA 1-2 TAXONOMÍA DE LOS OVINOS.....	6
FIGURA 1-3 TENDENCIA DE LA POBLACIÓN MUNDIAL OVINA	7
FIGURA 1-4 PORCENTAJE DE CABEZAS POR REGIÓN 2014.....	8
FIGURA 1-5 CENSO POBLACIÓN OVINA EN COLOMBIA 2016.....	10
FIGURA 1-6 SISTEMA DE INFORMACIÓN	18
FIGURA 2-1 PORCENTAJE DE HEMBRAS POR CATEGORÍA.....	37
FIGURA 2-2 CURVA DE CRECIMIENTO	41
FIGURA 2-3 CURVA DE CRECIMIENTO HEMBRAS Y MACHOS.....	42
FIGURA 3-1 INVENTARIO TOTAL POR DEPARTAMENTO.....	66
FIGURA 3-2 ÁREA POR DEPARTAMENTO GRANJAS PROYECTO SIGETEC	67
FIGURA 3-3 ECB Y EPP POR DEPARTAMENTO	69
FIGURA 3-4 IPC E IEP POR DEPARTAMENTO	70
FIGURA 3-5 PESO AL NACIMIENTO HEMBRAS POR DEPARTAMENTO PROYECTO SIGETEC.....	74
FIGURA 3-6 PESO 3 MESES HEMBRAS POR DEPARTAMENTO PROYECTO SIGETEC.....	75
FIGURA 3-7 PESO 12 MESES HEMBRAS AGRUPADO POR DEPARTAMENTO	76
FIGURA 3-8 PESO AL NACIMIENTO MACHOS AGRUPADO POR DEPARTAMENTOS.....	80
FIGURA 3-9 PESO 3 MESES MACHOS AGRUPADO POR DEPARTAMENTOS.....	81
FIGURA 3-10 PESO 12 MESES MACHOS AGRUPADO POR DEPARTAMENTOS	82
FIGURA 3-11 INVENTARIO TOTAL AGRUPADOS TA Y TB	85
FIGURA 3-12 EDAD DE CONCEPCIÓN Y DE PRIMER PARTO AGRUPADO TA Y TB	87
FIGURA 3-13 IPC E IEP AGRUPADO POR TA Y TB.....	87
FIGURA 3-14 CURVA DE CRECIMIENTO HEMBRAS AGRUPADO TA Y TB	91
FIGURA 3-15 CURVA DE CRECIMIENTO MACHOS AGRUPADO TA Y TB	93
FIGURA 3-16 ECB Y EPP AGRUPADO TP, TL, TP-TL	98
FIGURA 3-17 IPC Y IEP AGRUPADO TP, TL, TP-TL	99
FIGURA 3-18 ECB E EPP POR TAMAÑO DE PREDIO	108
FIGURA 3-19 IPC E IEP POR TAMAÑO DE PREDIO	109
FIGURA 3-20 NIVEL TECNOLÓGICO PRODUCTIVO POR DEPARTAMENTO	115
FIGURA 3-21 ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIA MULTIVARIADO GENERAL.....	117
FIGURA 3-22 ANÁLISIS CORRESPONDENCIA MULTIVARIADO POR DEPARTAMENTO	119
FIGURA 3-23 ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIA MULTIVARIADO TRÓPICO ALTO Y TRÓPICO BAJO.....	121
FIGURA 3-24 ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIA MULTIVARIADO POR TP, TL, TP-TL	125

Lista de tablas

	Pág.
TABLA 1-1 PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES DE OVINO EN AMÉRICA	8
TABLA 1-2 INVENTARIO OVINO POR DEPARTAMENTO ICA 2017	9
TABLA 1-3 CLASIFICACIÓN DE ZONA DE VIDA HOLDRIDG	12
TABLA 2-1 INVENTARIO DE LACTANTES POR GRANJA.....	32
TABLA 2-2 INVENTARIO DE CRECIMIENTO I HEMBRAS Y MACHOS POR GRANJA	33
TABLA 2-3 INVENTARIO CRECIMIENTO II HEMBRAS Y MACHOS POR GRANJA	34
TABLA 2-4 INVENTARIO DE FINALIZACIÓN POR GRANJA.....	34
TABLA 2-5 INVENTARIO ADULTOS HEMBRAS Y MACHOS.....	35
TABLA 2-6 INVENTARIO TOTAL POR GRANJA.....	36
TABLA 2-7 RELACIONES POBLACIONALES	38
TABLA 2-8 INDICADORES ECB Y EPP PROMEDIO POR GRANJA	38
TABLA 2-9 INDICADORES IPC Y IEP PROMEDIO POR GRANJA.....	39
TABLA 2-10 PESO OVINO SEPARADO POR SEXO	43
TABLA 3-1 INDICADORES POBLACIONALES AGRUPADOS POR REGIÓN	63
TABLA 3-2 INDICADORES REPRODUCTIVOS POR DEPARTAMENTO	68
TABLA 3-3 RELACIÓN VIENTRE/REPRODUCTOR POR DEPARTAMENTO	71
TABLA 3-4 PESO DE HEMBRAS POR DEPARTAMENTO PROYECTO SIGETEC	73
TABLA 3-5 PESO MACHOS AGRUPADO POR DEPARTAMENTO	78
TABLA 3-6 ÁREA GRANJAS AGRUPADO POR TA Y TB.....	83
TABLA 3-7 INDICADORES POBLACIONALES AGRUPADOS POR TA Y TB	84
TABLA 3-8 INDICADORES REPRODUCTIVOS POR TA Y TB	86
TABLA 3-9 RV/C AGRUPADO POR TA Y TB	88
TABLA 3-10 PESO HEMBRA AGRUPADO TA Y TB.....	90
TABLA 3-11 PESO MACHO AGRUPADO TA Y TB	92
TABLA 3-12 INDICADORES POBLACIONALES POR COBERTURA	94
TABLA 3-13 ÁREA POR TIPO DE COBERTURA	96
TABLA 3-14 EDAD DE CONCEPCIÓN TP, TL Y TP-TL	97
TABLA 3-15 RELACIÓN VIENTRE/CARNERO.....	100
TABLA 3-16 PESO HEMBRA CLASIFICADO POR TIPO DE COBERTURA	101
TABLA 3-17 PESO MACHOS CLASIFICADO POR TIPO DE COBERTURA.....	103
TABLA 3-18 INDICADORES POBLACIONALES POR TAMAÑO DE PREDIO	105
TABLA 3-19 ÁREA DE GRANJA AGRUPADO POR TAMAÑO	107
TABLA 3-20 INDICADORES REPRODUCTIVOS AGRUPADO POR TAMAÑO DE GRANJA	107
TABLA 3-21 RELACIÓN VIENTRE/CARNERO POR TAMAÑO DE PREDIO	109
TABLA 3-22 PESO HEMBRAS POR TAMAÑO DE PREDIO.....	111
TABLA 3-23 PESO MACHOS AGRUPADO POR TAMAÑO PREDIO	113

Lista de Símbolos y abreviaturas

TA Trópico Alto

TB Trópico bajo

TP Ovinos tipo pelo

TL Ovinos tipo lana

IEP Intervalo entre partos

EPP Edad primer parto

IPC Intervalo parto concepción

PN Peso nacimiento

PD Peso destete

P8M Peso machos 8 meses

P8H Peso hembras 8 meses

P12M Peso machos 12 meses

P12H Peso hembras 12 meses

P24M Peso machos 24 meses

P24H Peso hembras 24 meses

Introducción

La población mundial que a principios de siglo XXI estaba llegando a los 6.000 millones de habitantes, pasará a ser alrededor de 9 mil millones hacia la mitad del mismo siglo (Assessment, 2005); (ONU, 2007), situación que incrementará la demanda de alimentos en un 70 a 100%, convirtiendo a la seguridad alimentaria en uno de los principales retos del presente siglo (Mondiale, 2008). En los últimos 50 años la producción de cereales y tubérculos ha incrementado, lo mismo que la producción de aves y de ganado porcino, bovino, ovino y caprino, contribuyendo en la disminución de la población del mundo que tiene hambre (Godfray et al., 2010); sin embargo a pesar de éste incremento, una de cada siete personas aun hoy no tiene acceso a la proteína y energía suficientes, y sufren de alguna forma de malnutrición de micronutrientes (Cordell, Drangert, & White, 2009). Según FAOSTAT (2016), para el año 2015 la población con desnutrición ha pasado de 1'010.700.000 personas a 792'500.000 personas, lo que sigue siendo una cifra alarmante.

Dentro de la actividad pecuaria el renglón de los ovinos, se presentan hoy día en Colombia como una de las especies alternativas como generador de proteína de alta calidad, (Ospina, Grajales, & Manrique, 2011). Al estudiar el comportamiento del inventario de éste sector en Colombia, se observa que ha tenido un comportamiento ondulante, desde 1996 al 2006 presentó una tasa de crecimiento positiva, lo que evidencia un incremento en la producción, participando con 0,4% de las carnes consumidas por los colombianos, (Espinal, Martínez, & Amézquita, 2006), posteriormente según el Censo Pecuario Nacional (ICA, 2016) el número de cabezas de ganado ovino ha disminuido de 1'600.000 cabezas para el 2005, a 1'400.00 cabezas para el 2016. Según estimaciones de la Cadena Ovino Caprina de Colombia, el país produce unas 13 mil toneladas de carne ovina cuyo destino principal son las Antillas holandesas y el consumo interno (MADR, 2017).

El consumo per cápita de carne ovino-caprina presenta la misma tendencia ondulante, para el año 2000 se tenía un consumo per cápita de 270 g/persona/año, incrementado a 370 g/persona/año para el 2008. (Ospina et al., 2011), este incremento que se presentó en el consumo de carne ovina ha tendido a la baja, ubicándose para el 2013 en 250 g/persona/año, este descenso es atribuido al rápido crecimiento de la población humana, que no ha sido compensado por el crecimiento del sistema de producción ovino. (Ospina, 2017).

Según el IDIAF (2005), citado por (Valerio et al., 2010) los sistemas productivos presentan limitaciones referentes a los aspectos de manejo, alimentación, reproducción, sanidad y comercialización; adicionalmente esta actividad es pobre en el manejo de registros, generación de información y la utilización de esta para la planeación y toma de decisiones (Ospina, 2017). Para el desarrollo de los sistemas de producción la información constituye una parte fundamental en una organización, (Minnaard, Servetto, Pascal, & Mirasson, 2016). Según Idalberto Chiavenato citado por (Salazar & Germania, 2016) la toma de decisiones es el proceso de análisis y escogencia entre diversas alternativas, para determinar un curso a seguir; se debe conocer los sistemas productivos como una forma de enfocarse adecuadamente en las intervenciones para el desarrollo y toma de decisiones en busca de su competitividad (Perret & Kirsten, 2000).

El presente trabajo tuvo como objetivo la generación de la estadística descriptiva de los componentes poblacional, reproductivo y productivo de 104 granjas ovinas en Colombia, ubicadas en los departamentos: Antioquia, Boyacá, Córdoba, Cundinamarca, Santander, Sucre y Valle; también mediante ANOVA se analizaron los componentes agrupados por los factores: ubicación por región, ubicación por altura, tipo de cobertura, tamaño de predio, nivel tecnológico productivo; y se estudiaron las interacciones de estos factores mediante Análisis de Correspondencia Multivariado.

1. Revisión de literatura

1.1 Antecedentes

La ganadería ovina en Colombia ha estado vinculada a una economía de subsistencia que se caracteriza por un manejo empírico, baja inversión, baja intervención humana, con pocos rendimientos productivos y económicos, sin tener una visión empresarial por parte de los productores, que han venido trabajando con un conocimiento generado a través de la experiencia personal, tradición oral, mitos y leyendas; esta actividad se ha beneficiado de las ventajas comparativas que tiene el país como el clima, los suelos, los forrajes, la ubicación geográfica, la adaptación de los animales a los diferentes pisos térmicos y la luminosidad entre otros, con calidades de carne y rendimientos productivos de aceptables a bajos, desaprovechando las oportunidades presentes en los mercados internos y externos.(Castellanos, Rodriguez, & Toro, 2010); (Ospina, Montoya, & Grajales, 2014).

Según FAOSTAT (2017), la población de pequeños rumiantes a nivel mundial para el año 2014 es de 1.195'624.523 de cabezas, según el Censo Pecuario Nacional del ICA 2016, Colombia cuenta con una población de 1'400.000 ovinos, que ha presentado oscilaciones en los últimos 18 años, inicialmente un descenso del 32% entre el año 2000 al 2009 llegando a 1'550.000 cabezas, posteriormente se observó un incremento entre año 2009 al 2010 del 15%, llegando a 1'791.802 cabezas y nuevamente un descenso del 22% entre el año 2010 al 2016, estas cifras indican que los ovinos no están respondiendo adecuadamente al crecimiento de la población humana y su demanda de proteína animal, lo que lleva a un consumo per-cápita a la baja, las causas pueden estar relacionadas con los problemas de baja productividad, pobre desarrollo tecnológico, empresarial y políticas gremiales entre otras (Ospina, 2017); (Vargas & Lombana, 2014).

La ausencia de cultura empresarial y la adopción de la información por el sector pecuario, es reconocida como uno de los factores críticos para la toma de decisiones (Cash, 2001) (Belakeri et al., 2017), el uso de la información es una oportunidad para cambiar la economía del productor pecuario que actualmente no reconoce la importancia de documentar los eventos para la construcción y generación de

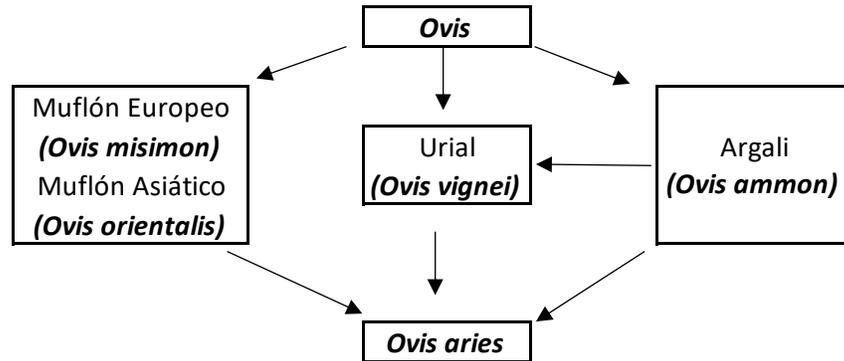
indicadores, que permitan la elaboración de planes de desarrollo empresarial (Castellanos et al., 2010; Moreno, 2013; Ospina et al., 2011; Ospina, 2017).

En el país los indicadores que se reportan para la especie se han obtenido de diferentes estudios aislados, en granjas o centros de investigación donde se refleja el desempeño del animal en condiciones controladas de manejo (Gall, 1989), pero se han realizado pocos estudios donde se evalué el desempeño de los animales en su habitat. Esto lleva que en la actualidad se presente por parte del estado, la academia y gremios ausencia de información, lo que limita la construcción de políticas veraces que favorezcan el fortalecimiento de la cadena ovina. (Castellanos et al., 2010; Ospina et al., 2011; Vega, Grajales, & Afanador, 2014)

1.2 Origen de los ovinos

Kordos citado en (Santiago, Toledano, Gómez, & López, 2004) afirma que el género *Ovis* apareció en Asia en el periodo Plio-Pleistoceno hace 1,8 - 2,4 millones de años. De acuerdo con las evidencias arqueológicas en Irán, los ovinos hacia los 6.000 años antes de la era cristiana, fueron aparentemente los primeros animales que se domesticaron, dando origen a la *Ovis aries* u oveja doméstica; en su desarrollo participaron varias especies y subespecies de ovejas silvestres entre ellas el Muflón (*Ovis musimon* u *Ovis orientalis*) y el Urial (*Ovis Vignei*), (Hiendleder, Mainz, Plante, & Lewalski, 1998); (Ulloa, Gayosso, & Alonso, 2009), según Zeuner citado en (Ulloa et al., 2009), el Urial (*Ovis Vignei*), evolucionó en el valle de la cuenca del Caspio de donde se distribuyó a Asia y Europa. Figura 1-1.

Figura 1-1 Origen de los ovinos



Fuente: elaboración propia

Algunas líneas de las ovejas asiáticas que se originaron del Urial presentan alelos del ovino salvaje Argali (*Ovis ammon*) (Santiago et al., 2004). El Muflón Salvaje presenta dos poblaciones: el Muflón Asiático (*Ovis orientalis*), que habita en las montañas de Asia menor y el sur de Irán, y el Muflón Europeo (*Ovis musimon*) cuya población se encuentra en la Islas de Córcega, Cerdeña y el mar Mediterráneo.

Estudios citogenéticos extensos realizados por Nadler et al., y Woronzow et al., citados en (Dhaouadi, 2010) encontraron en poblaciones de ovinos silvestres de Irán, Turkmenia, Tayikistán y Kazajstán el número de cromosomas del: Muflón ($2n = 54$), Urial ($2n = 58$) y Argali ($2n = 56$), la teoría que todos los ovinos domesticos derivaban del Urial, ha sido replanteada, los autores reportan que se encuentran animales con descendencia fértil producto de la hibridación de estas poblaciones, el cariotipo de la descendencia era intermedio y por selección pré-cigotica a través del tiempo se estableció en $2n=54$ (Avellanet Torres & i Vidal, 2007).

La clasificación taxonómica del ovino actualmente se describe en la familia Bovidae, subfamilia Caprinae, (Miranda Mairena, Espinoza, & Mercedes, 2011), para Sañudo (1984), Ibáñez (1991) y Torres citado en (Avellanet Torres & i Vidal, 2007) reportan que los ovinos pertenecen a la subfamilia Caprinae, género Ovis y Especie Ovis aries.

Figura 1-2 Taxonomía de los ovinos

Taxonomía	
Tipo	<i>Vertebrados</i>
Clase	<i>Mamíferos</i>
Orden	<i>Artiodáctilos</i>
Suborden	<i>Rumiantes</i>
Familia	<i>Bovidae</i>
Subfamilia	<i>Caprinae</i>
Genéro	<i>Ovis</i>
Especie	<i>Ovis aries</i>

Fuente: (Miranda Mairena et al., 2011)

Desde la domesticación, los ovinos se encuentran en diferentes latitudes debido a su gran adaptabilidad al medio ambiente y al uso de diferentes recursos para su alimentación, el resultado de esto es un espectro de poblaciones fenotípicamente diversas que se componen de más de 1.400 razas registradas. (Scherf, 2000).

1.2.1 Origen de los ovinos en Colombia

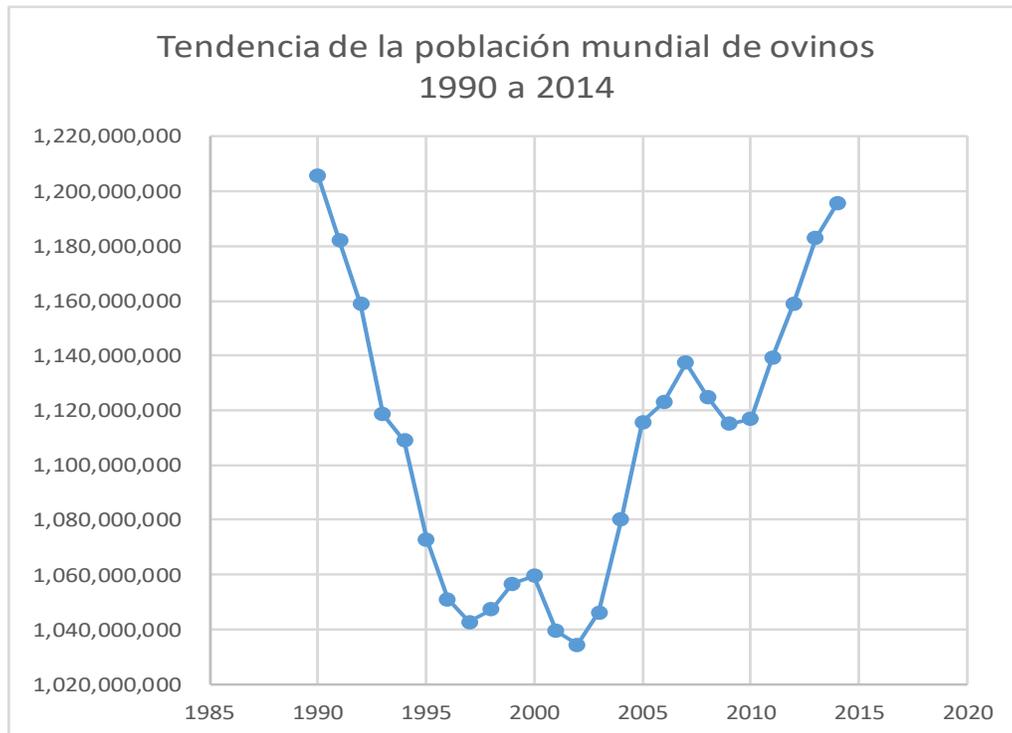
Los ovinos llegan al continente americano en el siglo XV, en el segundo viaje de Cristóbal Colón; los ovinos de pelo proceden de las islas Canarias y del África Sub-Sahariana, dieron origen a las ovejas tipo africano reconocidas como Camura o Pelibuey. (Barba, Delgado, Camacho, Fresno, & Rodero, 1998).

Aquellos con cubierta de lana procedían de los puertos del sur de la península ibérica, que mantenían el monopolio de la lana y dieron origen en Sudamérica a la típica oveja criolla de lana, los rebaños iniciales debieron estar constituidos por razas como la Churra, La Manchega, La Rasa y las Canarias. (Perezgrovas & Castro, 2000).

1.2.2 Situación de la Ovinocultura en el mundo

Según las estadísticas de la FAOSTAT (2017), la producción ovina a nivel mundial ha presentado oscilaciones, para el año 1990 se contaba con un inventario 1.205'576.679 cabezas, descendiendo 10.4% llegando en el año 2004 a una población 1.080'040.790 %, a partir del 2005 la población creció un 9.6%, llegando a un inventario para el 2014 de 1.195'624.523. Entre los 10 países con mayor inventario ovino se encuentran la China con 194'927.000 cabezas, Australia con 72'612.000 cabezas, La India con 63'000.000 cabezas, Irán con 45'000.000 cabezas, Nigeria con 41'326.780 cabezas, Sudán 39'846.000 cabezas, Reino Unido 33'743.000 cabezas, Turquía 31'140.244 cabezas, Nueva Zelanda 29'803.402 cabezas, Etiopía 29'332.382 cabezas, Colombia se reporta en el puesto No. 90 con un inventario de 725.783 cabezas.

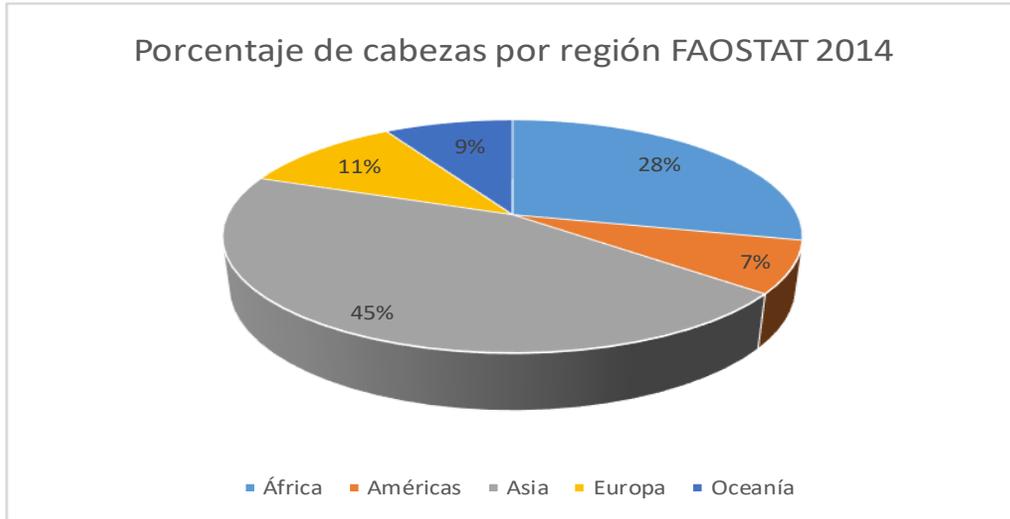
Figura 1-3 Tendencia de la población mundial ovina



Fuente: Faostat, 2017

Al analizar el inventario por continentes, figura 1- 4, se observa que Asia tiene el 45% de las cabezas, África el 28 %, Europa el 11%, Oceanía el 8% y América el 7%.

Figura 1-4 Porcentaje de cabezas por región 2014



Fuente: FAOSTAT (2017)

Al analizar al continente americano la lista la encabeza Brasil con 17'614.454 de cabezas, seguido de Argentina, Perú, Bolivia, México, Uruguay, EUA, Chile, Cuba, Canadá y Colombia ocupa el puesto 11 a nivel de América.

Tabla 1-1 Principales países productores de ovino en América

PUESTO MUNDO	PUESTO AMÉRICA	PAIS	CABEZAS 2014
18	1	Brasil	17,614,454
25	2	Argentina	14,534,000
29	3	Perú	12,387,635
35	4	Bolivia	9,499,147
40	5	México	8,575,908
42	6	Uruguay	7,427,000
50	7	E. U. A	5,245,000
55	8	Chile	3,300,000
63	9	Cuba	2,173,400
82	10	Canadá	874,700
90	11	Colombia	725,783

Fuente: Faostat, 2017

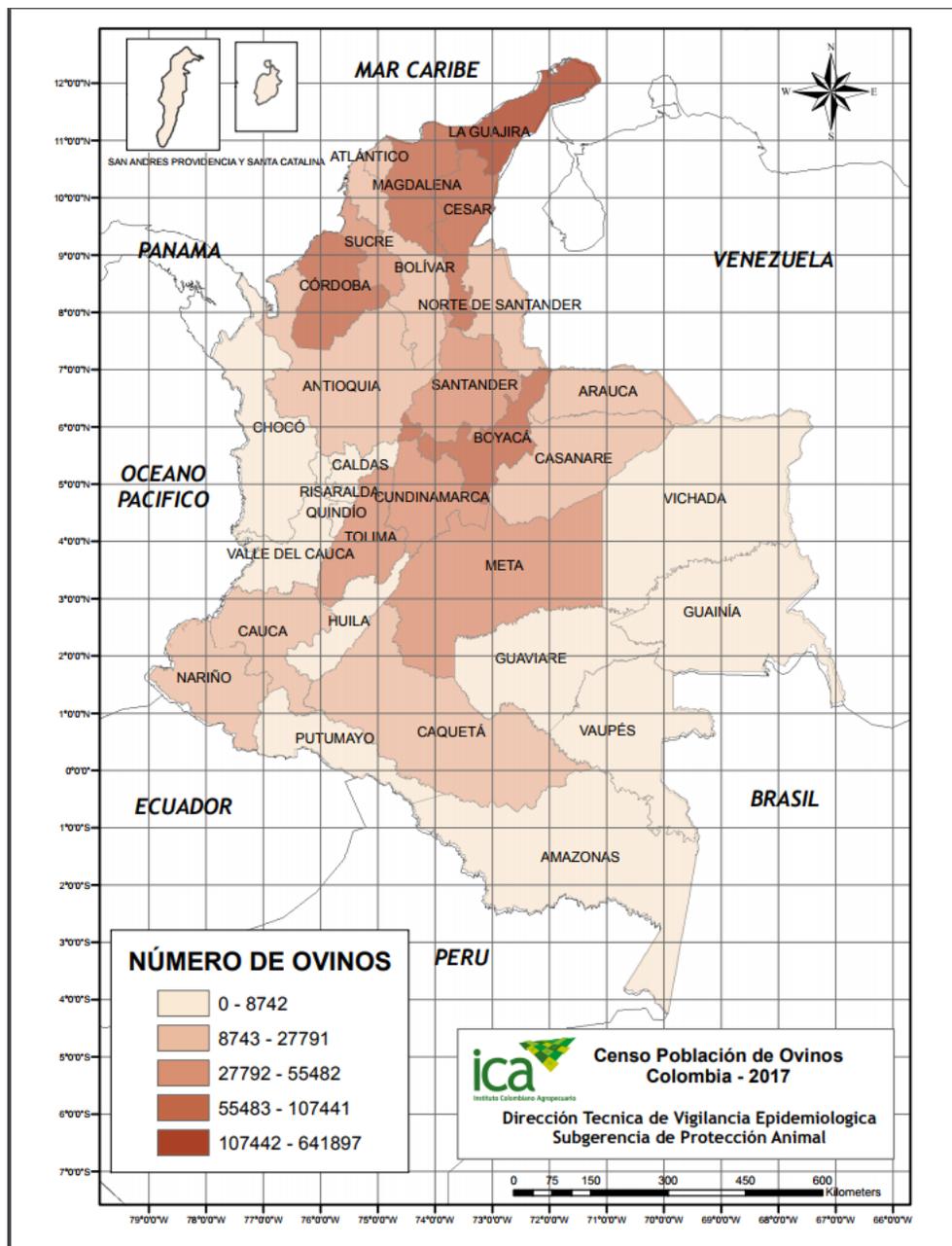
Según datos de FAOSTAT (2017), Colombia cuenta con una población de ovinos de 725,783 cabezas, cifras que son contradictorias frente a lo que reporta el Censo Pecuario Nacional del ICA (2017), en donde se reporta una población ovina de 1'449.705 animales distribuidos principalmente en los departamentos de la Guajira (44.27%), Magdalena con (7.41%), Boyacá (7.30%), Cesar (6,97%), y Córdoba (6,66%), agrupando el 72,61% de la población. (ICA, 2016).

Tabla 1-2 Inventario ovino por departamento ICA 2017

DEPARTAMENTO	TOTAL OVINOS 2017	DEPARTAMENTO	TOTAL OVINOS 2017	DEPARTAMENTO	TOTAL OVINOS 2017	DEPARTAMENTO	TOTAL OVINOS 2017
LA-GUAJIRA	641,897	META	32,869	CASANARE	13,897	CHOCO	1,326
MAGDALENA	107,441	SUCRE	30,397	NARINO	12,418	VICHADA	1,207
BOYACA	105,937	ANTIOQUIA	27,791	ATLANTICO	10,295	QUINDIO	1,164
CESAR	101,177	CAQUETA	24,046	VALLE	8,742	RISARALDA	1,069
CORDOBA	96,653	BOLIVAR	18,774	CALDAS	7,700	DISTRITO-CAPITAL	650
SANTANDER	55,482	NORTE-SANTANDER	17,548	HUILA	4,603	S.ANDRES/PROVID	139
CUNDINAMARCA	44,723	CAUCA	16,043	PUTUMAYO	4,272	VAUPES	114
TOLIMA	43,997	ARAUCA	14,271	GUAVIARE	3,063	AMAZONAS	0

Fuente: ICA 2017

Figura 1-5 Censo población ovina en Colombia 2016



Fuente:(ICA, 2016)

1.2.3 Situación de la producción ovina y perspectivas futuras

Según FAOSTAT (2017), El principal consumidor de carne ovina y caprina es Mongolia, con un promedio de 125 kg/persona/año, mientras que Colombia ocupa el puesto 157, con consumos al año de 0,580 kg/persona/año. El consumo de la carne ovina en Colombia ha tenido una disminución durante los años 1990 - 2004 de menos 0.005 kg/persona/año; mientras que países como el Reino Unido, España, Perú y Estados Unidos han presentado crecimientos de 0.23, 0.10, 1.09 y 0.06 kg/persona/año y un consumo percapita de 6.6, 16.7, 2.77 y 1.6 kg/persona/año, respectivamente (Grajales & Tovío, 2009). En Colombia el consumo interno en promedio durante este mismo periodo de tiempo ha alcanzado las 12.588 toneladas, con una tendencia al aumento de 51.2 toneladas al año.

1.3 Clasificación de ovinos por tipo de cubierta

La clasificación por tipo de cubierta es una metodología que permite comparar animales en grandes áreas geográficas, se pueden dividir en dos grupos: ovejas de lana y ovejas de pelo. (Devendra & McLeroy, 1982; Grajales, Manrique, & Ospina, 2011).

Ovejas de lana Se presentan de dos tipos, una especializada en lanas finas originarias principalmente de Europa y otras de lana gruesa para la producción de tapetes, artesanías y alfombras ubicadas principalmente en zona subtropicales. llegaron al país razas como Manchega, Churra y posteriormente a mediados del siglo XX la Romney Marsh, Corriedale, Hampshire, Suffolk, Black Face y en el siglo XXI llegaron Dorset, Ile de France entre otras (Grajales, et al 2011).

Ovejas de pelo se reporta que el origen se dio de animales que se localizaban en el África Sub-Sahariana que llegaron a América desde las Islas Canarias, con la conquista llegaron las West African que se denomina Camura tipo Sudan, Etíope y Abisinia (Delgado, Fresno, Camacho, Rodero, & Barba, 1998), en el siglo XXI llegaron las razas Dorper, Katahdin, Pelibuey, entre otras (Grajales, et al 2011).

1.4 Clasificación Trópico Alto (TA) y Trópico Bajo (TB)

Colombia es un país tropical, con zonas de montaña y valles que ofrecen una gran diversidad de climas, con variación y contraste en los valores de los elementos climatológicos (Eslava, 1993), su ubicación geográfica se encuentra entre las coordenadas 4° 10' latitud sur y 12° 25' latitud norte y entre 67° 05' y 79° longitud oeste; diferentes autores han realizado clasificación utilizando información de estaciones meteorológicas generando una diversidad de metodologías, para este estudio se utilizó la clasificación propuesta por Holdridge citado por Moreno (2011), donde se parte de tres parámetros que son la biotemperatura media anual, la precipitación anual en mm y la relación de evapotranspiración potencial, en la tabla 1-3 se presenta la clasificación propuesta por biotemperatura y altura sobre el nivel del mar

Tabla 1-3 Clasificación de zona de vida Holdridg

Regiones latitudinales	Biotemperatura	Pisos altitudinales	m.s.n.m
Polar (glacial)	0 a 1,5 °C	Nival	4750
Subpolar (tundra)	1,5 a 3 °C	Alpino	4500-4750
Boreal	3 a 6 °C	Subalpino	4000-4500
Templado frío	6 a 12 °C	Montano	3000-4000
Templado cálido	12 a 18 °C	Montano bajo	2000-3000
Subtropical	18 a 24 °C	Premontano	1000-2000
Tropical	mayor de 24 °C	Basal	0 - 1000

Fuente: (Krishnamurthy, 2003)

Para el proyecto SIGETEC, se clasifico como trópico bajo (TB) las regiones latitudinales denominadas subtropical y tropical con pisos altitudinales llamados premontano y basal con alturas por debajo de los 2000 m.s.n.m y temperatura mayores a 18 grados; trópico alto (TA) correspondió a las regiones latitudinales templado cálido, templado frio, con pisos altitudinales denominados montano bajo y montano con temperaturas de 6 a 18 °C.

Los departamentos clasificados como TA corresponden a Antioquia, Cundinamarca y Boyacá, como TB corresponde Córdoba, Santander, Sucre y Valle

La zonas de trópico alto como el altiplano Cundi-Boyacense, altiplano nariñense, altiplano norte y nordeste de Antioquia que se caracteriza por presentar el mayor uso intensivo de los factores de producción (tierra, capital y mano de obra), uso de fertilizantes, riego, rotación de praderas, utilización de suplementos alimenticios, en contraste las zonas de trópico bajo como la Costa Atlántica, valles de los ríos Magdalena, Cauca, Piedemonte Llanero y Caqueteño, caracterizándose por tener ganadería de tipo extensivo debido a la alta disponibilidad de tierras en estas zonas.(Moreno, 2013)

1.5 Nivel tecnologico

Los indicadores de productividad reflejan el nivel tecnológico de las ganadería Colombianas, algunos indicadores nacionales de productividad son el inventario de animales, stock sacrificado, rendimiento en canal, nivel de exportación (Vergara, 2010), en la medida que las granjas incorporen mayor nivel de tecnología, entendida esta como el conocimiento se esperaría una mayor productividad reflejada en ganancia de peso, partos, ventas entre otros.

Una forma usual de representar el cambio tecnológico consiste en un desplazamiento de la función de la producción siempre y cuando exista un equilibrio entre producto, insumo y tiempo expresado:

$$Y = f(X,t)$$

Donde Y es el producto, X es el vector de insumos y el cambio tecnológico es medido por los cambios del producto a lo largo del tiempo (Lema & Brescia, 2001), desde este punto de vista un sistema productivo presenta mayor nivel tecnológico en la medida se expresen mejor sus indicadores poblacionales, reproductivos y productivos.

1.6 Definición de parámetros de evaluación

1.6.1 Parámetros poblacionales

Identificación de edad por cronometría dentaria

La edad en el animal vivo se determina en forma práctica por la erupción, cambio y desgaste de los incisivos, el momento de la erupción del diente de oveja difiere entre las razas, sexos y nivel de nutrición (Worley, Baker, Popkin, Hammon, & Payne, 2016), una forma sencilla para observar la edad consiste en simple separación de los labios y apertura de la boca, donde se realiza la siguiente lectura:

Dientes de leche	= borregas
2 dientes	=1,5-2 años
4 dientes	= 2,5 - 3 años
6 dientes	=3,5-4 años
8 dientes o boca llena	= 4,5 años o más

Cordero Lactante

Es el período donde la cría depende fundamentalmente de la producción de leche de su madre (Argimiro, 2002), el destete se realiza entre los 3 a 4 meses de edad, en lactancia artificial las crías se destetan entre las 10 y 12 semanas (Duran, Hernández, & Latorre, 2008).

Cordero Desteto

El destete es la práctica de manejo que separa a la oveja de su/s cordero/s con la principal finalidad de atender los diferentes requerimientos nutricionales y sanitarios de ambas categorías, ocurre cuando se considera que la leche materna ya no es indispensable para la cría o cuando las crías han sido expuestas a un manejo alimenticio con fibras que favorece el desarrollo del rumen, (Osorio & Hernández, 2016). El destete puede ser natural y ocurre cerca a la fecha del próximo parto, (Fernández, Medero, Rubén, Fernández, &

Medero, 2001). En el trópico se puede realizar un destete natural, precoz y temporal, el natural ocurre de 60 a 140 días de edad, (González Garduño, Torres Hernández, & Castillo Álvarez, 2002), el destete precoz es cuando las crías se separan antes de los 60 días de edad de la madre, este destete tiene ventajas y desventajas, la primera es que la hembra recupera rápidamente su condición corporal, que favorece para el inicio de su nuevo ciclo reproductivo, las crías expuestas a un destete precoz requieren más cuidados en alimentación y ambiente adecuado, el destete temporal se refiere a la separación de la madre de manera temporal durante 48 a 72 horas, buscando que la hembra reinicie nuevamente su ciclo estral, (Casaretto, 2010; Duran et al., 2008; Osorio & Hernández, 2016).

Pubertad

Desde el punto de vista biológico es la edad en que la cordera adquiere la capacidad de concebir, gestar y parir (Abecia & Forcada, 2010). La pubertad es una variable que afecta la vida productiva en la borrega y está determinada por la aparición del primer celo, para obtener un número mayor de partos, es conveniente que la borrega inicie su vida reproductiva en edad temprana (Roldán et al., 2016), este periodo está determinado principalmente por el genotipo y factores como fotoperiodo, época de nacimiento y nutrición; la pubertad se define como el momento en que la hembra tiene su primer celo que en ovejas se considera su primera ovulación seguida de actividad cíclica ovárica regular (Abecia & Forcada, 2010; Jackson, Timmer, & Foster, 2008), la pubertad puede iniciar desde los 7 meses hasta los 2 años de edad, se espera que el animal este alrededor del 50% de su peso adulto. (Camacho Ronquillo et al., 2010), en ovinos pesados se encontró una edad de la pubertad de 7.5 meses con 33.7 kg (Banchemo, Vázquez, Quintans, & Ciappesoni, 2014). En el macho se inicia la pubertad cuando los órganos reproductores se vuelven funcionales y sus características sexuales secundarias se desarrollan, la edad aproximada es entre los 5 a 7 meses con 50 a 60% peso adulto. (Elmaz, Dikmen, Cirit, & Demir, 2008; Pérez, 1996).

Borrega de vientre

El momento para que la oveja sea apta para la reproducción corresponde a animales que presente dos dientes definitivos, esto se da alrededor del año de vida y un peso superior al 60%- 65% del peso adulto, este es un factor decisivo para su puesta en servicio, entre mayor peso vivo mayor eficacia reproductiva. (Banchero et al., 2014; Calvo, Contreras, & Paz, 1981)

Hembra adulta Corresponde a toda hembra ovina con un parto o más

Carnero o reproductor Corresponde a todo macho entero destinado para la reproducción

1.6.2 Parámetros reproductivos

Edad concepción Borregas (ECB), es la edad en que la borrega queda preñada. Peña citado en (Soldado, 2015), reporta que la edad para el primer servicio en borregas está relacionado con la talla y peso de la hembra donde debe cumplir entre el 60 al 70 % peso vivo y una edad que oscila entre los 8 a 10 meses

Edad al primer parto (EPP), comprende el tiempo desde la pubertad al primer parto, reporta que en explotaciones de bajo nivel tecnológico los partos se presentan en promedio a los 21 meses de edad. (Soldado, 2015).

Intervalo parto primer servicio, (IP1S) es el número de días que pasan entre el último parto y el primer servicio.

Intervalo servicio a concepción (ISC), es el tiempo que transcurre desde que una hembra es servida hasta que queda preñada.

Intervalo parto concepción, es la suma del intervalo parto a primer servicio (IP1S) + intervalo servicio a concepción (ISC).

Intervalo entre partos (IEP), es el tiempo que transcurre entre dos partos sucesivos y comprende el tiempo que transcurre desde el parto al servicio fecundo más la gestación (Gonzalez, 1993).

Vientre es la sumatoria de borrega aptas para la reproducción más las ovejas adultas

Relación vientre/reproductor número de hembras aptas para la reproducción por carnero.

1.6.3 Parámetros productivos

Peso nacimiento

Corresponde a la mediana del peso de las crías al momento del nacimiento, nacidas en la granja, durante el período de análisis. Autores reportan que este peso está asociado al nivel tecnológico que presente la granja, genética (Forero, Venegas, Alcalde, & Daza, 2017), la edad y el peso de la oveja antes del apareamiento, la raza de la oveja y el padre, el sexo, la temporada y el año de nacimiento del cordero (Juengel, Davis, Wheeler, Dodds, & Johnstone, 2018).

Peso 3 meses

Corresponde a la mediana de los pesos de las crías que al momento de los pesajes tenían 3 meses \pm 15 días de edad, en la granja, durante el período de análisis.

Peso al año

Corresponde a la mediana de los pesos de las crías que al momento de los pesajes tenían 12 meses \pm 15 días de edad, en la granja, durante el período de análisis.

Peso a los 24 meses

Corresponde a la mediana de los pesos de los animales que al momento de los pesajes tenían 24 meses \pm 15 días de edad, en la granja, durante el período de análisis.

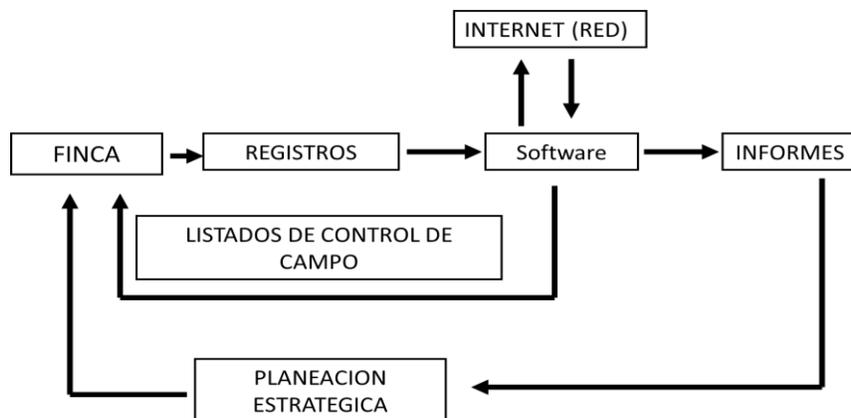
Ganancia diaria de peso al destete diferencia entre el peso al destete y el peso al nacimiento, dividida entre la edad del cordero al destete en días (Ramirez, Torres, De la Cruz, Ochoa, & Suárez, 2013)

1.7 Sistema de información

En la figura 1-6 se presenta el sistema de información utilizado en el proyecto SIGETEC, la herramienta en cuestión inicia en la finca que corresponde a la granja con sus animales y sus eventos; los registros, son el instrumento mediante el cual se capturan los eventos ocurridos en la finca como partos, pesajes, etc.; estos a su vez son procesados y almacenados en un software (OvisWebs®) que genera 3 salidas, la

primera son los listados que son herramientas para hacer el control de procesos de campo como inventarios, proyección de partos, ganancia de peso, etc., la segunda salida son los informes en los que van los indicadores poblacionales, reproductivos y productivos que son usados para el análisis y la planeación estratégica, la tercera salida es la conectividad con la internet donde se centraliza la información y se generan los indicadores Multifinca para posterior análisis de estadísticas consolidadas. Oscar Ospina (Comunicación personal, 1 abril 2017). En el presente trabajo se utilizó como fuente de indicadores la data del proyecto SIGETEC que se tenía almacenada en la plataforma Multifinca de OvisWebs ®.

Figura 1-6 Sistema de información



Fuente: Ospina Oscar (Comunicación personal, 1 abril 2017)

1.7.1 Indicadores

Los indicadores son herramientas que, según la guía para la planificación de la comisión europea, permiten mostrar los puntos fuertes y débiles de cada sistema de producción y de esta manera poder tomar las decisiones más adecuadas por parte de los productores y/o profesionales. (EUROPEA, 2000). Para (Segnestam, Winograd, & Farrow, 2000) los indicadores representan importantes herramientas para la comunicación de información científica y técnica, ya que pueden facilitar el acceso a la misma por parte de diferentes grupos de usuarios, permitiendo transformar la información en acción. Para evitar una sobrecarga de información los indicadores

deben estar dirigidos a un tema específico (Tschirley, 1996), Al no ejecutarlo de este modo se genera un exceso de información que no es útil.

Las características más significativas de los indicadores según (Claverias, 2002) son las siguientes:

- Deben ser de fácil medición.
- La recolección de información no debe ser ni difícil ni costosa.
- Los productores y técnicos deben participar en su diseño y medición.
- Las mediciones deben poder repetirse a través del tiempo.
- Deben ser significativos al concepto de sostenibilidad de los sistemas o agroecosistemas analizados.
- Deben ser sensibles a los cambios en el sistema.
- Deben analizarse las relaciones con otros indicadores.

Existen diferentes tipos de indicadores, los más utilizados son los de eficacia, eficiencia productividad y efectividad

La eficacia, f. Virtud y facultad para lograr un efecto determinado. (De la Lengua et al., 2002). Compara las tareas realizadas con las inicialmente planeadas, compara las realizaciones, los resultados y los impactos reales con lo previsto o estimado. (EUROPEA, 2000).

EFICACIA: Es la relación objetivos/resultados bajo condiciones ideales:

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Objetivos}}{\text{Resultados}}$$

La eficiencia, f. Virtud, actividad, fuerza y poder para obrar. (De la Lengua et al., 2002).

Hace referencia a la capacidad de lograr un efecto determinado, haciendo el buen uso de los recursos.

EFICIENCIA: Es la relación recursos/resultados bajo condiciones reales:

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Recursos}}{\text{Resultados}}$$

La productividad, la Agencia Europea de Productividad la define "como el grado de utilización efectiva de cada elemento de producción". Si definimos eficacia como la obtención de los resultados deseados y la eficiencia como la capacidad de realizar un trabajo minimizando el consumo de recursos, podemos redefinir la productividad como la relación entre la eficacia y la eficiencia. (EUROPEA, 2000)

La **Efectividad**, es una medida del impacto de la gestión, tanto en logros de los resultados planificados, como el manejo de los recursos utilizados y disponibles. (ICONTEC, 2004). El balance resultante entre los efectos deseados y los efectos indeseados de una operación intangible. Mientras menos son los efectos indeseados, en comparación con los deseados, mayor es la efectividad. (Zambrano, Escalona, & Maldonado, 2005b)

A nivel técnico Phytian y colaboradores citado por (Díaz, Martín, & Blanco, 2015) propone, como principales datos a registrar en un sistema productivo están los datos mínimos, deseables e interesantes; como mínimos están el inventario total del rebaño, ovejas servidas, corderas servidas, inventario de sementales, relación semental/ovejas, relación ovejas/corderas, mortalidad en ovejas, mortalidad en machos, corderos vendidos, corderas reposición, litros de leche vendidos, etc. Como datos deseables se tiene el porcentaje de hembras con control reproductivo, hembras preñadas, partos simples, dobles y triples, abortos preparto, corderos nacidos vivos, mortalidad de corderos en la primera semana de vida, mortalidad de corderos entre una semana y un mes de vida, corderos vendidos predestete, corderos vendidos tras el destete, corderos/as de reposición, machos y hembras eliminados del rebaño, etc. Como datos interesantes se tiene las causas de mortalidad de corderos, causas de desecho/eliminación.

Bibliografía

- Abecia, A., & Forcada, F. (2010). *Manejo reproductivo en ganado ovino*: Servet.
- Argimiro, D. (2002). *Mejora de la productividad y planificación de explotaciones ovinas*.
- Assessment, M. E. (2005). *Ecosystems and human well-being*. Washington, DC.
- Avellanet Torres, R., & Vidal, J. (2007). *Conservación de recursos genéticos ovinos en la raza xisqueta*: Universitat Autònoma de Barcelona.
- Banchero, G., Vázquez, A., Quintans, G., & Ciappesoni, G. (2014). Estudio preliminar del crecimiento, desarrollo e indicadores reproductivos de hembras de seis biotipos ovinos en Uruguay. *Agrociencia Uruguay*, 18(2), 117-127.
- Barba, C., Delgado, J., Camacho, M., Fresno, M., & Rodero, E. (1998). Origen e influencias del ovino canario.
- Belakeri, P., Prasad, C. K., Bajantri, S., Mahantesh, M., Maruthi, S., & Rudresh, G. (2017). Trends of Mobile Applications in Farming. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci*, 6(7), 2499-2512.
- Calvo, C. A., Contreras, R., & Paz, A. P. (1981). Comportamiento reproductor en borregas de distinto desarrollo corporal al momento del primer servicio. *Revista de la Facultad de Agronomía*.
- Camacho Ronquillo, J. C., Rodríguez Castillo, J. d. C., Hernandez Hernandez, J. E., Pro Martinez, A., Becerril Perez, C. M., & Gallegos Sanchez, J. (2010). Características reproductivas de ovejas Pelibuey sincronizadas e inducidas a la pubertad. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, 16(1).
- Casaretto, A. (2010). El destete. Retrieved from website: www.produccion-animal.com.ar
- Cash, D. W. (2001). "In order to aid in diffusing useful and practical information": Agricultural extension and boundary organizations. *Science, Technology, & Human Values*, 26(4), 431-453.
- Castellanos, J., Rodriguez, J., & Toro, W. (2010). Agenda de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena cárnica ovino caprina en Colombia. *Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia*.
- Claverias, R. (2002). Metodología para construir indicadores de impacto. *Madrid (España)*.
- Cordell, D., Drangert, J., & White, S. (2009). The story of phosphorus: global food security and food for thought. *Global environmental change*, 19(2), 292-305.
- DE LA LENGUA, D., Academia, R., Calpe, E., Secundaria, E., Española, E., Luis, J., Pedro, D. (2002). *Diccionario de la Lengua Española vol. I*: Madrid.

- Delgado, J., Fresno, M., Camacho, M., Rodero, E., & Barba, C. (1998). Origen e influencias del ovino canario. *Arch. Zootec*, 47, 511-516.
- Devendra, C., & McLeroy, G. (1982). *Goat and sheep production in the tropics*: Longman.
- Dhaouadi, A. (2010). Investigation on the BMPR 1B, BMP15 and GDF9 genes polymorphism and its association with prolificacy in five sheep breeds reared in Tunisia.
- Duran, F., Hernández, H., & Latorre, N. (2008). *Manual de explotación y reproducción en ovejas y borregos*.
- Díaz, F. H., Martín, J. V. G., & Blanco, S. A. (2015). Influencia del manejo reproductivo sobre los índices productivos de una explotación intensiva de ovinos lecheros de la raza Lacaune de España. Bases para la mejora de la productividad.
- Elmaz, Ö., Dikmen, S., Cirit, Ü., & Demir, H. (2008). Prediction of postpubertal reproductive potential according to prepubertal body weight, testicular size, and testosterone concentration using multiple regression analysis in Kivircik ram lambs. *Turkish journal of veterinary and animal sciences*, 32(5), 335-343.
- Eslava, J. (1993). Climatología y diversidad climática de Colombia. *Rev Acad Colomb Cienc*, 18, 507-538.
- Espinal, C., Martínez, H., & Amézquita, J. (2006). La cadena ovinos y caprinos en Colombia [Internet]. Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural Observatorio Agrocadenas Colombia. 20 p.[Citado 2010 sept. 10]. In.
- EUROPEA, U. (2000). *Hacia un perfil de la sostenibilidad local. Indicadores comunes europeos*. Paper presented at the Campaña Europea de Ciudades Sostenibles y Tercera Conferencia Europea sobre Ciudades Sostenibles. Hannóver.
- Fernández, O., Medero, J. C., Rubén, J., Fernández, J. O., & Medero, J. R. C. (2001). *Diccionario de zootecnia*.
- Forero, F., Venegas, M., Alcalde, M., & Daza, A. (2017). Peso al nacimiento y al destete y crecimiento de corderos Merinos y cruzados con Merino Precoz y Ile de France: Análisis de algunos factores de variación. *Archivos de Zootecnia*, 66(253), 89-97.
- Gall, C., & M., R. (1989). Producción caprina en Colombia (Vol. Informe técnico No 6). Bogotá: ICAGTZ. In.
- Godfray, H., Beddington, J., Crute, I. R., Haddad, L., Lawrence, D., Muir, J., Toulmin, C. (2010). Food security: the challenge of feeding 9 billion people. *science*, 327(5967), 812-818.
- Gonzalez Stagnaro, C. (1993). Comportamiento reproductivo de ovejas y cabras tropicales. *Revista Científica*, 3(3), 99-111.
- González Garduño, R., Torres Hernández, G., & Castillo Álvarez, M. (2002). Crecimiento de corderos Blackbelly entre el nacimiento y el peso final en el trópico húmedo de México. *Veterinaria México*, 33(4).

- Grajales, H., Manrique, C., & Ospina, O. (2011). Guía técnica de reproducción ovina y caprina: II. Criterios de clasificación racial - manejo de selección y mejoramiento. In.
- Grajales, H., & Tovío, N. (2009). Importancia de las ovejas criollas colombianas como base genética en proyectos productivos.
- Hiendleder, S., Mainz, K., Plante, Y., & Lewalski, H. (1998). Analysis of mitochondrial DNA indicates that domestic sheep are derived from two different ancestral maternal sources: no evidence for contributions from urial and argali sheep. *Journal of Heredity*, 89(2), 113-120.
- ICA. (2016). Censo ovino y caprino en Colombia. Retrieved from Retrieved from website <http://www.ica.gov.co/getdoc/8232c0e5-be97-42bd-b07b-9cdbfb07fcac/Censos-2008.aspx>
- ICONTEC, N. (2004). 14001: 2004 Sistemas de gestión ambiental. *Requisitos con orientación para su uso*, Bogotá: Icontec.
- Jackson, L. M., Timmer, K. M., & Foster, D. L. (2008). Sexual differentiation of the external genitalia and the timing of puberty in the presence of an antiandrogen in sheep. *Endocrinology*, 149(8), 4200-4208.
- Juengel, J., Davis, G., Wheeler, R., Dodds, K., & Johnstone, P. (2018). Factors affecting differences between birth weight of littermates (BWTD) and the effects of BWTD on lamb performance. *Animal reproduction science*, 191, 34-43.
- Krishnamurthy, K. (2003). *Textbook of biodiversity*: Science Publishers.
- Lema, D., & Brescia, V. (2001). Medición del cambio tecnológico, la productividad y la eficiencia del sector agropecuario. *Taller internacional: "La modernización en el Sector Agropecuario Argentino"*. Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires, 19-20.
- MADR. (2017). *Rendición de cuentas - Informe 2016-2017*. Retrieved from [http://www.minagricultura.gov.co/Documentos Publicos/Rendición de cuentas - Informe 2016-2017.pdf](http://www.minagricultura.gov.co/Documentos%20Publicos/Rendici%20n%20de%20cuentas%20-%20Informe%202016-2017.pdf).
- Minnaard, C., Servetto, D., Pascal, G., & Mirasson, U. (2016). Nuevas dimensiones y métricas en la información para la toma de decisiones: Aplicación Data Warehouse en Instituciones Universitarias. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*.
- Miranda Mairena, R. D., Espinoza, P., & Mercedes, I. (2011). *Utilización de Bago Pell (ZERANOL) en ovejas de pelo como promotor de crecimiento y desarrollo en la Finca La Fortunata del Departamento de León en el periodo comprendido de agosto 2010 noviembre 2010*.
- Mondiale, B. (2008). World Development Report-"Agriculture for development". *The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank*.
- Moreno, D. (2013). *Nivel de desarrollo tecnológico de los sistemas de producción ovinos y caprinos en las regiones Centro, Norte y Valles Interandinos de Colombia*. Universidad Nacional de Colombia,
- ONU. (2007). Previsiones demograficas mundiales. Revisión de 2006.

- Osorio, I. D. C. G., & Hernández, J. O. (2016). Edad al destete, momento crucial que determina la eficiencia de crecimiento y supervivencia de los corderos. *Kuxulkab'*, 22(43).
- Ospina, O. (2017). *Diseño, implementación y evaluación del efecto de un sistema de gestión del conocimiento sobre las fuentes, nivel y uso del conocimiento en productores ovino-caprinos en Colombia*. Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá,
- Ospina, O., Grajales, H., & Manrique, C. (2011). Gestión del conocimiento: mayor producción y competitividad: Perspectivas para los sistemas de producción ovino-caprinos. *Revista de Medicina Veterinaria*(22), 95-113.
- Ospina, O., Montoya, A., Montoya, I., & Grajales, H. (2014). Reflexiones sobre la gestión de conocimiento y los sistemas de producción ovina y caprina en Colombia. *Veterinaria y Zootecnia*(2), 1-14.
- Ospina Rivera, O. F. (2017). *Diseño, implementación y evaluación del efecto de un sistema de gestión del conocimiento sobre las fuentes, nivel y uso del conocimiento en productores ovino-caprinos en Colombia*. Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá,
- Ospina, Ó., Grajales, H., & Manrique, C. (2011). Gestión del conocimiento: mayor producción y competitividad: Perspectivas para los sistemas de producción ovino-caprinos. *Revista de Medicina Veterinaria*(22), 95-113.
- Perezgrovas, R., & Castro, H. (2000). El borrego Chiapas y el sistema tradicional de manejo de ovinos entre las pastora tzotziles. *Archivos de Zootecnia*, 49(187).
- Perret, S. R., & Kirsten, J. F. (2000). Studying the local diversity of Rural Livelihoods systems: An application of Typological techniques for Integrated rural development support in the Eastern cape (South Africa). *Department of Agricultural Economics, Extension and Rural Development Working Paper, University of Pretoria, South Africa*, 24.
- Pérez, H. V. (1996). *Características del crecimiento y de la calidad de la canal de corderos de raza manchega [Microforma]* (Vol. 42): Univ de Castilla La Mancha.
- Ramirez, J., Torres, G., De la Cruz, L., Ochoa, M., & Suárez, J. (2013). Evaluación de factores ambientales que influyen en características de crecimiento del nacimiento al destete de corderos Hampshire. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 4(1), 117-125.
- Roldán, A., García, E., Del Río, V., Berruecos, J., Zarco, L., & Valencia, J. (2016). Edad a la pubertad en corderas pelibuey, hijas de ovejas con actividad reproductiva estacional o continua, nacidas fuera de temporada. *Agrociencia*, 50(4).
- Salazar, I., & Germania, L. (2016). *Análisis de la Gestión Administrativa y su incidencia en la toma de decisiones del centro de acopio Guaslàn cantón*

- Riobamba, período 2014*. Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo, 2016.
- Santiago, J., Toledano, A., Gómez, A., & López, A. (2004). europeo (*Ovis orientalis musimon* Schreber, 1782) en España: consideraciones históricas, filogenéticas y fisiología reproductiva. *Galemys* 16 (2): 3-20.
- Scherf, B. (2000). *World watch list for domestic animal diversity*. Food and Agriculture Organization (FAO).
- Segnestam, L., Winograd, M., & Farrow, A. (2000). *Desarrollo de indicadores: lecciones aprendidas de América Central*: Banco Mundial.
- Soldado, G. M. (2015). Efecto de dos reconstituyentes comerciales en el rendimiento productivo de oveja mestizas *Escuela Superior Politécnica de Chimborazo*(UDCTZ;17T1247). Retrieved from website: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/3788>
- Tschirley, J. (1996). Consideraciones y limitaciones para el uso de indicadores en la agricultura sostenible y el desarrollo rural. *Taller de Trabajo Indicadores de la Calidad de la Tierra y su Uso para la Agricultura Sostenible y el Desarrollo Rural, Roma (Italia), 25-26 ene 1996*.
- Ulloa, R., Gayosso, A., & Alonso, R. (2009). Origen genético del ovino criollo mexicano (*Ovis aries*) por el análisis del gen del Citocromo C Oxidasa subunidad I. *Técnica pecuaria en México*, 47(3).
- Valerio, D., García, A., Acero, R., Perea, J., Tapia, M., & Romero, M. (2010). Caracterización estructural del sistema ovino-caprino de la región noroeste de República Dominicana. *Archivos de zootecnia*, 59(227), 333-343.
- Vargas, D., & Lombana, H. (2014). Caracterización del proceso administrativo y de mercado en los sistemas ovinos del trópico alto colombiano. *Revista Ciencia Animal*(7), 85-98.
- Vega, C., Grajales, H., & Afanador, G. (2014). Prácticas ganaderas en sistemas de producción en ovinos y caprinos: desafíos para el mejoramiento de la competitividad del sector en Colombia. *Revista Ciencia Animal*(8), 41-65.
- Vergara, W. (2010). La ganadería extensiva y el problema agrario. El reto de un modelo de desarrollo rural sustentable para Colombia. *Revista Ciencia Animal*, 3, 45-53.
- Worley, F., Baker, P., Popkin, P., Hammon, A., & Payne, S. (2016). The Sheep Project (2): The effects of plane of nutrition, castration and the timing of first breeding in ewes on dental eruption and wear in unimproved Shetland sheep. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 6, 862-874.
- Zambrano, C., Escalona, A., & Maldonado, A. (2005). Evaluación biológica y económica de un rebaño ovino en Barinas. *IX Seminario de Pastos y Forrajes*, 158-170.

2. Indicadores de población, reproducción y producción de ovinos, proyecto SIGETEC, Colombia

R.A. Baracaldo.^a H.A. Grajales ^b

^{ab} Departamento de producción animal. Programa de maestría en producción animal, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Resumen

Se evaluaron los indicadores generales de población, reproducción y producción a 104 granjas ovinas, ubicadas en 7 departamentos de Colombia, durante los años 2007 a 2012, bajo el seguimiento del proyecto SIGETEC (Sistema de Gestión Tecnológica de la cadena ovino-caprina); en el proceso se hizo seguimiento a una población de 7.709 animales clasificados en las categorías: Lactantes (0 a 4 meses), Crecimiento I (4 a 8 meses), Crecimiento II (8 a 12 meses), Finalización (12 a 20 meses) y adultos (hembras paridas y reproductores). Se aplicó estadística descriptiva, con cálculo de media, mediana y desviación estándar a cada indicador. Se encontró que la media del inventario por granja es de 74.1 cabezas ± 79 , lo que señala que hay una gran heterogeneidad en el tamaño de las granjas, se encontró que la categoría lactante corresponde al 8,7% de la población, crecimiento I 15.3%, crecimiento II el 12%, finalización 20.8% y adultos 43.2%. La edad de concepción Borregas (ECB) fue de 15.7 ± 5.5 meses, la edad al primer parto (EPP), 20.7 ± 5.5 meses, el intervalo parto concepción (IPC) fue de 160.3 ± 65.4 días, intervalo entre partos (IEP) 310.3 ± 65.4 días. El peso al nacimiento (PN) de los machos 4.2 ± 4 kg (n=519), de las hembras 3.4 ± 1.2 kg (n=557), sin diferencia entre hembra y macho (P, >0.05); el peso al destete ajustado a los 90 días de machos fue 16.8 ± 6.4 kg (n=519) y las hembras 16.3 ± 5.6 kg, (n=544), sin diferencia entre hembra y macho (P > 0.05); peso a los 12 meses machos 34.9 ± 13.7 kg (n=377), hembras 33.4 ± 10.7 kg (n=655), sin diferencia entre hembra y macho (P>0.05). Los indicadores generados proporcionan una base de

información sobre el comportamiento productivo de la actividad ovina, se debe seguir implementado el uso de estos, para la planeación y toma de decisiones.

Palabras claves: ovinos, indicadores, peso, reproducción, población

Abstract

The general indicators of population, reproduction and production were evaluated at 104 sheep farms, located in 7 departments of Colombia, during the years 2007 to 2012, under the follow-up of the SIGETEC project (Technological Management of the Ovine-Caprine Production chain) ; In the process, a population of 7,709 animals classified in the following categories was followed: Infants (0 to 4 months), Growth I (4 to 8 months), Growth II (8 to 12 months), Completion (12 to 20 months) and adults (female calves and reproducers). Descriptive statistics was applied, with calculation of mean, median and standard deviation to each indicator. It was found that the average of the inventory per farm is $74.1 \text{ heads} \pm 79$, which indicates that there is a great heterogeneity in the size of the farms, it was found that the lactating category corresponds to 8.7% of the population, growth I 15.3 %, growth II 12%, completion 20.8% and adults 43.3%. The age of conception ewe (AC) was 15.7 ± 5.5 months, the age at first birth (AFB), 20.7 ± 5.5 months, the interval birth conception (IBC) was 160.3 ± 65.4 days, interval between births (IBB) 310.3 ± 65.4 days. The birth weight (BW) of the males 4.2 ± 4 kg ($n = 519$), of the females 3.4 ± 1.2 kg ($n = 557$), without difference between female and male ($P > 0.05$); the weaning weight adjusted to the 90 days of males was 16.8 ± 6.4 kg ($n = 519$) and the females 16.3 ± 5.6 kg, ($n = 544$), without difference between female and male ($P > 0.05$); weight at 12 months males 34.9 ± 13.7 kg ($n = 377$), females 33.4 ± 10.7 kg ($n = 655$), without difference between female and male ($P > 0.05$). The indicators generated provide a base of information on the productive behavior of the sheep activity.

Keywords: sheep, indicators, weight, reproduction, population

Introducción

El sector ovino en Colombia se ha convertido hoy en una de las alternativas como generador de desarrollo y competitividad (Ospina et al., 2011). Sin embargo presenta limitada información (Simanca, Vergara, & Bustamante, 2016), de manera general esta especie es manejada de una forma tradicional, con bajos índices zootécnicos, donde el productor, no plantea objetivos, metas de crecimiento y productividad (Angel, 2012; Gil, 2014), no ve la importancia de documentar los eventos que ocurren en la granja por medio de registros que permitan construir información y la generación de planes de acción que lleven a las granjas a ser más productivas, viables y competitivas. (Angel, 2012; Castellanos et al., 2010; Moreno, 2013; Ospina et al., 2011; Ospina, 2017). No se tienen parámetros o estadísticas que permitan afirmar las ventajas que presenta los pequeños rumiantes como intervalo entre generaciones cortos, una temprana edad a primer servicio, prolíficos, que se adaptan a diversos climas, lo que harían de esta especie atractivas para desarrollo del sector y del país (Carías, 2013; Moreno, 2013).

El objetivo del presente trabajo es generar los indicadores poblacionales, reproductivos y productivos de las granjas vinculadas al proyecto SIGETEC, por un periodo de cinco años de seguimiento en los departamentos de Córdoba, Sucre, Antioquia, Boyacá, Cundinamarca, Santander y Valle, de Colombia. Para el desarrollo de este se montó un sistema de información en 104 granjas ovinas donde se registró cada animal en el sistema en fichas individuales, se realizaron visitas mediante un equipo de profesionales cada 30 a 45 días para la toma de datos poblacionales, reproductivos y productivos. Se realizó estadística descriptiva con intervalos de confianza, media, mediana y desviación estándar, se utilizó ANOVA simple y con covarianza para la evaluación de factores.

2.1 Materiales y métodos

El trabajo se implementó dentro del marco del proyecto “Desarrollo e implementación de un sistema de gestión tecnológica para el mejoramiento de la competitividad de la cadena ovino-caprina (SIGETEC)”, con financiación del Ministerio de Agricultura y desarrollo Rural, la Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá, Universidad de La Salle, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), Asociación Nacional de Caprinocultura y Ovinocultura (ANCO).

Ubicación

El proyecto de investigación se realizó en Colombia en los departamentos de Córdoba, Sucre, Antioquia, Boyacá, Cundinamarca, Santander y Valle.

Población objetivo

El proyecto tuvo una fase de socialización a productores de ovinos y caprinos en la Región Norte, Centro y Valles Interandinos de Colombia. Se seleccionaron 104 granjas ovinas bajo el criterio de “número de vientres” con una población por granja seleccionada de >20 vientres de la especie ovina y donde los productores pertenecieran a una asociación gremial.

Toma de datos

Para la toma de datos se construyeron registros para la captura y el almacenamiento de los datos, se visitaron las granjas cada 30 a 45 días donde se hizo inventario, pesaje de animales y seguimiento a eventos reproductivos. El diagnóstico de preñez se realizó una vez por semestre mediante ecógrafo.

Montaje sistema de información

Seleccionados los productores se realizó el montaje del sistema de información, los animales fueron identificados con chapeta, se determinó la edad mediante cronometría dentaria de los ovinos según (Cuellar, Garcia, De la Cruz, & Aguilar, 2011; Luengo, Godoy, Aros, García, & Gómez, 1991). Se determinó el sexo y raza de cada animal, los datos se ingresaron al software Oviswebs®, para la creación de 104 base

de datos, a cada productor se le realizó el montaje de formato de registros para el seguimiento de los eventos ocurridos durante el mes (registro de montas, partos, pesajes, salidas y entrada de animales); se visitaron las granjas y los datos obtenidos se ingresaron mensualmente en el software, se realizaba una validación de los datos ingresados al sistema, la información era sincronizada a la base de datos multi-finca de www.oviswebs.com en internet, se verificaron los datos sincronizados en Internet y se realizó una evaluación y corrección de los datos.

Indicadores

Se produjeron indicadores de los subsistemas de población, reproducción y producción de la siguiente manera:

Indicadores de población

- Inventario de lactante (*hembra y macho*), comprende desde nacimiento hasta los 4 meses de edad.
- Inventario de Crecimiento I (*hembra y macho*), comprende desde los 4 meses hasta los 8 meses cuando se da inicio a la pubertad.
- Crecimiento II o desarrollo (*hembra y macho*) comprende desde la pubertad hasta la edad de apta para la reproducción alrededor de 12 meses en ambos sexos.
- Finalización, comprende las borregas de vientre (12 meses) hasta el primer parto, para los machos de engorde comprende desde los 12 meses hasta el sacrificio.
- Adulto, para el caso de las hembras corresponde a animales con un parto o más, para los machos corresponde a los reproductores de la granja.
- Relación hembra en crecimiento sobre adulto: corresponde a la cantidad de hembras en crecimiento (lactantes, crecimiento I, II y finalización) sobre el total de hembras adultas.
- Inventario total de vientres, corresponde a borregas en finalización ya lista para la reproducción más ovejas paridas.
- Relación vientre/reproductor, corresponde al total de hembras listas para la reproducción dividido en el número de reproductores.

- Porcentaje de machos, corresponde a la proporción de reproductores sobre el inventario de total de vientres más reproductores

Indicadores de reproducción

- Edad de concepción borrega (ECB), corresponde a la edad que la hembra queda preñada por primera vez
- Edad primer parto (EPP), corresponde a la edad que la hembra tiene su primer parto
- Intervalo parto concepción (IPC), son los días que transcurre desde el parto hasta la concepción
- Intervalo entre partos (IEP), corresponde al tiempo que trascurre de un parto a siguiente parto, en días.

Indicadores de producción

- Peso al nacimiento hembras y machos
- Peso a los 3 meses hembras y machos
- Peso a los 8 meses hembras y machos
- Peso a los 12 meses hembras y machos
- Peso a los 24 meses hembras y machos

Modelo estadístico

Para el análisis estadístico se utilizó el paquete Stata 11.2®. Para la captura de datos en campo se utilizó software Oviswebs®, los indicadores generados por el programa se traspasaron a una plantilla electrónica Microsoft Office Excel 2016. En la estadística descriptiva se utilizó medidas de tendencia central (media y mediana), medidas de dispersión (desviación estándar), ANOVA para determinar efecto. Se evaluó la normalidad, homocedasticidad e independencia de los datos para determinar el modelo estadístico a seguir.

Modelo

$$Y_{(ij)} = \mu + \alpha_{(i)} + \beta_{(i)} + \dots + \alpha_{(i)} \beta_{(i)} + e_{(ij)}$$

Donde:

$Y(ij)$ indicador dependiente
 μ promedio general de cada indicador
 α, β efecto del tratamiento
 $e(ij)$ error experimental

2.2 Resultados y Discusión

Se trabajó con 104 granjas ovinas ubicadas en 7 regiones denominadas departamentos de: Antioquia, Boyacá, Córdoba, Cundinamarca, Santander, Sucre, Valle. La población en estudio correspondió a 7.720 animales, el total de hembras lactantes, hembras en crecimiento I, hembras en crecimiento II y hembras en finalización fue 2.711 animales, total de machos lactantes, machos en crecimiento I, machos en crecimiento II y machos en finalización fue 1.678 animales, total de hembras adultas 3.153 animales y un total de reproductores 178 animales.

2.2.1 Indicadores de población

Estos hacen referencia a la estructura de las diferentes categorías de la población, clasificadas por edad y estado fisiológico conformada por lactantes, crecimiento I, crecimiento II, finalización y adultos.

Lactantes por granja

En la tabla 2-1 se presenta la población de la categoría de Inventario Total de Lactantes correspondiente a hembras y machos de 0 a 4 meses, de las 104 granjas, 60 presentaron inventario de lactantes lo que corresponde al 57.6% de los predios, el 42.3% restante no presentaron animales en esta categoría.

Tabla 2-1 Inventario de lactantes por granja

CATEGORÍA	n (G)	n (A)	%	Media	Mediana	Mínima	Máxima	Sta. Dev.
LACTANTES								
Inv. Hem. Lact.	54	347	4.5%	6.4	3.5	1	43	9
Inv. Mach. Lact.	53	325	4.2%	6.1	3	1	47	8
Inv. Total. Lac	60	672	8.7%	11.2	6.5	1	90	16

n(G)= número de granjas, n(A)= número de animales %= porcentaje sobre la población total

Fuente: elaboración propia

De las 60 granjas observadas 54 presentaban solo hembras, 53 solo machos y 60 machos o hembras, esta categoría corresponde al 8.7 % de la población total de las granjas conformada por 4.5% de hembras y 4.2% de machos lactantes, la media de lactantes fue 11.2 ± 16 . Se observó una gran dispersión en el inventario de la categoría lactantes.

Crecimiento I por granja

En la tabla 2-2 se describe la población de la categoría Crecimiento I, de las 104 granjas al corte del inventario, 84 presentaron inventario de Crecimiento I, lo que corresponde al 80.7% de los predios, el 19.3% no presentaban animales en esta categoría.

Tabla 2-2 Inventario de crecimiento I hembras y machos por granja

CATEGORÍA	n (G)	n (A)	%	Media	Mediana	Mínima	Máxima	Sta. Dev.
CRECIMIENTO I								
Inv. Hem. Crecimiento I	80	620	8.0%	7.8	5	1	66	9
Inv. Mach. Crecimiento I	74	561	7.3%	7.6	5	1	57	8
Inv. Total. Crecimiento I	84	1,181	15.3%	14.1	9	1	123	17

n(G)= número de granjas, n(A)= número de animales, %= porcentaje sobre la población total

Fuente: elaboración propia

De las 84 granjas observadas 80 presentaban solo hembras, 74 solo machos y 84 machos o hembras, esta categoría corresponde al 15.3% de la población total de las granjas conformada por 8.1% hembras y 7.3% machos, la media del inventario/total/granja de Crecimiento I fue 14.1 ± 17 , se observó una gran dispersión en la población para esta categoría.

Crecimiento II promedio por granja

En la tabla 2-3 se describe la población de la categoría Crecimiento II, de las 104 granjas al corte del inventario, 85 presentaban inventario de Crecimiento II lo que corresponde al 81.7% de los predios, el 18.2% no presentaban animales en esta categoría.

Tabla 2-3 Inventario crecimiento II hembras y machos por granja

CATEGORÍA	n (G)	n (A)	%	Media	Mediana	Mínima	Máxima	Sta. Dev.
CRECIMIENTO II								
Inv. Hem. Crecimiento II	62	400	5.2%	6.5	4	1	63	9
Inv. Mach. Crecimiento II	80	522	6.8%	6.5	4	1	47	8
Inv. Total. Crecimiento II	85	922	12.0%	10.9	6	1	76	14

n(G)= número de granjas, n(A)= número de animales, %= porcentaje sobre la población total

Fuente: elaboración propia

De las 85 granjas observadas 62 presentaban solo hembras, 80 solo machos y 85 machos o hembras, esta categoría corresponde al 12% de la población total de las granjas conformada por 5.2% hembras y 6.8% machos, la media del inventario/total/granja de Crecimiento II fue de 10.9 ±14, se observa una gran dispersión en la población para esta categoría.

Finalización promedio por granja

En la tabla 2-4 se describe la población de la categoría finalización, de las 104 granjas al corte del inventario, 100 presentaban inventario de Finalización correspondiente al 96.1% de los predios, el 3.9 % no presentaban animales en esta categoría.

Tabla 2-4 Inventario de finalización por granja

CATEGORÍA	n (G)	n (A)	%	Media	Mediana	Mínima	Máxima	Sta. Dev.
FINALIZACION								
Inv. Hem edad apta	98	1,343	17.4%	13.7	7	1	153	20
Inv. Mach. Ceba	47	258	3.3%	5.5	2	1	76	12
Inv. Total. Finalización	100	1,601	20.8%	16.0	8	1	229	26

n(G)= número de granjas, n(A)= número de animales %= porcentaje sobre la población total

Fuente: elaboración propia

De las 100 granjas observadas 98 presentaban solo hembras, 47 solo machos y 100 machos o hembras, esta categoría corresponde al 20.8% de la población total de las granjas conformada por 17.4% hembras y 3.3% machos la media

inventario/total/granja de Finalización fue de 16 ± 26 , se encuentra una gran dispersión en la población para esta categoría.

Adultos promedio por granja

La tabla 2-5 se describe la categoría Adulto, se realizaron 104 observaciones donde en el 100% de las granjas contaba con presencia de adultos (machos o hembras).

Tabla 2-5 Inventario Adultos hembras y machos

CATEGORÍA	n (G)	n (A)	%	Media	Mediana	Mínima	Máxima	Sta. Dev.
ADULTOS								
Inv. Hem. Adulta	102	3,154	40.9%	30.9	20	1	181	31
Inv. Reproductores	81	178	2.3%	2.2	1	1	17	2
Inv. Total	104	3,332	43.2%	32.0	21	1	198	32

n(G)= número de granjas, n(A)= número de animales, %= porcentaje sobre la población total

Fuente: elaboración propia

De las 104 granjas observadas 102 presentaban solo hembras, 81 solo machos y 104 machos o hembras, esta categoría corresponde al 43.3% de la población total de las granjas conformada por 41% hembras y 2.3% machos, la media del inventario/total/granja de Adultos fue 32 ± 32 .

Total inventario promedio de animales por granja

En la tabla 2-6 se describe el total de animales, corresponde a la suma de las diferentes categorías de hembras y machos (lactantes, crecimiento I y II, finalización y adultos), se muestrearon 104 granjas con un inventario total de 7.709 animales, la media del número de animales por granja fue 74.1 ± 79 animales con una mediana de 47 animales, estos valores son similares a lo encontrado en rebaños de costa rica con una mediana de 50 animales, (Valverde & Villalobos, 2015), para México se reportan rebaños con un inventario de 21 a 40 cabezas (Borroto, Pérez, Mazorra, Pérez, & Arencibia, 2011).

Tabla 2-6 Inventario total por granja

CATEGORÍA	n (G)	n (A)	%	Media	Mediana	Mínima	Máxima	Sta. Dev.
INV. TOTAL	104	7,709	100%	74.1	47	5	480	79

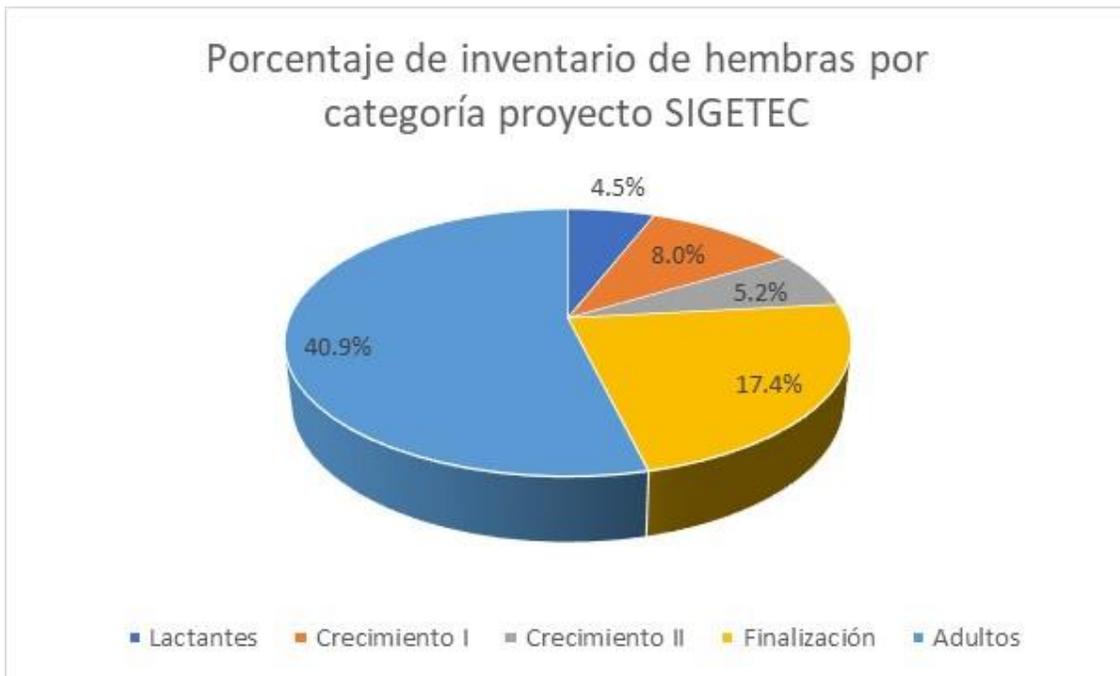
n(G)= número de granjas, n(A)= número de animales, %= porcentaje total

Fuente: elaboración propia

El inventario total de animales por granja que se encontró coincide con lo reportado por (Márquez, 2014) donde el 65 % de los productores no tiene más de 50 animales por granja, con excepción del departamento de la Guajira donde existen granjas de 200 a 1000 cabezas. Esto indica que la producción ovina es su mayoría es una actividad de pequeños productores agrarios (Fonseca, Contreras, & Vega, 2014). Por otro lado teniendo en cuenta que el inventario promedio de las granjas es bajo, se espera según Moreno (2013), que la mayoría de los productores tengan un nivel tecnológico bajo, dicho autor encontró que en la medida que el inventario animal es mayor esto se corresponde a sistemas con un mayor grado de especialización y nivel tecnológico.

En la figura 2-1 se presenta el porcentaje de hembras en las diferentes categorías las lactantes con una media de 6.4 corresponden al 4.5 % hembras, Crecimiento I con una media de 7.8, corresponden 8% de las hembras, Crecimiento II con una media de 6.5, corresponden al 5.2%, de las hembras, finalización con 13.7, corresponden al 17.4% de las hembras y las ovejas adultas se encuentran con una media de 30.9 que corresponde al 40.9% de las hembras. Si se busca mantener este inventario de ovejas adultas (30.9) con una tasa de descarte del 23% anual y una edad de descarte de 6 años, se deben mantener constantemente un inventario de animales en la categoría de lactancia (2 hembras), en Crecimiento I (2 hembras), crecimiento II (2 hembras) y en finalización (5 hembras), al compararlo con la distribución actual de la población se puede inferir que en todas las categorías hay excedente de animales, lo que puede indicar un crecimiento potencial del rebaño ovino o excedentes de hembras para la venta.

Figura 2-1 Porcentaje de hembras por categoría



Fuente: elaboración propia

Relaciones poblacionales promedio por granja

Según la tabla 2-7 de las 100 granjas observadas el parámetro de relación Hembra en crecimiento / hembra adulta presentó una media 0.73 ± 0.47 y una mediana 0.72, lo que indica que por cada hembra adulta se tiene 0.73 borregas en crecimiento, si se espera que la vida útil de una oveja sea alrededor de 6 años con una edad a primer parto de 20 meses se tendría un periodo productivo de 4.3 años lo que implica que la reposición anual sería del 23 % para mantener el inventario estable; con una tasa de reposición del 23% anual llevada a ritmo mensual y multiplicada por la edad al primer parto, se estima que la cantidad de borregas de replazo debiera ser de 0.38 por cada hembra adulta, como la media del indicador de la población en estudio estuvo en 0.73 indica que hay un excedente de hembras de replazo que pueden ser utilizadas para la venta o el crecimiento del inventario.

En las 103 granjas observadas el parámetro de total de vientres (hembras adultas más borregas de vientres) se encuentra una media 43.7 ± 47 .

La relación vientre / reproductor (V/R) se encuentra en 25:1 (V/R) que corresponde al 3.8% de machos en el rebaño para apareamiento, lo que está dentro de los parámetros normales. (Alvarado & Macedo, 2005; Folch, 2000; Folch et al., 2014; Macías, Álvarez, Olguín, Molina, & Avendaño, 2012).

Tabla 2-7 Relaciones poblacionales

CATEGORÍA	n (G)	n (A)	Media	Mediana	Mínima	Máxima	Sta. Dev.
Relación H creci/adulto	104		0.7	0.72	0	2.00	0.47
Total vientres	103	4,496	43.7	29	4	334	47
Relación vientre/reproductor	80		25.0	20	4	89	17

n(G)= número de granjas, n(A)= número de animales %= porcentaje sobre la población total

Fuente: elaboración propia

2.2.2 Indicadores de reproducción

En la tabla 2-8 se presentan los indicadores reproductivos de borregas, de las 90 granjas observadas (n=1.422), el parámetro de edad concepción borregas (ECB) presenta una media de 15.7 ± 5.5 meses y una mediana 15 meses, la edad al primer parto (EPP) fue de 20.7 ± 5.5 meses con una mediana 20 meses.

Tabla 2-8 Indicadores ECB y EPP promedio por granja

Indicador	n(G)	n(A)	Media	Mediana	Sta. Dev.
ECB	90	1422	15.7	15	5.5
EPP	90	1422	20.7	20	5.5

n(G)= número de granjas, n(A)= número de animales

Fuente: elaboración propia

Una alta ECB tiene como efecto una alta EPP, acortando el tiempo productivo, menos partos y crías producidas en la vida de la hembra (Roldán et al., 2016), esto puede estar asociado al sistema de manejo, la alimentación, la raza, peso de la borrega, disponibilidad de carneros, época del año (Hinojosa, Oliva, Torres, Segura, & González, 2015). Se analiza que las hembras del proyecto presentaron a la edad adulta de 30 meses un peso de 42.6 kg (ver tabla 2-12), lo que indica que la borrega

esta lista para la reproducción cuando alcanza el 70 % de su peso adulto, que equivaldría a los 30 kg, este peso los obtiene a alrededor de los 11 meses (ver tabla 2-12), si la borrega esta lista a esta edad se buscaría una concepción a los 12 meses llegando a su primer parto a los 17 meses, como lo reportan otros autores donde la EPP en ovinos de pelo estuvo 17.5 meses (Tec-Canché, Magaña, & Segura, 2016), 15.9 ± 2.8 meses (Magaña, Huchin, Ake, & Segura, 2013), en ovejas en la india se reportó 17.6 ± 0.4 meses (Poonia, 2008). Un estudio realizado del 2001 al 2016 se encontró valores superiores a los reportados en el proyecto SIGETEC con EPP 23.7 ± 0.4 meses (Malik, 2017).

En la tabla 2-9 se presentan los indicadores reproductivos de oveja adulta, de las 85 granjas observadas ($n=2.949$), el parámetro intervalo parto concepción (IPC) presento una media de 160.3 ± 65.4 días, una mediana 153 días, el parámetro intervalo entre partos (IEP) presentó una media de 310.3 ± 65.4 días, una mediana 303 días.

Tabla 2-9 Indicadores IPC y IEP promedio por granja

Indicador	n(G)	n(A)	Media	Mediana	Sta. Dev.
IPC	85	2949	160.3	153	65.4
IEP	85	2949	310.3	303	65.4

$n(G)$ = número de granjas, $n(A)$ = número de animales

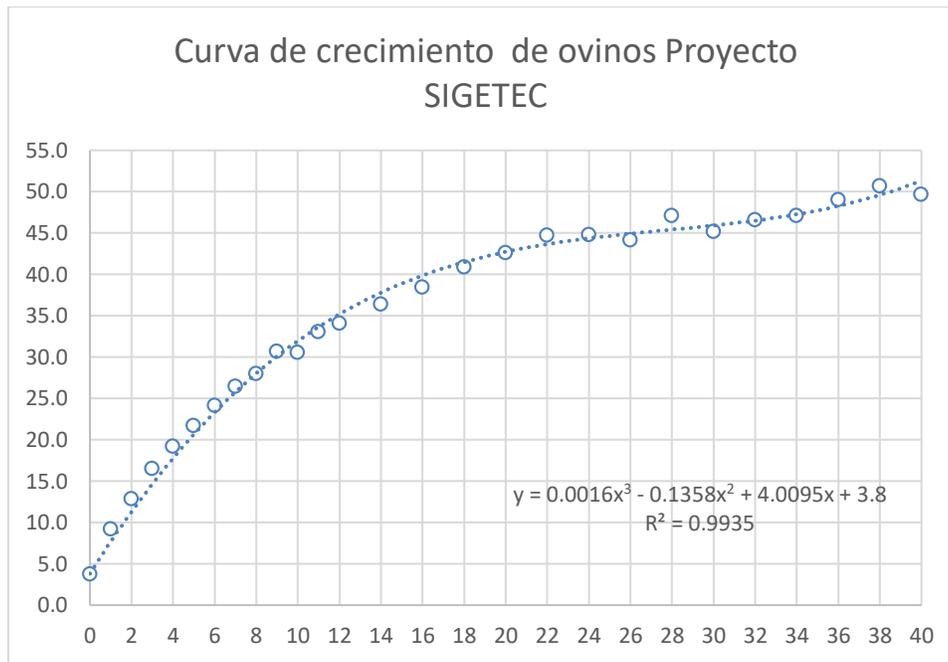
El IPC tiene un efecto en el IEP, acortando el tiempo productivo de la hembra, menos partos y crías producidas en la vida de la hembra, esto puede estar asociado al manejo y la oferta forrajera que se tenga al momento del parto, lo que acelera o desacelera el reinicio del ciclo (Magaña et al., 2013), al número de parto de la hembra, donde se ha reportado que hembras de primer parto tienen IEP más largos, que hembras con 2 o más partos (Poonia, 2008), fallas en la detección de celo, raza, estacionalidad, son factores que afectan la eficiencia reproductiva. (González, Torres, Becerril, & Díaz, 2001; López, Arece, Torres, & González, 2017). El IEP de las hembras que participaron en el proyecto son superiores a los encontrados por otros autores en ovejas Munjal 247.66 ± 4.88 días (Poonia, 2008), 268.8 ± 72.5 días (Dickson, Torres, D'aubeterre, & García, 2004), 259.2 días (Metawi, Saifelnasr, Doaa, El Badawy, & Eitedal, 2015), 351.82 ± 1.12 días (Malik, 2017).

2.2.3 Indicadores de producción

En la figura 2-2 se presenta la curva de crecimiento combinando ambos sexos destacando el peso al nacimiento PN, a los 3, 8, 12, 24 meses, encontrando 3.8 ± 3 kg, 16.6 ± 6 kg, 28 ± 10 kg, 34 ± 12 kg, 44.8 ± 16 kg respectivamente, la ganancia diaria de peso predestete GDP entre el PN y el destete (90 días) se encontró en 143.5 g/día, del destete a los 8 meses 0.072 g/día y de los 8 a los 12 meses 0.054 g/día. El PN fue superior a lo reportado en ovinos media sangre de cruce de Dorset y Hampshire por ovinos de pelo reportando pesos 3.18 kg (Bores Quintero, Velázquez Madrazo, & Heredia y Aguilar, 2002), en ovinos 100% de pelo con pesos de 2.6 ± 0.07 kg donde la diferencia está asociada al factor racial (Ríos, Calderón, Lagunes, & Oliva, 2014) o al tipo de parto 3.3 ± 0.11 kg (Ganzábal, 2005). Autores reportan pesos superiores en ovinos merino con 4.83 , (Forero et al., 2017), en razas de ovinos precoces de 4.8 ± 1 kg (Blasco, Campo, Balado, & Sañudo, 2016; Bores Quintero et al., 2002), ovinos de lana de 4.1 ± 0.1 kg (Barbato, Kremer, Rosés, & Rista, 2011), ovinos de parto sencillo 4.1 ± 0.1 kg (Ganzábal, 2005).

La GDP en la etapa de lactancia fue superior a las otra categorías debido a que la cría es más eficiente en transforma la leche en peso vivo (Bell, Bauman, & Currie, 1987; Souza et al., 2011), esta posteriormente se ve afectada por la alimentación y estado sanitario de la cría; la GDP, va disminuyendo a medida que se aproxima la edad de madurez sexual que se ve afectada por la genética, raza, medio ambiente; en los rebaños de ovinos en sistemas de producción de trópico con manejos extensivos, sin sistemas de información que permitan hacer seguimiento al desarrollo del crecimiento, al manejo sanitario y con poca incorporación de tecnología reflejan niveles de producción con baja GDP post-destete entre 0.07 y 0.09 kg al día (González et al 2007), en ovejas Pelibuey en pastoreo se han reportado ganancias de 82 g/día (Piñeiro, Oliva, & Hinojosa, 2009), lo que demora el tiempo que la hembra esta lista para la reproducción o el macho para sacrificio.

Figura 2-2 Curva de crecimiento



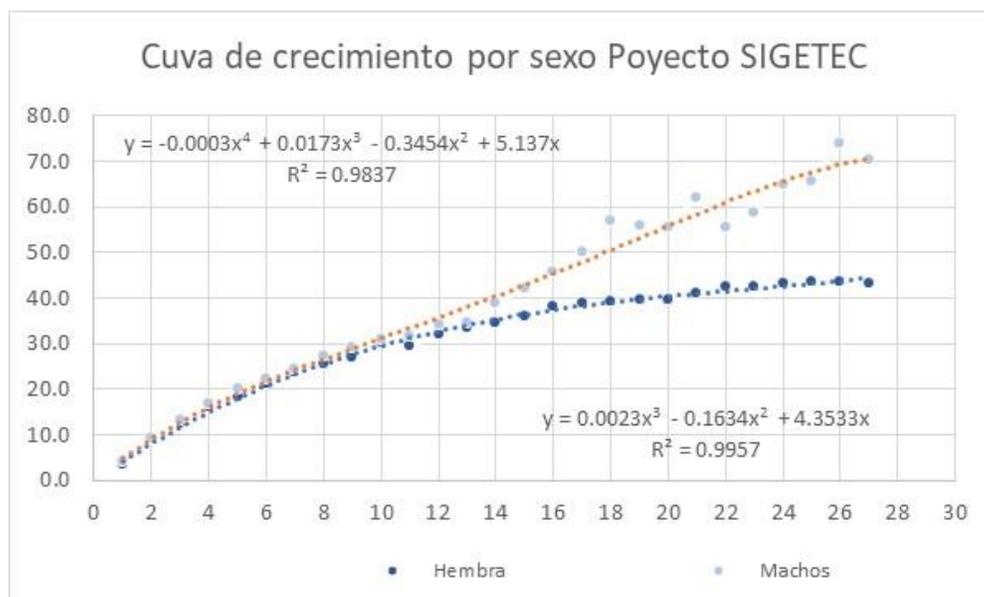
Fuente: elaboración propia

La figura 2-3 presenta la curva de crecimiento por sexo, en el caso de las hembras inicia en 3.4 kg, con una pendiente máxima de crecimiento hasta los 9 meses de edad que la lleva a los 30.2 kg, con una GDP de 98 g/día, luego la curva continua con una pendiente menor entre los 9 a los 16 meses, iniciando 30.2 kg hasta los 36 kg con una GDP de 27 g/día, continua en una fases de estabilización de los 16 a los 26 meses iniciando con 36 kg hasta 39.8 kg, con una GDP de 12 g/día, para llegar a su peso máximo después de los 36 meses con 43.8 kg. En el caso de los machos inicia en 4.2 kg, con una pendiente máxima de crecimiento hasta los 10 meses de edad que la lleva a los 31.6 kg, con una GDP de 90 g/día, luego la curva continua con una pendiente menor entre los 10 a los 20 meses, iniciando 31.6 kg hasta los 50 kg con una GDP de 61 g/día, continua en una fase ondulante de aumento y pérdida de peso que puede estar relacionada con la época del año y actividad reproductiva.

La media del PN de los machos 4.2 ± 4 kg ($n=519$) fue superior al de las hembras 3.4 ± 1.2 kg ($n=557$), no se encontró diferencia por sexos en el peso PN ($P > 0.05$) como lo reportado por otros autores (Camacho, Bermejo, & Mata, 2007; García et al., 2016;

Moyano, López, Marini, & Fischman, 2017; Rastogi, 2001), en contraposición con otros autores que reportan un efecto del sexo en el PN y peso al destete asociado a toda la actividad hormonal (Benyi, Norris, Karbo, & Kgomo, 2006; Dickson, Torres, Dáubeterre, & García, 2004; González G, Torres H, & Castillo A, 2002).

Figura 2-3 Curva de crecimiento hembras y machos



Fuente: elaboración propia

Se reportan pesos al nacimiento inferiores a lo encontrado para hembras con cruces de Dorper * Blackbelly 2.8 ± 0.08 kg, Dorper * Pelibuey 2.9 ± 0.08 kg, Kathadin * Blackbelly 2.7 ± 0.09 kg, Katahdin * Pelibuey 2.9 ± 0.07 kg, Pelibuey * Blackbelly 2.7 ± 0.08 kg, Pelibuey 2.6 ± 0.07 kg, (Ríos, Calderón, Lagunes, & Oliva, 2014) y superiores en cruces de Merino 4.3 kg, (Forero et al., 2017) y razas de ovinos precoces de 4.5 ± 1 kg (Blasco et al., 2016). El peso al nacimiento está relacionada positivamente con la supervivencia y con el crecimiento de los corderos durante la lactancia, (Forero et al., 2017), su expresión depende de la genética de los padres, edad de la madre, oferta forrajera y nivel de suplementación de la madre durante la gestación, tipo de parto (sencillo o doble), estación del año, sexo de la cría, manejo sanitario (Daza Andrada & Andrada, 2002; Forero et al., 2017).

La media general del peso al destete ajustado a los 90 días fue 16.6 ± 6 kg, los machos se destetaron con 16.8 ± 6 kg, superaron por muy poco a las hembras con 16.3 ± 5.6 kg, no se encontró diferencia ($P > 0.05$), como lo reportado en ovinos pesados (Bianchi et al., 2015), el mismo autor reporta que la diferencia de peso entre hembras y machos se obtiene cuando la alimentación llena los requerimientos, en caso contrario, con alimentación restringida no se aprecia la diferencia entre sexos (Bianchi, 2006; Bianchi, Garibotto, & Bentancur, 2003).

Tabla 2-10 Peso ovino separado por sexo

Edad	Hembras					Machos				
	n (G)	n (A)	Media	Mediana	Sta. Dev.	n (G)	n (A)	Media	Mediana	Sta. Dev.
PN	87	557	3.4 ^a	3.0	1.2	85	519	4.2 ^a	3.0	4.0
1	82	525	9.1 ^a	9.0	3.2	81	494	9.3 ^a	9.0	3.8
2	83	531	12.6 ^a	12.0	4.4	82	500	13.2 ^a	13.0	4.8
3	85	544	16.3 ^a	15.0	5.6	85	519	16.8 ^a	16.0	6.4
4	84	538	18.3 ^a	17.0	5.6	83	506	20.2 ^a	19.0	7.9
5	85	544	21.2 ^a	19.0	7.6	79	600	22.3 ^a	21.0	7.9
6	80	512	23.7 ^a	22.0	8.5	78	593	24.4 ^a	23.0	9.2
7	78	499	25.7 ^a	24.0	9.3	78	593	27.2 ^a	24.0	11.2
8	78	499	26.9 ^a	25.0	9.3	70	532	29.0 ^a	27.0	11.2
9	81	632	30.2 ^a	28.0	11.6	71	462	31.1 ^a	28.0	13.5
10	82	640	29.6 ^a	28.0	9.9	67	436	31.6 ^a	28.0	12.4
11	84	655	32.1 ^a	30.0	12.0	65	423	34.4 ^a	31.5	12.9
12	84	655	33.4 ^a	32.0	10.7	58	377	34.9 ^a	33.0	13.7
14	83	540	34.6 ^a	33.0	10.8	50	165	38.9 ^a	38.0	16.4
16	83	540	36.0 ^b	35.0	10.9	48	158	42.3 ^a	42.0	14.6
18	84	546	38.2 ^b	37.0	12.1	40	132	46.3 ^a	42.0	14.2
20	83	540	38.8 ^b	37.0	10.7	38	125	50.0 ^a	51.0	15.5
22	79	2441	39.1 ^b	37.0	11.8	34	75	56.9 ^a	59.0	17.4
24	82	2534	39.7 ^b	37.0	11.2	35	77	55.9 ^a	53.5	20.1
26	80	2472	39.8 ^b	36.0	11.4	29	64	55.5 ^a	55.5	19.3
28	84	2596	41.2 ^b	38.0	12.5	31	68	62 ^a	60.5	18.7
30	76	2348	42.6 ^b	39.0	13.2	17	37	55.5 ^a	49.5	19.0
32	77	2379	42.5 ^b	38.5	12.3	24	53	58.6 ^a	54.0	18.2
34	80	2472	43.3 ^b	39.5	14.2	17	37	64.9 ^a	63.0	20.5
36	79	2441	43.8 ^b	41.0	13.1	25	55	65.5 ^a	66.0	22.1
38	78	2410	43.6 ^b	40.0	14.2	24	53	74 ^a	70.5	26.4
40	73	2256	43.1 ^b	41.0	13.1	23	51	70.4 ^a	65.0	25.9

n(G)= número de granjas, n(A)= número de animales. ^a, ^b Medias con distinta literal en columnas indican diferencia $P < 0.05$

Los resultados analizados en la tabla 2-10 son obtenidos de la información de 104 granjas donde se encuentran animales tipo pelo y lana con diferentes fenotipos raciales, con una variada oferta nutricional, que depende del pisos térmicos y el nivel tecnológico del productor, esto puede generar un efecto en el peso como lo reportan (Ríos et al., 2014).

2.3 Conclusiones

La actividad ovina es una alternativa como generador de proteína de alta calidad; en la actualidad se desarrollan por las ventajas comparativas que ofrece el medio de producción, la mayoría de los productores se caracterizan por ser pequeños con una media de inventario de 74 animales, con rebaños que según la estructura de la dinámica poblacional presenta un 17 % de borregas de vientre y una relación de 0.73 hembras en crecimiento por adulta, esto indica un excedente de hembras de reemplazo que pueden ser utilizadas para la venta o el crecimiento de la población.

Los indicadores reproductivos de borregas y adultos como ECB, EPP, IPC e IEP se encuentran por encima de los parámetros reportados por otros autores. El mejoramiento de estos indicadores es una alternativa para el crecimiento del sector, los productores deben implementar tecnologías que permitan el seguimiento individual de su rebaño para realizar un control permanente sobre la eficiencia reproductiva de borregas y ovejas adultas y montar estrategias de mejoramiento de la productividad de la reproducción.

El peso de los machos fue superior al de las hembras, pero no se encontró diferencia significativa, los pesos encontrados son similares a lo reportado por otros autores.

Se debe trabajar en la construcción de ventajas competitivas mejorando los indicadores reproductivos y productivos donde es clave el uso, sistemas de información que permitan hacer seguimiento y análisis del desempeño de estos.

Bibliografía

- Abecia, A., & Forcada, F. (2010). *Manejo reproductivo en ganado ovino*: Servet.
- Alvarado, A., & Macedo, R. (2005). Efecto de la época de monta sobre la productividad de ovejas Pelibuey bajo dos sistemas de alimentación en Colima, México. *Archivos de zootecnia*, 54(205), 51-62.
- Angel, B. (2012). Modelo de un Sistema Campesino de Producción Ovina. In (Vol. 4, pp. 11-16). *PECUS "Revista de Medicina Veterinaria y Zootecnia*.
- Argimiro, D. (2002). *Mejora de la productividad y planificación de explotaciones ovinas*.
- Assessment, M. E. (2005). *Ecosystems and human well-being*. Washington, DC.
- Avellanet Torres, R., & Vidal, J. (2007). *Conservación de recursos genéticos ovinos en la raza xisqueta*: Universitat Autònoma de Barcelona.
- Banchero, G., Vázquez, A., Quintans, G., & Ciappesoni, G. (2014). Estudio preliminar del crecimiento, desarrollo e indicadores reproductivos de hembras de seis biotipos ovinos en Uruguay. *Agrociencia Uruguay*, 18(2), 117-127.
- Barba, C., Delgado, J., Camacho, M., Fresno, M., & Rodero, E. (1998). Origen e influencias del ovino canario.
- Barbato, G., Kremer, R., Rosés, L., & Rista, L. (2011). Producción de ovejas Corriedale y cruza F1 con Milchschaaf y Texel en condiciones de pastoreo. *Veterinaria (Montevideo)*, 47(181), 9-13.
- Belakeri, P., Prasad, C. K., Bajantri, S., Mahantesh, M., Maruthi, S., & Rudresh, G. (2017). Trends of Mobile Applications in Farming. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci*, 6(7), 2499-2512.
- Bell, A., Bauman, D., & Currie, W. (1987). Regulation of nutrient partitioning and metabolism during pre-and postnatal growth. *Journal of Animal Science*, 65(suppl_2), 186-212.
- Benyi, K., Norris, D., Karbo, N., & Kgomo, K. (2006). Effects of genetic and environmental factors on pre-weaning and post-weaning growth in West African crossbred sheep. *Tropical Animal Health and Production*, 38(7-8), 547-554.
- Bianchi, G. (2006). Alternativas tecnológicas para la producción de carne ovina de calidad en sistemas pastoriles. 283 p. *Editorial Hemisferio Sur, Montevideo, Uruguay*.
- Bianchi, G., Garibotto, G., & Bentancur, O. (2003). *Efecto del sexo y del largo de lactación sobre el desempeño de corderos Corriedale pesados*.

- Paper presented at the III Congreso Latinoamericano de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos.
- Bianchi, G., Rivero, J., Carvalho, S., Bortagaray, A., Fraga, N., & Rodríguez, A. (2015). Evaluación biológica y económica de diferentes pesos al destete de corderos cruza Dorper y Southdown en pastoreo restringido sobre Trébol rojo y Achicoria. *Veterinaria (Montevideo)*, 51(197), 1-1.
- Blasco, M., Campo, M., Balado, J., & Sañudo, C. (2016). Influencia del cruce industrial en los rendimientos productivos y la calidad de la canal de corderos de la raza ovina Segureña. *Archivos de Zootecnia*, 65(251), 421-424.
- Bores Quintero, R. F., Velázquez Madrazo, P. A., & Heredia y Aguilar, M. (2002). Evaluación de razas terminales en esquemas de cruce comercial con ovejas de pelo F1. *Técnica Pecuaria en México*, 40(1).
- Borroto, A., Pérez, R., Mazorra, C., Pérez, A., & Arencibia, A. (2011). Caracterización socioeconómica y tecnológica de la producción ovina en Ciego de Ávila, región Central de Cuba (Parte I). *Pastos y Forrajes*, 34(2), 199-210.
- Calvo, C. A., Contreras, R., & Paz, A. P. (1981). Comportamiento reproductor en borregas de distinto desarrollo corporal al momento del primer servicio. *Revista de la Facultad de Agronomía*.
- Camacho, A., Bermejo, L., & Mata, J. (2007). Análisis del potencial productivo del ovino canario de pelo. *Archivos de Zootecnia*, 56(Su1).
- Camacho Ronquillo, J. C., Rodríguez Castillo, J. d. C., Hernandez Hernandez, J. E., Pro Martinez, A., Becerril Perez, C. M., & Gallegos Sanchez, J. (2010). Características reproductivas de ovejas Pelibuey sincronizadas e inducidas a la pubertad. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, 16(1).
- Carías, A. A. R. (2013). Sostenibilidad y competitividad de sistemas de producción de pequeños rumiantes. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 26, 278-283.
- Casaretto, A. (2010). El destete. Retrieved from website: www.produccion-animal.com.ar
- Cash, D. W. (2001). "In order to aid in diffusing useful and practical information": Agricultural extension and boundary organizations. *Science, Technology, & Human Values*, 26(4), 431-453.
- Castellanos, J., Rodriguez, J., & Toro, W. (2010). Agenda de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena cárnica ovino caprina en Colombia. *Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia*.
- Claverias, R. (2002). Metodología para construir indicadores de impacto. *Madrid (España)*.
- Cordell, D., Drangert, J., & White, S. (2009). The story of phosphorus: global food security and food for thought. *Global environmental change*, 19(2), 292-305.

- Cuellar, J., Garcia, E., De la Cruz, H., & Aguilar, M. (2011). Manual práctico para la cria ovina. *ISBN. Ppt, 64*.
- Daza Andrada, A., & Andrada, A. D. (2002). *Mejora de la productividad y planificación de explotaciones ovinas*.
- DE LA LENGUA, D., Academia, R., Calpe, E., Secundaria, E., ESPAÑOLA, E., Luis, J., . . . Pedro, D. (2002). *Diccionario de la Lengua Española vol. I: Madrid*.
- Delgado, J., Fresno, M., Camacho, M., Rodero, E., & Barba, C. (1998). Origen e influencias del ovino canario. *Arch. Zootec, 47*, 511-516.
- Devendra, C., & McLeroy, G. (1982). *Goat and sheep production in the tropics: Longman*.
- Dhaouadi, A. (2010). Investigation on the BMPR 1B, BMP15 and GDF9 genes polymorphism and its association with prolificacy in five sheep breeds reared in Tunisia.
- Dickson, L., Torres, G., D'aubeterre, R., & García, O. (2004). Factores que influyen en el intervalo entre partos y la prolificidad de un hato de carneros Pelibuey en Venezuela. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola, 38(1)*, 13-17.
- Dickson, L., Torres, G., D'aubeterre, R., & García, O. (2004). Crecimiento en ovinos West African bajo un sistema de pastoreo restringido en Venezuela. *Rev. Fac. Agron.(LUZ), 21(1)*, 59-67.
- Duran, F., Hernández, H., & Latorre, N. (2008). *Manual de explotación y reproducción en ovejas y borregos*.
- Díaz, F. H., Martín, J. V. G., & Blanco, S. A. (2015). Influencia del manejo reproductivo sobre los índices productivos de una explotación intensiva de ovino lechero de raza lacaune de españa. bases para la mejora de la productividad.
- Elmaz, Ö., Dikmen, S., Cirit, Ü., & Demir, H. (2008). Prediction of postpubertal reproductive potential according to prepubertal body weight, testicular size, and testosterone concentration using multiple regression analysis in Kivircik ram lambs. *Turkish journal of veterinary and animal sciences, 32(5)*, 335-343.
- Eslava, J. (1993). Climatología y diversidad climática de Colombia. *Rev Acad Colomb Cienc, 18*, 507-538.
- Espinal, C., Martínez, H., & Amézquita, J. (2006). La cadena ovinos y caprinos en Colombia [Internet]. Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural Observatorio Agrocadenas Colombia. 20 p.[Citado 2010 sept. 10]. In.
- EUROPEA, U. (2000). *Hacia un perfil de la sostenibilidad local. Indicadores comunes europeos*. Paper presented at the Campaña Europea de Ciudades Sostenibles y Tercera Conferencia Europea sobre Ciudades Sostenibles. Hannóver.
- Fernández, O., Medero, J. C., Rubén, J., Fernández, J. O., & Medero, J. R. C. (2001). *Diccionario de zootecnia*.
- Folch, J. (2000). Manejo del morrueco. Producción ovina y caprina. In (pp. XXV:61-64).

- Folch, J., Alabart, J., Lahoz, B., Mozo, Sánchez, P., Echegoyen, E., & de UPRA-Grupo, E. d. V. (2014). Estrategias para aumentar la eficiencia reproductiva del ovino de carne.
- Fonseca, J. A., Contreras, A. L., & Vega, C. A. (2014). Determinación de capacidades en agroempresas ovinas para implementar sistema de gestión de calidad en Boyacá. *INGRESAR A LA REVISTA*, 12(1), 170-177.
- Forero, F., Venegas, M., Alcalde, M., & Daza, A. (2017). Peso al nacimiento y al destete y crecimiento de corderos Merinos y cruzados con Merino Precoz y Ile de France: Análisis de algunos factores de variación. *Archivos de Zootecnia*, 66(253), 89-97.
- Gall, C., & M., R. (1989). Producción caprina en Clombia (Vol. Informe técnico No 6). Bogotá: ICAGTZ. In.
- Ganzábal, A. (2005). Análisis de registros reproductivos en ovejas Corriedale. *Organización de: inia treinta y tres inia tacuarembó programa nacional de ovinos y caprinos*, 69.
- García, I. d. C., Oliva, J., Osorio, M., Torres, G., Hinojosa, J., & González, R. (2016). Influence of gender on carcass yield of twin lambs Blackbelly x Pelibuey at 56 days of age. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 68(4), 1077-1084.
- Gil, M. M. (2014). *Análisis de la gestión y eficiencia en los sistemas de producción con ovinos en Castilla-La Mancha, España*. Universidad de Córdoba,
- Godfray, H., Beddington, J., Crute, I. R., Haddad, L., Lawrence, D., Muir, J., . . . Toulmin, C. (2010). Food security: the challenge of feeding 9 billion people. *science*, 327(5967), 812-818.
- Gonzalez-Stagnaro, C. (1993). Comportamiento reproductivo de ovejas y cabras tropicales. *Revista Científica*, 3(3), 99-111.
- González G, R., Torres H, G., & Castillo A, M. (2002). Crecimiento de corderos Blackbelly entre el nacimiento y el peso final en el trópico húmedo de México. *Veterinaria México*, 33(4).
- González Garduño, R., Torres Hernández, G., & Castillo Álvarez, M. (2002). Crecimiento de corderos Blackbelly entre el nacimiento y el peso final en el trópico húmedo de México. *Veterinaria México*, 33(4).
- González, R., Torres, G., Becerril, C., & Díaz, P. (2001). Relación del color del pelaje y factores ambientales con características reproductivas en ovejas tropicales. *Agrociencia*, 35(1).
- Grajales, H., Manrique, C., & Ospina, O. (2011). Guía técnica de reproducción ovina y caprina: II. Criterios de clasificación racial - manejo de selección y mejoramiento. In.
- Grajales, H., & Tovío, N. (2009). Importancia de las ovejas criollas colombianas como b ase genética en proyectos productivos.

- Hiendleder, S., Mainz, K., Plante, Y., & Lewalski, H. (1998). Analysis of mitochondrial DNA indicates that domestic sheep are derived from two different ancestral maternal sources: no evidence for contributions from urial and argali sheep. *Journal of Heredity*, *89*(2), 113-120.
- Hinojosa, J., Oliva, J., Torres, G., Segura, J., & González, 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. (2016). Censo ovino y caprino en Colombia. Retrieved from Retrieved from website: <http://www.ica.gov.co/getdoc/8232c0e5-be97-42bd-b07b-9cdbfb07fcac/Censos-2008.aspx>
- ICONTEC, N. (2004). 14001: 2004 Sistemas de gestión ambiental. *Requisitos con orientación para su uso*, Bogotá: Icontec.
- Jackson, L. M., Timmer, K. M., & Foster, D. L. (2008). Sexual differentiation of the external genitalia and the timing of puberty in the presence of an antiandrogen in sheep. *Endocrinology*, *149*(8), 4200-4208.
- Juengel, J., Davis, G., Wheeler, R., Dodds, K., & Johnstone, P. (2018). Factors affecting differences between birth weight of littermates (BWTD) and the effects of BWTD on lamb performance. *Animal reproduction science*, *191*, 34-43.
- Krishnamurthy, K. (2003). *Textbook of biodiversity*: Science Publishers.
- Luengo, J., Godoy, L., Aros, C., García, G., & Gómez, L. (1991). Determinación de la edad según características morfológicas de los incisivos de ovinos desde el nacimiento hasta los 5, 5 años. *Avances en Ciencias Veterinarias*, *6*(2).
- López, Y., Arece, J., Torres, G., & González, R. (2017). Efecto del número de partos en el comportamiento productivo de ovejas Pelibuey y mestizos de Pelibuey en condiciones de producción. *Pastos y Forrajes*, *40*(1), 73-77.
- Macías, U., Álvarez, F., Olgún, H., Molina, L., & Avendaño, L. (2012). Ovejas Pelibuey sincronizadas con progestágenos y apareadas con machos de razas Dorper y Katahdin bajo condiciones estabuladas: producción de la oveja y crecimiento de los corderos durante el período predestete. *Archivos de medicina veterinaria*, *44*(1), 29-37.
- MADR. (2017). *Rendición de cuentas - Informe 2016-2017*. Retrieved from [http://www.minagricultura.gov.co/Documentos Publicos/Rendicion de cuentas - informe 2016-2017.pdf](http://www.minagricultura.gov.co/Documentos%20Publicos/Rendicion%20de%20cuentas%20-%20informe%202016-2017.pdf).
- Magaña, J., Huchin, M., Ake, R., & Segura, J. (2013). A field study of reproductive performance and productivity of Pelibuey ewes in Southeastern Mexico. *Tropical animal health and production*, *45*(8), 1771-1776.
- Malik, Z. (2017). *Genetic evaluation of production and reproduction performance in munjal sheep*. LUVAS,
- Metawi, R., Saifelnasr, E., Doaa, T., El Badawy, A., & Eitedal, H. (2015). Herd composition, production level and physical appearance of sheep kept

- under New Valley oases farming systems. *Egyptian Journal of Sheep & Goat Sciences*. Vol, 10(1), 55-59.
- Minnaard, C., Servetto, D., Pascal, G., & Mirasson, U. (2016). Nuevas dimensiones y métricas en la información para la toma de decisiones: Aplicación Data WareHouse en Instituciones Universitarias. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*.
- Miranda Mairena, R. D., Espinoza, P., & Mercedes, I. (2011). *Utilización de Bago Pell (ZERANOL) en ovejas de pelo como promotor de crecimiento y desarrollo en la Finca La Fortunata del Departamento de León en el periodo comprendido de agosto 2010 noviembre 2010*.
- Mondiale, B. (2008). World Development Report-"Agriculture for development". *The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank*.
- Moreno, D. (2013). *Nivel de desarrollo tecnológico de los sistemas de producción ovinos y caprinos en las regiones Centro, Norte y Valles Interandinos de Colombia*. Universidad Nacional de Colombia,
- Moyano, J., López, J., Marini, P., & Fischman, M. (2017). Crecimiento pre-destete del ovino F1 Blackbelly x pelibuey en condiciones de pastoreo libre en la amazonía ecuatoriana. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 28(4), 1078-1083.
- Márquez, H. L. (2014). Reproducción ovina en Colombia. *Revista Ciencia Animal*(8), 67-83.
- ONU. (2007). Previsiones demograficas mundiales. Revisión de 2006.
- Osorio, I. D. C. G., & Hernández, J. O. (2016). Edad al destete, momento crucial que determina la eficiencia de crecimiento y supervivencia de los corderos. *Kuxulkab'*, 22(43).
- Ospina, O. (2017). *Diseño, implementación y evaluación del efecto de un sistema de gestión del conocimiento sobre las fuentes, nivel y uso del conocimiento en productores ovino-caprinos en Colombia*. Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá,
- Ospina, O., Grajales, H., & Manrique, C. (2011). Gestión del conocimiento: mayor producción y competitividad: Perspectivas para los sistemas de producción ovino-caprinos. *Revista de Medicina Veterinaria*(22), 95-113.
- Ospina, O., Montoya, A., Montoya, I., & Grajales, H. (2014). Reflexiones sobre la gestión de conocimiento y los sistemas de producción ovina y caprina en Colombia. *Veterinaria y Zootecnia*(2), 1-14.
- Ospina Rivera, O. F. (2017). *Diseño, implementación y evaluación del efecto de un sistema de gestión del conocimiento sobre las fuentes, nivel y uso del conocimiento en productores ovino-caprinos en Colombia*. Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá,
- Ospina, Ó., Grajales, H., & Manrique, C. (2011). Gestión del conocimiento: mayor producción y competitividad: Perspectivas para los sistemas de

- producción ovino-caprinos. *Revista de Medicina Veterinaria*(22), 95-113.
- Perezgrovas, R., & Castro, H. (2000). El borrego Chiapas y el sistema tradicional de manejo de ovinos entre las pastora tzotziles. *Archivos de Zootecnia*, 49(187).
- Perret, S. R., & Kirsten, J. F. (2000). Studying the local diversity of Rural Livelihoods systems: An application of Typological techniques for Integrated rural development support in the Eastern cape (South Africa). *Department of Agricultural Economics, Extension and Rural Development Working Paper, University of Pretoria, South Africa*, 24.
- Piñeiro, A., Oliva, J., & Hinojosa, J. (2009). *Use of mineral supplementation with monensin sodium in Pelibuey female lambs during the postweaning growth* (Vol. 41).
- Poonia, J. (2008). Reproductive performance of Munjal sheep. *Indian Journal of Small Ruminants*, 14(1), 121-123.
- Pérez, H. V. (1996). *Características del crecimiento y de la calidad de la canal de corderos de raza manchega [Microforma]* (Vol. 42): Univ de Castilla La Mancha.
- Ramirez, J., Torres, G., De la Cruz, L., Ochoa, M., & Suárez, J. (2013). Evaluación de factores ambientales que influyen en características de crecimiento del nacimiento al destete de corderos Hampshire. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 4(1), 117-125.
- Rastogi, R. (2001). Production performance of Barbados blackbelly sheep in Tobago, West Indies. *Small Ruminant Research*, 41(2), 171-175.
- Roldán, A., García, E., Del Río, V., Berruecos, J., Zarco, L., & Valencia, J. (2016). Edad a la pubertad en corderas pelibuey, hijas de ovejas con actividad reproductiva estacional o continua, nacidas fuera de temporada. *Agrociencia*, 50(4).
- Ríos, Á., Calderón, R., Lagunes, J., & Oliva, J. (2014). Ganancia de peso predestete en corderos Pelibuey y sus cruces con Blackbelly, Dorper y Katahdin. *Nova scientia*, 6(12), 272-286.
- 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.
- Salazar, I., & Germania, L. (2016). *Análisis de la Gestión Administrativa y su incidencia en la toma de decisiones del centro de acopio Guaslán cantón Riobamba, período 2014*. Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo, 2016.,
- Santiago, J., Toledano, A., Gómez, A., & López, A. (2004). europeo (*Ovis orientalis musimon* Schreber, 1782) en España: consideraciones históricas, filogenéticas y fisiología reproductiva. *Galemys* 16 (2): 3-20.
- Scherf, B. (2000). *World watch list for domestic animal diversity*: Food and Agriculture Organization (FAO).
- Segnestam, L., Winograd, M., & Farrow, A. (2000). *Desarrollo de indicadores: lecciones aprendidas de América Central*: Banco Mundial.

- Simanca, C., Vergara, D., & Bustamante, M. (2016). Descripción del crecimiento de ovinos Santa Inés x Criollo manejados en pastoreo extensivo en dos poblaciones de Córdoba, Colombia. *Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias*, 57(1), 61-67.
- Soldado, G. M. (2015). Efecto de dos reconstituyentes comerciales en el rendimiento productivo de oveja mestizas *Escuela Superior Politécnica de Chimborazo*(UDCTZ;17T1247). Retrieved from website: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/3788>
- Souza, L. d. A., Carneiro, P., Malhado, C., Paiva, S., Caires, D., & Barreto, D. (2011). Curvas de crescimento em ovinos da raça morada nova criados no estado da Bahia. *R Bras Zootec*, 40(8), 1700-1705.
- Tec-Canché, J., Magaña, J., & Segura, J. (2016). Environmental effects on productive and reproductive performance of Pelibuey ewes in Southeastern México. *Journal of applied animal research*, 44(1), 508-512.
- Tschirley, J. (1996). Consideraciones y limitaciones para el uso de indicadores en la agricultura sostenible y el desarrollo rural. *Taller de Trabajo Indicadores de la Calidad de la Tierra y su Uso para la Agricultura Sostenible y el Desarrollo Rural, Roma (Italia), 25-26 ene 1996*.
- Ulloa, R., Gayosso, A., & Alonso, R. (2009). Origen genético del ovino criollo mexicano (*Ovis aries*) por el análisis del gen del Citocromo C Oxidasa subunidad I. *Técnica pecuaria en México*, 47(3).
- Valerio, D., García, A., Acero, R., Perea, J., Tapia, M., & Romero, M. (2010). Caracterización estructural del sistema ovino-caprino de la región noroeste de República Dominicana. *Archivos de zootecnia*, 59(227), 333-343.
- Valverde, D., & Villalobos, A. (2015). La Ovinocultura en Costa Rica: Caracterización Sectorial Año 2014. *Nutrición animal tropical*, 9(2), 124-155.
- Vargas, D., & Lombana, H. (2014). Caracterización del proceso administrativo y de mercado en los sistemas ovinos del trópico alto colombiano. *Revista Ciencia Animal*(7), 85-98.
- Vega, C., Grajales, H., & Afanador, G. (2014). Prácticas ganaderas en sistemas de producción en ovinos y caprinos: desafíos para el mejoramiento de la competitividad del sector en Colombia. *Revista Ciencia Animal*(8), 41-65.
- Worley, F., Baker, P., Popkin, P., Hammon, A., & Payne, S. (2016). The Sheep Project (2): The effects of plane of nutrition, castration and the timing of first breeding in ewes on dental eruption and wear in unimproved Shetland sheep. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 6, 862-874.
- Zambrano, C., Escalona, A., & Maldonado, A. (2005). Evaluación biológica y económica de un rebaño ovino en Barinas. *IX Seminario de Pastos y Forrajes*, 158-170.

3. Efecto de los factores localización por región, localización por altura, tipo de cobertura y tamaño de predio sobre los indicadores de población, reproducción y producción de granjas ovinas en Colombia

R.A. Baracaldo.^a H.A. Grajales^b

^a^b Departamento de producción animal. Programa de maestría en producción animal, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Resumen

Bajo el seguimiento del proyecto SIGETEC (Sistema de Gestión Tecnológica de la cadena ovino-caprina), durante los años 2007 a 2012, se monitorearon 104 granjas ovinas con una población de 7709 animales, se evaluó el comportamiento de los indicadores de población, reproducción y producción bajo el efecto de los factores: a) localización en diferentes regiones del país, se consideraron 7 regiones conformadas por los departamentos de Antioquia, Boyacá, Córdoba, Santander, Sucre, Valle; b) localización por altura o ambiente climático, se consideró trópico alto (TA) para granjas ubicadas a más de 2000 msnm y trópico bajo (TB) para granjas ubicadas a menos 2000 msnm; c) tipo de cobertura, se consideró granjas con animales tipo lana (TL), tipo pelo (TP) y tipo pelo y lana (TP-TL); d) tamaño del predio, se agruparon las granjas en cuartiles, el cuartil 1 corresponde a predios pequeños con granjas entre 0.5 a 4 hectáreas, cuartil 2 corresponden a predios de tamaño medio > 4 y < 10 hectáreas, el cuartil 3 corresponde a predios grande >10 y < 21 hectáreas y el cuartil 4 corresponde a predios muy grande > 22 hectáreas; e) objetivo de producción, se agrupó las granjas en 3 sistemas productivos, carne, carne-lana, genética-carne; f) nivel de desarrollo tecnológico por productividad se clasificaron las granjas con bajo, medio, alto y muy alto, dependiendo de la expresión de los indicadores productivos; g) Estudio de las relaciones entre factores mediante análisis de correspondencia multivariado para

identificar la interacción entre factores y definir tipos de sistemas productivos; se utilizó el paquete Stata® 11.2 con análisis de ANOVA, Kruskal Wallis, análisis correspondencia multivariado; se encontró que los factores ubicación por región y tipo de cobertura, presentaron efecto sobre la estructura poblacional ($P < 0.05$); los factores de localización por altura y tamaño de predio, no generaron diferencias en la estructura poblacional ($P > 0.05$); en los indicadores de reproducción los factores de localización por altura y tipo de cobertura, presentaron efecto sobre la ECB y EPP $P < 0.05$, no presentó efecto el factor localización por región y tamaño de predio ($P > 0.05$); el factor localización por región encontró diferencia en el indicador IPC y IEP ($P < 0.05$), los factores tipo de cobertura, tamaño de predio y localización por altura, no afectaron el IPC y el IEP, ($P > 0.05$). En el análisis del efecto de los factores sobre el comportamiento de los indicadores de producción de hembras y machos en el PN, PD, P8, P12 y P24 meses, se encontró diferencia en los factores localización por región, localización por altura y tipo de cobertura ($P < 0.05$); no se encontró diferencia en los indicadores de producción por el factor tamaño de predio ($P > 0.05$). Se identificaron 4 sistemas, los más productivos corresponden a los sistemas IV y III ubicados en trópico alto, con ovinos tipo lana y/o pelo, que presentaron los mejores indicadores de desempeño, localizados en los departamentos de Antioquia, Boyacá y Cundinamarca; los sistemas productivos tipo I y II presentaron menor productividad y correspondió a granjas localizadas en trópico bajo, con ovinos de pelo Córdoba, Santander, Sucre y Valle.

Palabras claves: ovinos, departamento, lana, pelo, trópico alto, trópico bajo

Abstract

Under the follow-up of the SIGETEC project (Technological Management System of the sheep-goat chain), during the years 2007 to 2012, 104 sheep farms were monitored with a population of 7709 animals, the behavior of the population, reproduction and production under the effect of factors: a) localization in different regions of the country, 7 regions were considered formed by the departments of Antioquia, Boyacá, Córdoba, Santander, Sucre, Valle; b) location by altitude or climatic

environment, it was considered high tropic (TA) for farms located at more than 2000 m.a.s.l and low tropic (TB) for farms located at less 2000 m.a.s.l; c) type of coverage, it was considered farms with animals like wool (WT), hair type (HT) and hair and wool type (WT-HT); d) size of the farm, the farms were grouped into quartiles, quartile 1 corresponds to small farms with farms between 0.5 to 4 hectares, quartile 2 correspond to farms of medium size > 4 and <10 hectares, quartile 3 corresponds to large farms > 10 and <21 hectares and quartile 4 corresponds to very large plots > 22 hectares; e) production objective, the farms were grouped in 3 production systems, meat, meat-wool, genetics-meat; f) level of technological development by productivity were classified farms with low, medium, high and very high, depending on the expression of productive indicators; g) Study of the relationships among factors through multivariate correspondence analysis to identify the interaction between factors and define types of productive systems; the Stata® 11.2 package was used with analysis of ANOVA, Kruskal Wallis, multivariate correspondence analysis; It was found that the factors location by region and type of coverage, had an effect on the population structure ($P < 0.05$); the location factors by height and size of property, did not generate differences in the population structure ($P > 0.05$); in the reproduction indicators, the localization factors by height and type of coverage, had an effect on the conception age (CA) and age at first birth (AFB), $P < 0.05$, the localization factor by region and size of property did not show an effect ($P > 0.05$); the location factor by region found a difference in the interval conception (IC) and interval between deliveries (IBD) indicator ($P < 0.05$), the coverage factors, size of the property and location by height, did not affect the IC and the IBD, ($P > 0.05$). In the analysis of the effect of the factors on the performance of the indicators of production of females and males in the WB, WW, W8, W12 and W24 months, a difference was found in the factors location by region, location by height and type of coverage ($P < 0.05$); No difference was found in the production indicators due to the size of the farm ($P > 0.05$). Four systems were identified, the most productive correspond to systems IV and III located in high tropics, with wool and / or hair sheep, which presented the best performance indicators, located in the departments of Antioquia, Boyacá and Cundinamarca; production systems type I and II showed lower productivity and corresponded to farms located in low tropics, with sheep hair from Córdoba, Santander, Sucre and Valle

Keywords: sheep, department, wool, hair, high tropic, low tropic

Introducción

El sector ovino en Colombia se ha convertido hoy en una de las alternativas capaz de contribuir con el objetivo de generador de desarrollo, productividad y competitividad para el sector pecuario (Ospina et al., 2011; Parra, Magaña, Duarte, & Téllez, 2015), en los sistemas de pequeños productores, los pequeños rumiantes promueven desde el punto de vista económico, el crecimiento rural, mejorando la calidad de vida de los campesinos (Devendra, 2001). El comportamiento del inventario nacional ovino ha sido fluctuante en los últimos años, con un consumo interno en crecimiento, mostrando una tasa promedio marginal del orden del 1,5 % (Arevalo, 2011), a nivel mundial se establece que el crecimiento del consumo de carne ovino en el periodo de proyección 2010 a 2019, alcanzará un incremento de 2,13% anual liderado por el aumento en el consumo en África, China, Asia y medio Oriente (Boari, Chuard, Fernández, & Pouiller, 2014; FAO-OCDE, 2010); aunque la actividad va en crecimiento esta presenta una limitada información que no permite determinar con precisión la situación actual de los sistemas productivos (Aguilar et al., 2017), no se tienen parámetros o estadísticas que permitan afirmar las ventajas que presenta los pequeños rumiantes como intervalos entre generaciones cortos, una temprana edad a primer servicio, su prolificidad y la adaptación a diversos climas (Carías, 2013; Moreno, 2013).

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la expresión de los indicadores de población, reproducción y producción de las granjas vinculadas al proyecto SIGETEC, por un periodo de cinco años agrupados por los factores de localización por región, localización por altura, tipo de cobertura, tamaño de predio y nivel de desarrollo tecnológico por productividad, para el desarrollo se montó un sistema de información en 104 granjas ovinas donde se registró cada animal en el sistema en fichas

individuales, se realizaron visitas mediante un equipo de profesionales cada 30 a 45 días para la toma de datos de población, reproducción y producción. Se realiza una clasificación de cada sistema por su orientación productiva y zona geográfica. Se realiza una estadística descriptiva con intervalos de confianza, media, mediana y desviación estándar, se utilizó ANOVA simple o con covarianza para la evaluación de factores o la prueba Kruskal Wallis 2 dependiendo el indicador que se evaluó y se utilizó análisis de correspondencia multivariado para evaluar las asociaciones entre factores y variables.

3.1 Materiales y métodos

El trabajo se implementó dentro del marco del proyecto “Desarrollo e implementación de un sistema de gestión tecnológica para el mejoramiento de la competitividad de la cadena ovino-caprina (SIGETEC)”, con financiación del Ministerio de Agricultura y desarrollo Rural, la Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá, Universidad de La Salle, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), Asociación Nacional de Caprinocultura y Ovinocultura (ANCO).

Ubicación

El proyecto de investigación se realizó en Colombia en los departamentos de Antioquia, Boyacá, Córdoba, Cundinamarca, Santander, Sucre, y Valle.

Población objetivo

El proyecto tuvo una fase de socialización a productores de ovinos y caprinos en la Región Norte, Centro y Valles Interandinos de Colombia. Se seleccionaron 104 granjas ovinas bajo el criterio de “número de vientres” con una población por granja seleccionada de >20 vientres de la especie ovina y donde los productores pertenecieran a una asociación gremial.

Toma de datos

Para la toma de datos se construyeron registros para la captura y el almacenamiento de los datos, se visitaron las granjas cada 30 a 45 días donde se hacía inventario, pesaje de animales y seguimiento a eventos reproductivos. El diagnóstico de preñez se realizó una vez por semestre mediante diagnóstico con ecógrafo.

Montaje sistema de información

Seleccionados los productores se realizó el montaje del sistema de información, los animales fueron identificados con chapeta, se determinó la edad mediante cronometría dentaria de los ovinos según (Cuellar et al., 2011; Luengo et al., 1991). Se determinó el sexo y raza de cada animal, los datos se ingresaron al software Oviswebs®, para la creación de 104 bases de datos, a cada productor se le realizó el

montaje de formato de registros para el seguimiento de los eventos ocurridos durante el mes (registro de montas, partos, pesajes, salidas y entrada de animales); se visitó la granja y los datos obtenidos se ingresaron mensualmente en el software, se realizó una validación de los datos ingresados al sistema, la información fue sincronizada a la base de datos multi-finca de www.oviswebs.com en internet, se verificó la información sincronizada y se realizó la evaluación y corrección de esta.

Generación de indicadores

Factores o variables independientes

Se generaron indicadores de los subsistemas de población, reproducción y producción, agrupados por: a) Factor localización del predio en las 7 regiones del desarrollo del proyecto, se trabajó en los departamentos de Antioquia se con 8 granjas y un inventario de 1281 animales, Boyacá con 27 granjas y un inventario de 1794 animales, Córdoba con 10 granjas y un inventario de 439 animales, Cundinamarca con 13 granjas y 902 animales, Santander con 23 granjas y 865 animales, Sucre con 13 granjas y 987 animales y Valle con 10 granjas y 1441 animales, b) Factor localización por altura o ambiente climático, se agruparon las granjas en dos zonas según la propuesta (Holdridge, 1987) donde se clasificó en trópico alto (TA) granjas > a 2000 msnm y trópico bajo (TB) granjas < 2000 msnm. c) Factor tipo de cobertura del animal conformado por ovinos tipo lana (TL), tipo pelo (TP) y granjas con presencia de ovinos tipo lana y pelo (TL-TP), d) Factor tamaño de predio, se agruparon las granjas en 4 cuartiles por el área del predio, el cuartil 1 corresponde a predios pequeños con granjas entre 0.5 a 4 hectáreas, cuartil 2 corresponden a predios de tamaño medio > 4 y < 10 hectáreas, el cuartil 3 corresponde a predios grande >10 y < 21 hectáreas y el cuartil 4 corresponde a predios muy grande > 22 hectáreas, e) factor objetivo de producción agrupó granjas en 3 sistemas productivos, ovinos para carne, ovinos para carne-lana y ovinos para carne y/o genética, los sistemas de producción pueden ser clasificados con base en el objetivo de la tipología y el contexto específico de la zona que se encuentra el sistema productivo, para esto se parte del objetivo o actividad principal del productor (Moreno, 2013; Riveiro, Marey, Marco, & Alvarez, 2008). F) Factor nivel de desarrollo tecnológico por productividad, se entiende que una granja con mejores indicadores de población, reproducción y producción

expresa un mayor desarrollo; para este cálculo se utilizó la siguiente fórmula basada en suma de cuartiles: Nivel tecnológico = 5-CEPP (cuartil edad primer parto) + 5-CIEP (cuartil intervalo entre partos) + CP3M (cuartil peso 3 meses macho) +CP3H (cuartil peso 3 meses hembra) +CP12M (cuartil peso 12 meses macho) +CP12H (cuartil peso 12 meses hembra + CINV.T (cuartil inventario total); al resultado se le aplicó cuartiles, clasificando las granjas de acuerdo a su desempeño productivo en, bajo, medio, alto y muy alto

VARIABLES DEPENDIENTES POBLACIONALES:

- Inventario de lactante (*hembra y macho*), comprende desde nacimiento hasta los 4 meses de edad.
- Inventario de Crecimiento I (*hembra y macho*), comprende desde los 4 meses hasta los 8 meses cuando se da inicio a la pubertad.
- Crecimiento II o desarrollo (*hembra y macho*) comprende desde la pubertad hasta la edad de apta para la reproducción alrededor de 12 meses en ambos sexos.
- Finalización, comprende las borregas de vientre (12 meses) hasta el primer parto, para los machos de engorde comprende desde los 12 meses hasta el sacrificio.
- Adulto, para el caso de las hembras corresponde a animales con un parto o más, para los machos corresponde a los reproductores de la granja.
- Relación hembra en crecimiento sobre adulto: corresponde a la cantidad de hembras en crecimiento (lactantes, crecimiento I, II y finalización) sobre el total de hembras adultas.
- Inventario total de vientres, corresponde a borregas en finalización ya lista para la reproducción más ovejas paridas.
- Relación vientre/reproductor, corresponde al total de hembras listas para la reproducción dividido en el número de reproductores.
- Porcentaje de machos, corresponde a la proporción de reproductores sobre el inventario de total de vientres más reproductores

Variables dependientes reproducción

- Edad de concepción borrega (ECB), corresponde a la edad que la hembra queda preñada por primera vez
- Edad primer parto (EPP), corresponde a la edad que la hembra tiene su primer parto
- Intervalo parto concepción (IPC), son los días que transcurre desde el parto hasta la concepción
- Intervalo entre partos (IEP), corresponde al tiempo que trascurre de un parto a siguiente parto, en días.

Variables dependientes de producción

- Peso al nacimiento hembras y machos
- Peso a los 3 meses hembras y machos
- Peso a los 8 meses hembras y machos
- Peso a los 12 meses hembras y machos
- Peso a los 24 meses hembras y machos

Modelo estadístico

Para el análisis estadístico se utilizó el paquete Stata 11.2®. Para la captura de datos en campo se utilizó software Oviswebs®, los indicadores generados por el programa se traspasaron a una plantilla electrónica Microsoft Office Excel 2016. En la estadística descriptiva se utilizó medidas de tendencia central (media y mediana), medidas de dispersión (desviación estándar), ANOVA o Kruskal Wallis para determinar efecto. Se evaluó la normalidad, homocedasticidad e independencia de los datos para determinar el modelo estadístico a seguir. Para el análisis de la asociación entre factores se utilizó análisis multivariado de correspondencia múltiple que es una técnica de reducción de dimensiones en el contexto de tablas de contingencia (Johnson, 2002). Este método permite estudiar la relación entre variables según las distancias en puntos representados en un plano, el fin es representar gráficamente la relación entre variables. Se trata de una técnica de análisis multivariable, aplicable al análisis de matrices de datos (Avilez et al., 2010).

Modelo

ANOVA

$$Y_{(ij)} = \mu + \alpha_{(i)} + \beta_{(i)} + \dots + \alpha_{(i)} \beta_{(i)} \dots + e_{(ij)}$$

Donde:

Y_(ij) variable dependiente
μ promedio general de cada variable
α, β efecto del tratamiento
e_(ij) error experimental

3.2 Resultados y discusiones

3.2.1 Indicadores agrupados por factor localización por región

Se consideraron 7 regiones con los departamentos de Antioquia, Boyacá, Córdoba, Santander, Sucre, Valle.

3.2.1.1 Indicadores de población

En la tabla 3-1 se presenta la dinámica poblacional de las 7 regiones analizadas, el n(G) corresponde al número de granjas que participaron en proyecto y el n(A) el total de animales.

Tabla 3-1 Indicadores poblacionales agrupados por región

Categorías	Antioquia						Boyacá						Córdoba						Cundinamarca						
	n (G)	n (A)	%	Media	Mediana	Sta Dev	n (G)	n (A)	%	Media	Mediana	Sta Dev	n (G)	n (A)	%	Media	Mediana	Sta Dev	n (G)	n (A)	%	Media	Mediana	Sta Dev	
LACTANTES																									
Inv. Hem. Lact.	7	77	6.0%	11 ^a	6	15	16	102	5.7%	6.4 ^a	3	9	3	14	3.2%	4.7 ^a	4	2	6	32	3.5%	5.3 ^a	3	7	
Inv. Mach.Lact	7	90	7.0%	12.9 ^a	8	16	20	87	4.8%	4.4 ^a	2	7	3	17	3.9%	5.7 ^a	3	5	5	14	1.6%	2.8 ^a	3	1	
Inv. Total. Lac	7	167	13.0%	23.9 ^a	15	31	21	189	10.5%	9 ^a	5	15	3	31	7.1%	10.3 ^a	10	4	7	46	5.1%	6.6 ^a	5	6	
CRECIMIENTO I																									
Inv. Hem. Crecimiento I	8	148	11.6%	18.5 ^a	13.5	20	23	169	9.4%	7.3 ^b	7	5	7	26	5.9%	3.7 ^a	3	3	9	65	7.2%	7.2 ^{bc}	5	7	
Inv. Mach. Crecimiento I	8	133	10.4%	16.6 ^a	10.5	17	22	174	9.7%	7.9 ^a	7.5	5	8	21	4.8%	2.6 ^a	1.5	2	8	59	6.5%	7.4 ^{bc}	5	6	
Inv. Total. Crecimiento I	8	281	21.9%	35.1 ^a	24	36	24	343	19.1%	14.3 ^{bc}	13.5	9	9	47	10.7%	5.2 ^a	5	3	9	124	13.7%	13.8 ^{bc}	7	13	
CRECIMIENTO II																									
Inv. Hem. Crecimiento II	7	72	5.6%	10.3 ^a	6	10	17	58	3.2%	3.4 ^a	3	3	6	29	6.6%	4.8 ^a	3	4	8	66	7.3%	8.3 ^a	6.5	5	
Inv. Mach. Crecimiento II	7	76	5.9%	10.9 ^a	6	16	21	103	5.7%	4.9 ^a	3	4	10	56	12.8%	5.6 ^a	4	4	11	91	10.1%	8.3 ^a	6	8	
Inv. Total. Crecimiento II	8	148	11.6%	18.5 ^a	10.5	25	21	161	9.0%	7.7 ^a	5	6	10	85	19.4%	8.5 ^a	6.5	7	12	157	17.4%	13.1 ^a	11	13	
FINALIZACIÓN																									
Inv. Hem edad apta	8	97	7.6%	12.1 ^{abc}	11	9	25	268	14.9%	10.7 ^{ab}	6	13	10	82	18.7%	8.2 ^{ab}	7	4	12	141	15.6%	11.8 ^{abc}	7.5	11	
Inv. Mach. Ceba	6	64	5.0%	10.7 ^a	10.5	7	9	17	0.9%	1.9 ^b	1	2	0		0.0%	.	.	.	8	13	1.4%	1.6 ^b	1	1	
Inv. Total. Finalización	8	161	12.6%	20.1 ^a	18.5	17	26	285	15.9%	10.9 ^b	7	13	10	82	18.7%	8.2 ^b	7	4	12	154	17.1%	12.8 ^b	8.5	12	
ADULTOS																									
Inv. Hem. Adulta	8	503	39.3%	62.9 ^a	58	38	26	771	43.0%	29.7 ^b	20	27	10	184	41.9%	18.4 ^{bc}	14.5	8	13	389	43.1%	29.9 ^b	22	28	
Inv. Reproductores	8	21	1.6%	2.6 ^a	2.5	1	23	45	2.5%	1.9 ^b	1	2	9	10	2.3%	1.1 ^a	1	0	10	32	3.5%	3.2 ^{ab}	2.5	3	
Inv. Total	8	524	40.9%	65.5 ^a	60.5	38	27	817	45.5%	30.2 ^{ab}	21	27	10	194	44.2%	19.4 ^a	15.5	8	13	421	46.7%	32.3 ^{ab}	24	28	
INV. TOTAL	8	1281	100%	160.1 ^a	124.5	138	27	1794	100%	66.4 ^b	48	58	10	439	100%	43.9 ^{bc}	36	22	13	902	100%	69.3 ^{ab}	62	62	

Categorías	Santander						Sucre						Valle						Total						
	n (G)	n (A)	%	Media	Mediana	Sta Dev	n (G)	n (A)	%	Media	Mediana	Sta Dev	n (G)	n (A)	%	Media	Mediana	Sta Dev	n (G)	n (A)	%	Media	Mediana	Sta Dev	
LACTANTES																									
Inv. Hem. Lact.	12	61	7.1%	5.1 ^a	3	5	6	18	1.9%	3.7 ^a	4	2	4	34	2.5%	9.8 ^a	4	13	54	347	4.5%	6.4	3.5	9	
Inv. Mach.Lact	10	44	5.1%	4.4 ^a	4	3	5	29	3.1%	7.2 ^a	7	3	3	37	2.8%	12.3 ^a	7	13	53	325	4.2%	6.1	3	8	
Inv. Total. Lac	12	105	12.1%	8.8 ^a	7	8	6	47	5.0%	9.7 ^a	11	6	4	71	5.3%	19 ^a	7.5	25	60	672	8.7%	11.2	6.5	16	
CRECIMIENTO I																									
Inv. Hem. Crecimiento I	17	74	8.6%	4.4 ^a	3	4	11	66	7.0%	6.2 ^a	3	8	5	61	4.5%	13.8 ^{ab}	8	14	80	620	8.0%	7.8	5	9	
Inv. Mach. Crecimiento I	14	63	7.3%	4.5 ^a	3	5	10	57	6.0%	6 ^{bc}	4.5	4	4	49	3.6%	12.8 ^{ab}	11.5	12	74	561	7.3%	7.6	5	8	
Inv. Total. Crecimiento I	18	137	15.8%	7.6 ^a	5	9	11	123	13.0%	11.7 ^a	6	12	5	110	8.2%	24 ^{ab}	10	25	84	1181	15.3%	14.1	9	17	
CRECIMIENTO II																									
Inv. Hem. Crecimiento II	10	44	5.1%	4.4 ^a	3.5	3	10	44	4.7%	4.8 ^a	3.5	4	4	77	5.7%	21 ^a	7	28	62	400	5.2%	6.5	4	9	
Inv. Mach. Crecimiento II	13	52	6.0%	4 ^a	3	4	12	83	8.8%	6.9 ^a	5	6	6	58	4.3%	10.2 ^a	5.5	13	80	522	6.8%	6.5	4	8	
Inv. Total. Crecimiento II	15	96	11.1%	6.4 ^a	4	7	13	127	13.5%	10.1 ^a	7	9	6	137	10.2%	24.2 ^a	9	29	85	922	12.0%	10.9	6	14	
FINALIZACIÓN																									
Inv. Hem edad apta	21	135	15.6%	6.4 ^d	4	6	12	251	26.6%	20.9 ^f	16	16	10	136	10.1%	36.9 ^f	21.5	47	98	1343	17.4%	13.7	7	20	
Inv. Mach. Ceba	7	26	3.0%	3.7 ^b	2	5	10	21	2.2%	2.2 ^b	2	1	7	19	1.4%	16.6 ^a	5	27	47	257	3.3%	5.5	2	12	
Inv. Total. Finalización	22	161	18.6%	7.3 ^a	5	9	13	272	28.8%	21 ^a	17	17	10	450	33.5%	48.5 ^a	25	69	101	1601	20.8%	15.9	8	26	
ADULTOS																									
Inv. Hem. Adulta	23	350	40.5%	15.2 ^a	13	10	12	362	38.3%	31.8 ^{ab}	24	21	10	541	40.2%	57.6 ^a	35	55	102	3154	40.9%	30.9	20	31	
Inv. Reproductores	13	16	1.8%	1.2 ^a	1	1	9	13	1.4%	1.6 ^{ab}	2	1	9	38	2.8%	4.3 ^{ab}	3	5	81	178	2.3%	2.2	1	2	
Inv. Total	23	366	42.3%	15.9 ^b	14	10	13	375	39.7%	30.4 ^{ab}	21	22	10	579	43.0%	61.5 ^a	37	60	104	3332	43.2%	32.0	21	32	
INV. TOTAL	23	865	100.0%	37.6 ^c	29	27	13	944	100%	75.9 ^{ab}	64	44	10	1345	100.0%	144.1 ^{ab}	96	141	104	7709	100%	74.1	47	79	

^{a, b, c} Medias con distinta literal en hileras indican diferencia a p<0.05; n(G)= número de granjas, n(A)= número de animales, % = porcentaje sobre la población total

Fuente: elaboración propia

En categoría lactantes, Antioquia presenta 13 % de la población con una media del inventario total de 23.9 animales, compuesto por una media de 11 hembras y 12.9 machos, seguido de Santander con el 12.1% con un inventario de 8.8 animales, una media para hembras de 5.1 y 4.4 para machos, Boyacá con el 10.5 % con un inventario de 9 animales, una media de hembras 6.4 y 4.4 machos, Córdoba con el 7,1% con un inventario de 10.3 animales, una media de hembras 4.7 y 5.7 para machos, Valle con el 5.3 % un inventario de 19 animales, una media en hembras 9.8 y 12.3 machos, Cundinamarca 5.1 % con inventario de 6.6 animales, una media de hembras de 5.3 y 2.8 machos, Sucre con 5 % una media de 9.7 animales, una media de hembras 3.7

y 7.2 para machos, no se encuentra diferencia entre departamento en machos lactantes, hembras lactantes ($P > 0.05$).

En la categoría Crecimiento I, Antioquia presenta el 21.9% de la población con un inventario de 35.1 animales, con una media de 18.5 hembras y 16.6 machos, seguido de Boyacá con el 19.1% con un inventario de 14.3 animales, una media de hembras 7.3 y 7.9 machos, Santander el 15.8% con un inventario de 7.6 animales, una media para hembras de 4.4 y 4.5 para machos, Cundinamarca 13.7% con un inventario de 13.8 animales, con una media de hembras 7.2 y 7.4 para machos, Sucre 13% con un inventario de 11.7 animales, una media de hembras 6.2 y 6.0 para machos, Córdoba 10.7% con inventario de 5.2 animales, con una media de hembras 3.7 y 2.6 para machos, Valle 8.2 % con un inventario de 24 animales una media en hembras 13.8 y 12.8 para machos, se observó diferencia en el inventario en crecimiento I ($P < 0.05$).

La Categoría de Crecimiento II, Córdoba presenta el 19.4% con un inventario de 8.5 animales, una media de hembras 4.8 y 5.6 para machos, seguido de Cundinamarca con el 17.4 % con un inventario de 13.1 animales, una media de hembras 8.3 y 8.3 para machos, Sucre el 13.5 % con un inventario de 10.1 animales, una media de hembras 4.8 y 6.9 para machos, Antioquia 11.6% con un inventario de 18.5 animales, una media en hembras 10.3 y 10.9 para machos, Santander 11.1% con un inventario de 6.4 animales, una media de hembras 4.4 y 4.0 para machos, Valle 10.2% con un inventario de 24.2 animales, una media de 21 hembras y 10.2 machos, Boyacá 9% con un inventario de 7.7 animales, una media de hembras 3.4 y 4.9 para machos. No se encontró diferencia entre departamentos del inventario de hembras, machos y total de Crecimiento II ($P > 0.05$).

En la categoría hembras en edad de apta para la reproducción, Sucre presenta 26.6% de la población con un inventario de 20.9 animales, Córdoba con el 18.7 % con un inventario 8.2 animales, Cundinamarca y Santander con el 15.6% con un inventario 11.8 y 6.4 animales respectivamente, Boyacá 14.9 % con un inventario de 10.7 animales, Valle con el 10.1 % con un inventario de 36.9 animales. Se encuentra diferencia significativa entre departamentos en las hembras aptas para reproducción ($P < 0.05$).

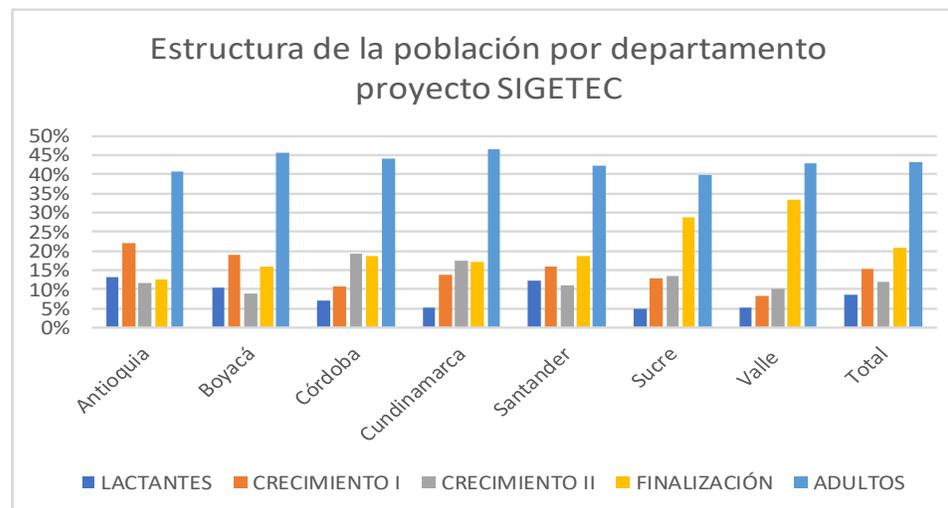
En la categoría machos de finalización, Antioquia presenta el 5% de la población con una media 10.5 animales por granja, seguido Santander con el 3% con un inventario 3.7 animales, Sucre con 2.2% con 2.2 animales, Valle con 1.4% con un inventario de 16.6 animales, Boyacá el 0.9 % con un inventario de 1.9 animales, Córdoba no presenta animales en esta categoría, se presenta diferencia significativa entre departamentos en la categoría finalización ($P < 0.05$).

En la categoría adultos, Boyacá presenta el 45.5% de la población con un inventario de 30.2 animales, una media de hembras 29.7 y 1.9 para reproductores, seguido de Valle 43% con un inventario de 61.5 animales, una media de hembras 57.6 y 4.3 para reproductores, Antioquia 40.9 % un inventario de 65.5 animales, una media de 62.9 hembras y 2.6 reproductores, Cundinamarca 46.7% con un inventario de 32.3 animales, una media de hembras 29.9 y 3.2 para reproductores, Sucre 39.7% con un inventario 30.4 animales, una media de hembras 31.8 y 1.6 reproductores, Santander 42.3% con un inventario de 15.9 animales, una media de hembras 15.2 y 1.2 reproductores, Córdoba 44.2% con un inventario de 19.4 animales, una media de hembras 18.4 y 1.1 para reproductores. Se presenta diferencia significativa entre departamentos en la categoría adultos ($P < 0.05$).

En el inventario total, Boyacá presenta un inventario de $n= 1794$ con una media 66,4 animales por granja, seguido del Valle con un inventario $n=1345$ con una media 144.1 animales por granja, Antioquia con un inventario $n=1281$ con una media 160.1 animales por granja, Sucre con un inventario $n=944$ con una media 75.9 animales por granja, Cundinamarca con un inventario $n=902$ con una media 69.3 animales por granja, Santander con un inventario $n=865$ con una media 37.6 animales por granja, Córdoba con un inventario $n=439$ con una media 43.9 animales por granja. Se presenta diferencia en el inventario total por departamento ($P < 0.05$).

El factor localización por región afecto el inventario poblacional en las categorías de Crecimiento I, Crecimiento II, Finalización y adulto ($P < 0.05$), no se encontró diferencia en la categoría de lactantes en las diferentes regiones (figura 3-1). Según el ICA (2017), la población mayor de ovinos se encuentra en el departamento de la Guajira (46.69%) que por tradición ha manejado la cría de ovinos, seguido de Boyacá (8.04%), Magdalena (7,71%), Córdoba (5.55%) y Cesar (5.41%).

Figura 3-1 Inventario total por departamento



Fuente: elaboración propia

Se observa el crecimiento de la actividad ovina en los departamentos que tradicionalmente no eran productores especializados de ovinos como Antioquia y Valle con un inventario medio de 160.1 y 144.1 animales por granja respectivamente, siendo superior al inventario por granja de los departamentos que por tradición han sido ovino-cultores como Santander y Cundinamarca con 37.6 y 69.3 animales por granja respectivamente, que en los censos de concentración de la población del 2008 y 2009 del ICA participan con 5% y 3% (Arevalo, 2011). En Colombia la actividad ovina se distribuye en casi todos los departamentos a excepción de Amazonas (ICA, 2017). En la zona de la costa Atlántica los departamentos de Guajira, Magdalena, Atlántico, Bolívar, Sucre y Córdoba tienen una participación 62.5% del total nacional (Espinal et al., 2006; ICA, 2017), estas zonas se caracterizan por tener rebaños pequeños donde su actividad es principalmente el autoconsumo (Simanca et al., 2016) o son utilizados como bien de cambio, los departamentos de Santander, Cesar y el altiplano Cundiboyacense corresponde al 17.4% y son departamentos productores y consumidores de carne ovina (Espinal et al., 2006; ICA, 2017).

Área por departamento

En la figura 3-2 se presenta el área de las granjas en hectáreas por departamento, se encontró que de las 104 granjas observadas presentan una media de tamaño de granja de 22.2 ha, siendo las más grandes de 32.1 ha para Antioquia y las más pequeñas de 5.3 ha para el Valle, el tamaño fue inferior a lo encontrado en un análisis aleatorio estatificado en República Dominicana donde de 94 granjas en estudio se encontró una media de 96 ha y una población de 165 animales (Valerio et al., 2010).

Figura 3-2 Área por departamento granjas proyecto SIGETEC



Fuente: elaboración propia

Antioquia presenta una media por granja de 32.1 ha, con una media de la población 124.5 animales por granja, Boyacá con 26.1 ha y Santander con 25.9 ha, presentan un área semejante con una media de la población de 66.4 y 37.6 animales respectivamente, Córdoba 21.8 ha y Sucre 20.5 ha presentan una área similar con diferencia en sus inventarios, con 43.9 y 75.9 animales respectivamente, Cundinamarca con 16 ha aunque tiene una menor área que Boyacá presenta una media de la población similar, Valle con 5.3 ha presenta una media de la población de 144.1 animales, se puede asociar que en este departamento varias granjas en estudio mantenían sus animales en estabulación. No se puede concluir que el tamaño de una granja implica tener mayor inventario, este parece estar más relacionado con el nivel

tecnológico (Moreno, 2013), (ver anexo 1). No se encontró diferencia en el área por departamentos, pero se encuentra una gran dispersión del tamaño de las granjas, según el (DANE, 2014), el 69% de UPA (unidad productora agropecuaria) tienen menos de 5 ha, y el 24,3% de 5 a < 50 ha, los productores de ovinos que participaron del proyecto presentaron una media de tamaño de predio de 22 ha lo que indica que el sistema de producción ovino es una actividad que se presenta en baja escala.

3.2.1.2 Indicadores de Reproducción

En la tabla 3-2 se presenta la edad de concepción borregas (ECB), edad al primer parto (EPP), intervalo parto concepción (IPC), intervalo entre partos (IEP), agrupado por departamentos.

Tabla 3-2 Indicadores reproductivos por departamento

Departamento	Antioquia					Boyacá					Córdoba					Cundinamarca				
	n (G)	n (A)	Media	Mediana	Sta Dev	n (G)	n (A)	Media	Mediana	Sta Dev	n	Media	Mediana	Sta Dev	n (G)	n (A)	Media	Mediana	Sta Dev	
ECB	8	97	17.5 ^a	15	5	24	268	15.8 ^a	15	5	10	82	13 ^a	12.5	2	12	141	16.8 ^a	18	6
EPP	8	97	22.5 ^a	20	5	24	268	20.8 ^a	20	5	10	82	18 ^a	17.5	2	12	141	21.8 ^a	23	6
IPC	8	503	140.8 ^{ab}	146.5	35	24	771	165.3 ^{bc}	166	50	10	184	184.9 ^{bc}	188.5	43	9	389	199.4 ^{bc}	167	81
IEP	8	503	290.8 ^{bc}	296.5	35	24	771	315.3 ^{bc}	316	50	10	184	334.9 ^{bc}	338.5	43	9	389	349.4 ^{bc}	317	81

Departamento	Santander					Sucre					Valle					Total				
	n (G)	n (A)	Media	Mediana	Sta Dev	n (G)	n (A)	Media	Mediana	Sta Dev	n (G)	n (A)	Media	Mediana	Sta Dev	n (G)	n (A)	Media	Mediana	Sta Dev
ECB	17	135	17.1 ^a	17	5	12	251	15.2 ^a	12	8	7	136	13.1 ^a	12	3	90	1343	15.7	15	5
EPP	17	135	22.1 ^a	22	5	12	251	20.2 ^a	17	8	7	136	18.1 ^a	17	3	90	1343	20.7	20	5
IPC	16	350	164.8 ^{bc}	159.5	93	10	362	128.9 ^a	111	66	8	541	120.5 ^a	116	34	85	3154	160.3	153	65
IEP	16	350	314.8 ^{bc}	309.5	93	10	362	278.9 ^a	261	66	8	541	270.5 ^a	266	34	85	3154	310.3	303	65

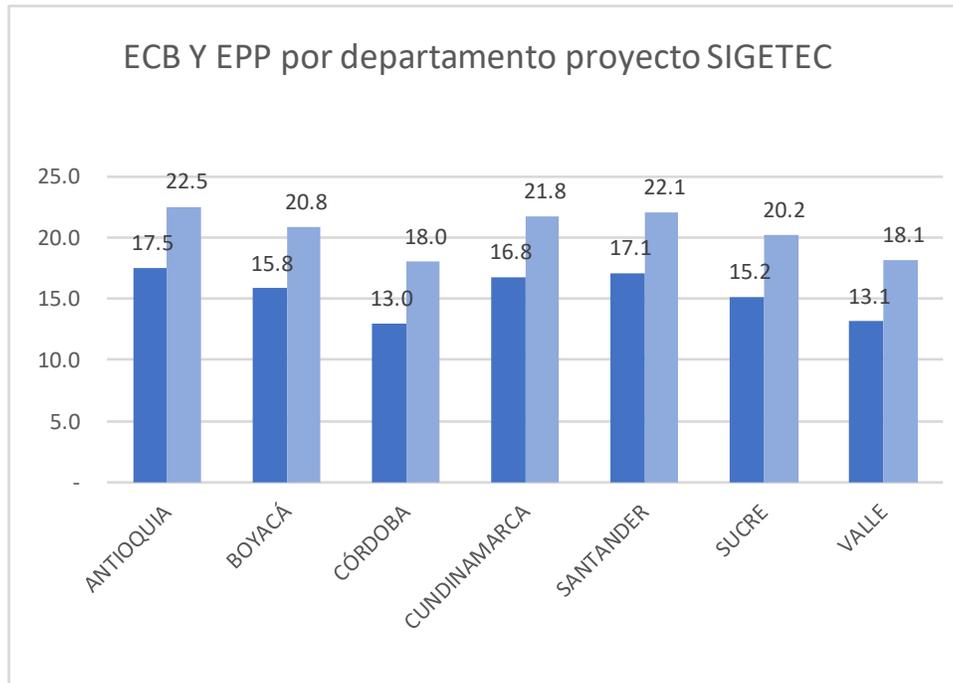
a, b, c Medias con distinta literal en la misma fila indican diferencia a $P < 0.05$. n(G)= número de granjas, n(A)=número de animales

ECB=edad concepción borregas en meses, EPP= edad primer parto en meses, IPC= intervalo parto concepción en días, IEP= intervalo entre partos en días

Fuente: elaboración propia

En la figura 3-3 se presenta la ECB y EPP por departamento en estudio, se encontró que la ECB en Antioquia presentó 17.5 ± 5.1 meses, Santander 17.1 ± 5.4 meses, Cundinamarca 16.8 ± 5.9 meses, Boyacá 15.8 ± 5.1 meses, Sucre 15.2 ± 8.3 meses, Valle 13.1 ± 2.8 meses y Córdoba 13 ± 2.4 meses. No se encontró diferencia en ECB en los departamentos del proyecto, ($P > 0.05$).

Figura 3-3 ECB Y EPP por departamento



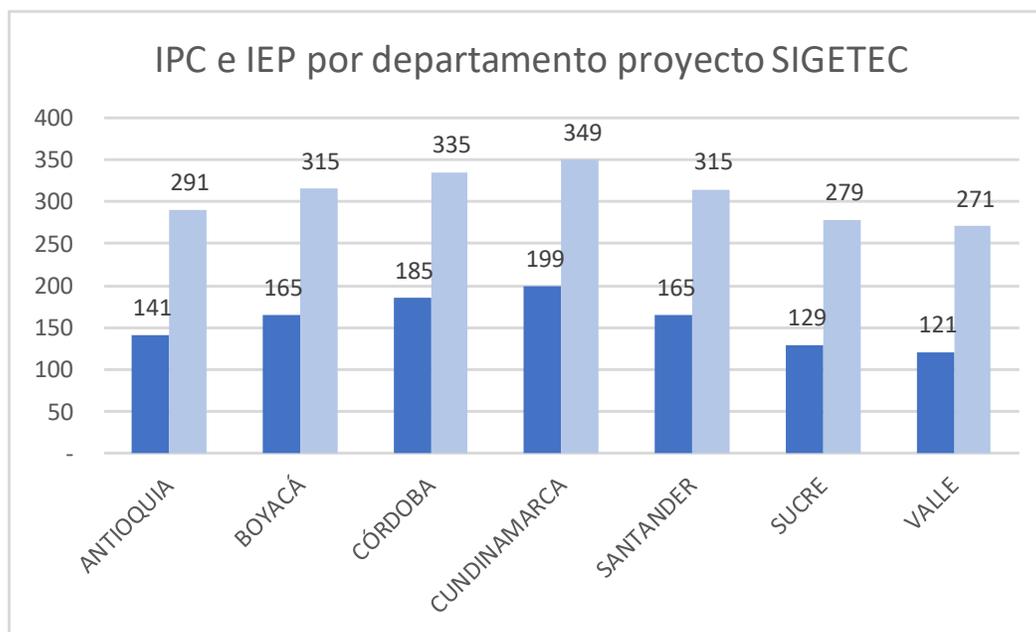
Fuente: elaboración propia

La EPP por departamento en estudio, Antioquia presentó 22.5 ± 5.1 meses, Santander 22.1 ± 5.4 meses, Cundinamarca 21.8 ± 5.9 meses, Boyacá 20.8 ± 5.1 meses, Sucre 20.2 ± 8.3 meses, Valle 18.1 ± 2.8 meses y Córdoba 18 ± 2.4 meses. No se encontró que el factor ubicación por región entre departamentos afectara la edad de concepción de las borregas (ECB) y la edad al primer parto EPP ($P > 0.05$). La edad de concepción y la edad al primer parto temprana desempeña un papel clave en el rendimiento reproductivo (Casellas, 2016), con alto impacto económico (Álvarez & Andrade, 2008), este indicador está relacionado con la crianza y alimentación, lo que es decisivo para alcanzar empadres tempranos con partos a edad temprana (Delgado & Urviola, 2005; Dey & Poonia, 2005), la EPP mayor a 17 meses da una vida productiva más corta con menos partos en la vida de la hembra (Díaz et al., 2015), autores no encuentran influencia en la ECB y EPP por el tipo de parto sencillo, doble o triple y el peso de nacimiento, (Brand, Terblanche, & Jordaan, 2014; Casellas, 2016).

La figura 3-4 se presenta el IPC e IEP en ovejas, agrupada por departamento; el IPC con menos días abiertos fue Valle 120.5 ± 34 días, seguido de Sucre 128.9 ± 66 días, Antioquia 140.8 ± 35 días, Santander 164.8 ± 93 días, Boyacá 165.3 ± 50 días,

Córdoba 185 \pm 43 días, Cundinamarca 199.4 \pm 81 días. Se encontró que el factor localización por región presentó diferencia significativa entre los departamentos, ($P < 0.05$). En condiciones óptimas de alimentación la oveja puede quedar preñada durante el periodo de lactancia, si se garantiza un equilibrio que debe existir en la oferta de proteína, energía y minerales, si alguno no se encuentra en sus requerimientos, los animales tienden a aumentar sus días abiertos, (Ospina, 2007), el logro de preñeces rápidas reduce el IPC aumentando el número de partos por año (Brand et al., 2014), un estudio en la raza Merino Dohn el IPC de ovejas de parto simple fue 79.37 \pm 49 días, parto doble 86.89 \pm 46 días, parto triple 114.75 \pm 68 días, $P > 0.05$, (Brand et al., 2014), los datos obtenidos por el autor fueron inferiores a los obtenidos en los departamentos que participaron en el estudio, lo que representa menos partos y crías en la vida productiva de la hembra.

Figura 3-4 IPC e IEP por departamento



Fuente: elaboración propia

El IEP más bajo corresponde a Valle 270.5 \pm 34, Sucre 278.9 \pm 34 días, Antioquia 290.8 \pm 35.3 días, Santander 314.8 \pm 93.2 días, Boyacá 315.49.7, Córdoba 334.9 \pm días 42.8

y Cundinamarca 349 ± 81.5 días. Se encontró diferencia entre departamentos en el IEP ($P < 0.05$).

Autores reportan IEP 259.4 ± 70.3 días (Tec-Canché et al., 2016) 261.5 ± 1.9 días, (Hinojosa et al., 2015), $233 \pm 62,7$ (Márquez, 2014). El IPC e IEP fue superior a los parámetros reportados por autores, este incremento puede estar asociado a la duración del período de posparto (Ascari, Gomes, Alves, Ferreira, & Barbosa, 2016), al estado nutricional y condición corporal de la madre, (Lazarin et al., 2012), a la estación del año (verano-invierno) donde se cuenta con más disponibilidad de forraje o ausencia de este, la raza de la madre (Ascari et al., 2016) y la duración de la lactancia (Takayama, Tanaka, & Kamomae, 2010).

Relación vientre/reproductor

En la tabla 3-3 se presenta el número de vientres disponibles para reproducción y la relación vientre reproductor agrupado por el factor localización por región.

Tabla 3-3 Relación vientre/reproductor por departamento

Departamento	Antioquia					Boyacá					Córdoba					Cundinamarca				
	n	n (A)	Media	Mediana	Sta Dev	n	n (A)	Media	Mediana	Sta Dev	n	n (A)	Media	Mediana	Sta Dev	n	n (A)	Media	Mediana	Sta Dev
Total vientres	8	600	75 ^a	72.5	46.4	26	1039	39.9 ^b	32	37.4	10	266	26.6 ^{bc}	23	10.0	13	530	40.7 ^b	29	37.2
Relación V/R	8		36.6 ^a	28.8	32.3	22		24.5 ^a	25.25	11.2	9		25.6 ^a	20	11.8	10		17.7 ^a	12.3	13.2

Departamento	Santander					Sucre					Valle					Total				
	n	n (A)	Media	Mediana	Sta Dev	n	n (A)	Media	Mediana	Sta Dev	n	n (A)	Media	Mediana	Sta Dev	n	n (A)	Media	Mediana	Sta Dev
Total vientres	23	485	21.1 ^c	16	15.4	13	613	48.6 ^{ab}	45	34.6	10	677	94.5 ^{ab}	53.5	99.8	103	4210	43.7	29	47.1
Relación V/R	13		17.1 ^a	16.5	7.9	9		30.1 ^a	25	20.9	9		31.2 ^a	24.3	20.7	80		25.2	20	17.2

a, b, c Medias con distinta literal en la misma fila indican diferencia a $P < 0.05$. n(G)= número de granjas, n(A)=número de animales
 Total vientres= numero de cabezas, relación vientre reproductor= número de vientres por reproductor

De los departamentos del proyecto que presentan más vientres disponibles para la reproducción esta Valle con 94.5 ± 99.8 seguido de Antioquia 75 ± 46.4 , Sucre 48.6 ± 34.6 , Cundinamarca 40.8 ± 37.2 , Boyacá 39.9 ± 37.4 , Córdoba 26.6 ± 10 , Santander 21.1 ± 15.4 ; sobresale el crecimiento de la actividad ovina en los departamentos de Valle y Antioquia que presenta el mayor número de vientres disponibles. El factor localización por región presentó diferencia entre los departamentos ($P < 0.05$). La relación vientre/reproductor se encuentra en los valores normales para el manejo de monta no estacionaria (Alvarado & Macedo, 2005; Folch, 2000; Folch et al., 2014; Redhead et al., 2016), se observa un mayor número de vientres por macho en los

departamentos de Antioquia, Valle y Sucre; el factor localización por región no presento diferencia entre departamentos ($P>0.05$). El tener un número adecuado de reproductores es una inversión importante para garantizar la preñez de las hembras (Cárdenas, Aké, Magaña, & Centurión, 2015), con el auge de la ovino-cultura en el país se está importando machos para la reproducción, se debe evaluar la influencia del fotoperiodo en su comportamiento reproductivo, autores reportan que en las regiones tropicales la no diferencia de fotoperiodo entre estaciones, no afectan el rendimiento reproductivo del carnero, pero en la medida que se introduzcan razas foráneas provenientes de zonas templadas la actividad sexual y producción de esperma se ve afectada (Aguirre, Orihuela, & Vázquez, 2007; Colas & Guerin, 1980).

3.2.1.3 Indicadores de producción

En la tabla 3-4 presenta el PN, PD, a los 8, 12 y 24 meses para hembras agrupado por departamento.

Tabla 3-4 Peso de hembras por departamento proyecto SIGETEC

Departamento	0 m	3m	Edad hembras		
			8 m	12 m	24 m
Antioquia					
n (G)	8	8	8	8	8
n (A)	88	148	82.4	82.4	503.2
Media	3.2 ^{ab}	16.7 ^{ab}	25.4 ^b	32.4 ^b	38.5 ^b
Mediana	3	17	25.5	35	37.5
Sta Dev	0.7	3.0	5.0	8.0	8.0
Boyacá					
n (G)	25	25	24	24	20
n (A)	160	182.5	81.6	81.6	594
Media	4 ^a	20.3 ^a	32.0 ^{ab}	38 ^{ab}	46.3 ^a
Mediana	4	19	32	38	46
Sta Dev	1.0	5.1	8.2	8.0	8.5
Córdoba					
n (G)	10	10	10	10	10
n (A)	47	37	48	48	184
Media	3 ^b	10.9 ^c	18.6 ^c	23.8 ^c	29.8 ^c
Mediana	3	10.5	19.5	23	29
Sta Dev	0.5	1.3	2.4	2.2	3.2
Cundinamarca					
n (G)	11	8	8	9	11
n (A)	58.3	57.6	66.4	74.7	328.9
Media	3.1 ^b	16 ^b	26.5 ^b	28.6 ^{bc}	37.5 ^b
Mediana	3	15.5	26.5	28	36
Sta Dev	0.6	2.9	6.4	7.8	7.6
Santander					
n (G)	14	14	13	15	15
n (A)	71.4	61.6	57.2	66	228
Media	4.1 ^a	18.2 ^{ab}	33.5 ^{ab}	44.9 ^a	48.9 ^a
Mediana	5	18	34	46	53
Sta Dev	1.8	6.7	3.5	4.6	4.4
Sucre					
n (G)	12	11	10	13	13
n (A)	44.4	68.2	48	62.4	413.4
Media	2.2 ^c	10.8 ^c	18.3 ^c	24.1 ^c	29.2 ^c
Mediana	2	11	18	25	29
Sta Dev	0.5	2.2	3.5	4.6	4.4
Valle					
n (G)	7	9	6	6	6
n (A)	68.6	124.2	126	126	345.6
Media	3.1 ^{ab}	14.4 ^b	22.7 ^{bc}	31.3 ^{bc}	39.7 ^{ab}
Mediana	3	14	19.5	29	36.5
Sta Dev	0.4	3.1	6.5	9.3	10.2
Total					
n (G)	87	85	79	85	83
n (A)	537.7	679.1	509.6	541.1	2597.1
Media	3.4	16.3	26.9	33.4	39.7
Mediana	3	15	25	32	37
Sta Dev	1.2	5.6	9.3	10.7	11.2

n(G)= número de granjas, n(A)= número de animales. Peso en kg

^a, ^b ^c Medias con distinta literal en columnas indican diferencia a P < 0.05

Fuente: elaboración propia

Peso nacimiento (PN) hembras

En la figura 3-5 se presenta el PN, Santander con 4.1 ±1.9 kg, Boyacá 4 ±1 kg, Antioquia 3.2 ±0.7 kg, Cundinamarca 3.1 ± 0.6 kg, Valle 3.1 ± 0.4 kg, Córdoba 3 ± 0.5 kg, y Sucre 2.2 ± 0.5 kg. Se presento diferencia significativa en el PN (P <0.05).

Figura 3-5 Peso al nacimiento hembras por departamento proyecto SIGETEC



Fuente: elaboración propia

Se reporta que el peso al nacimiento está asociado al nivel tecnológico que presente la granja, en Colombia se encontró PN de 1.2 kg para granjas con baja tecnología y 2.5 kg para granjas con alta tecnología (Acero, 2014); en el Tolima se encontró en razas criolla de pelo y criolla por Santa Ines pesos de $2.9 \pm 0,6$ Kg, semejante a lo encontrado en las granjas de los departamentos de Córdoba y Sucre, donde el material genético es principalmente ovino de pelo criollo. Los departamentos con animales más pesados al nacimiento como lo son Antioquia, Cundinamarca y Boyacá pueden estar influenciados por la genética, la oferta forrajera (nutrición) y el manejo del rebaño (Parra et al., 2015).

Peso 3 meses (destete) hembras

En la figura 3-6 se presenta el peso al destete se ajustó a la edad de 3 meses los animales más pesados reportaron 20.3 ± 5.1 kg para Boyacá con una GDP 181.1 g/día, seguido de 18.2 ± 6.7 kg para Santander con $156,6$ g/día, 16.7 ± 3 kg para Antioquia con 150 g/día, 16 ± 2.9 kg para Cundinamarca con 143.3 g/día, 14.4 ± 3.1 kg para Valle con 125.5 g/día, 10.9 ± 1.3 kg para Córdoba con 87.7 g/día, 10.8 ± 2.2 kg para Sucre

con 95.5 g/día, se encontró diferencia entre departamentos ($P < 0.05$). La variación en el peso al destete que se presentó en los diferentes departamentos puede estar asociado a condiciones de manejo y/o climáticas (González et al., 2016; González-Domínguez et al., 2016), al tipo y número de parto (Peeters, Kox, & Van Isterdael, 1996; Vergara, Llorente, Ramos, Bustamante, & Simanca, 2016), el sexo y número de crías (De Lucas et al., 2003), la raza de la madre o el padre (Bores, Velázquez, & Heredia, 2002).

Figura 3-6 Peso 3 meses hembras por departamento proyecto SIGETEC



Fuente: elaboración propia

Se observa que los departamentos de Boyacá y Santander presentaron los mejores pesos al destete, estos departamentos tienen un componente genético de ovinos de lana lo que hace que los animales sean más pesados comparado con las líneas de pelo tradicionales en el país, autores encontraron pesos al destete en Colombia para animales criollos y naturalizados a trópico alto de las razas Romney Marsh de 18.14 ± 3.95 kg, Cheviot 19.09 ± 4.33 kg y Hampshire 18.08 ± 3.84 kg (Rodrigo & Rodrigo, 2005), valores similares a lo encontrado en el presente trabajo para Boyacá y Santander, el mismo autor reporta para las razas Criolla de lana PD de 14.98 ± 4.27 kg y para la raza Mora 15.08 ± 4.61 kg; para ovinos de pelo de la raza Pelibuey el PD 16.4 ± 0.61 kg, 16.7 ± 1.32 kg, (Hinojosa, Regalado, & Oliva, 2009), el mismo autor

reportan PD en Pelibuey 15.4 ± 0.35 kg, 16.9 ± 0.41 kg (Hinojosa et al., 2012) peso superior a lo encontrado en el departamento de Córdoba y Sucre, la causa de esta variación es el componente genético presente en estos que se caracteriza por la presencia de ovino de pelo tipo Camuro.

Peso 12 meses hembras

En la figura 3-7 se presenta el peso a los 12 meses de las hembras está entre 23.8 ± 2.2 kg para Córdoba, 24.1 ± 4.6 kg Sucre, 28.6 ± 7.8 Kg Cundinamarca, 31.3 ± 9.3 kg Valle, 32.4 ± 8 kg Antioquia, 38 ± 8 kg Boyacá, 44.9 ± 4.6 kg Santander. Se encontró diferencia entre departamentos ($P < 0.05$).

Figura 3-7 Peso 12 meses hembras agrupado por departamento



Fuente: elaboración propia

En ovinos de pelo se espera que las hembras lleguen a la pubertad con una edad de 230 – 239 días y un peso de 25 – 29 kg (Roldán et al., 2016; Segura, Sarmiento, & Rojas, 1996), peso que en los departamentos de Córdoba, Sucre y Cundinamarca llegan a la edad de 12 meses, lo que disminuye el rendimiento reproductivo de la hembra (Casellas, 2016), y afecta la edad de concepción y de primer parto, acortando el tiempo productivo de la hembra (Roldán et al., 2016).

El factor localización por región presentó un efecto significativo en el peso de las hembras al nacimiento, destete, 8, 12 y 24 meses ($P < 0.05$).

En la tabla 3-5 presenta el PN, PD, a los 8, 12, 24 meses para machos agrupado por departamento.

Tabla 3-5 Peso machos agrupado por departamento

Kg	Edad machos				
	0 m	3m	8 m	12 m	24 m
Antioquia					
n (G)	8	8	8	7	5
n (A)	103.2	132.8	87.2	74.9	13
Media	3.1 ^{ab}	16.6 ^{ab}	28.6 ^{ab}	38.4 ^{ab}	55.8 ^a
Mediana	3	17.5	31	39	61
Sta Dev	0.8	5	8	9.6	18
Boyacá					
n (G)	25	25	22	17	11
n (A)	110	197.5	107.8	32.3	20.9
Media	4.3 ^a	21.0 ^a	35.0	40.2 ^a	59.6 ^a
Mediana	4	21	35 ^a	38	57
Sta Dev	1	5	8	8.9	22
Córdoba					
n (G)	10	10	10	8	6
n (A)	57	26	56	9	6.6
Media	2.7 ^c	11.5 ^b	19.6 ^b	24 ^b	45.3 ^a
Mediana	3	11.5	19.5	21	47.5
Sta Dev	0.4	2	3	6	6
Cundinamarca					
n (G)	10	8	6	6	4
n (A)	28	59.2	49.8	9.6	12.8
Media	3.3 ^{ab}	15.8 ^{ab}	29.3 ^{ab}	39.2 ^{ab}	75.2 ^a
Mediana	3	17.5	24.5	33.5	76.5
Sta Dev	0.9	5	19	22	8
Santander					
n (G)	13	15	9	7	3
n (A)	57.2	67.5	36	25.9	3.6
Media	4.1 ^{ab}	20.1 ^a	38.9 ^a	42.2 ^{ab}	71.7 ^a
Mediana	5	19	43	49	84
Sta Dev	1.9	8	12	14	30
Sucre					
n (G)	11	11	10	10	4
n (A)	79.2	66	69	23.5	6.4
Media	2.6 ^c	11.7 ^b	18.6 ^b	23.5 ^b	34.5 ^a
Mediana	3	11	18	23.5	29.5
Sta Dev	0.5	4	4	3.5	12
Valle					
n (G)	8	8	5	3	2
n (A)	98.4	102.4	51	49.8	8.6
Media	3 ^b	12.4 ^b	26.6 ^{ab}	45.7 ^a	60 ^a
Mediana	3	12.5	23	40	60
Sta Dev	0	4	7	14	0
Total					
n (G)	85	85	70	58	35
n (A)	533	651.4	456.8	224.8	71.9
Media	3.5	16.8	29.1	34.9	56.6
Mediana	3	16	27	33.5	55
Sta Dev	1	6	11	14	20

n(G)= número de granjas, n(A)= número de animales.

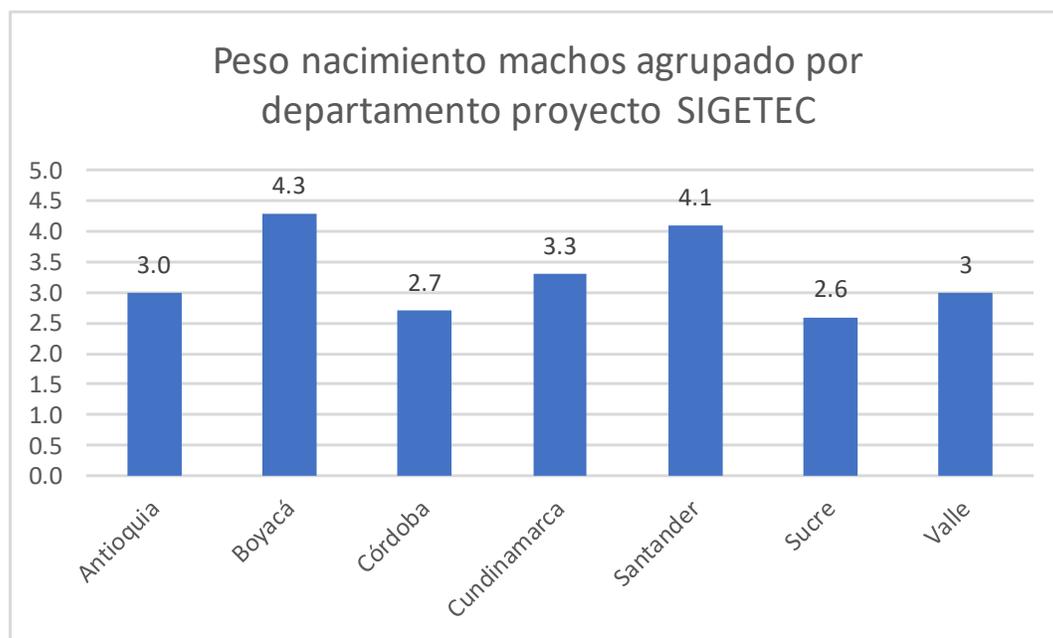
^a, ^b ^c Medias con distinta literal en columnas indican diferencia a P < 0.05

Fuente: elaboración propia

Peso nacimiento (PN) machos

En la figura 3-8 se presenta el PN este lo lidera, Boyacá con 4.3 ± 1 kg, Santander 4.1 ± 1.9 kg, Cundinamarca 3.3 ± 0.9 kg, Antioquia 3.0 ± 0.8 kg, Valle 3 ± 0 kg, Córdoba 2.7 ± 0.8 kg, y Sucre 2.6 ± 0.5 kg. Se encontró diferencia entre departamentos ($P < 0.05$).

Figura 3-8 Peso al nacimiento machos agrupado por departamentos



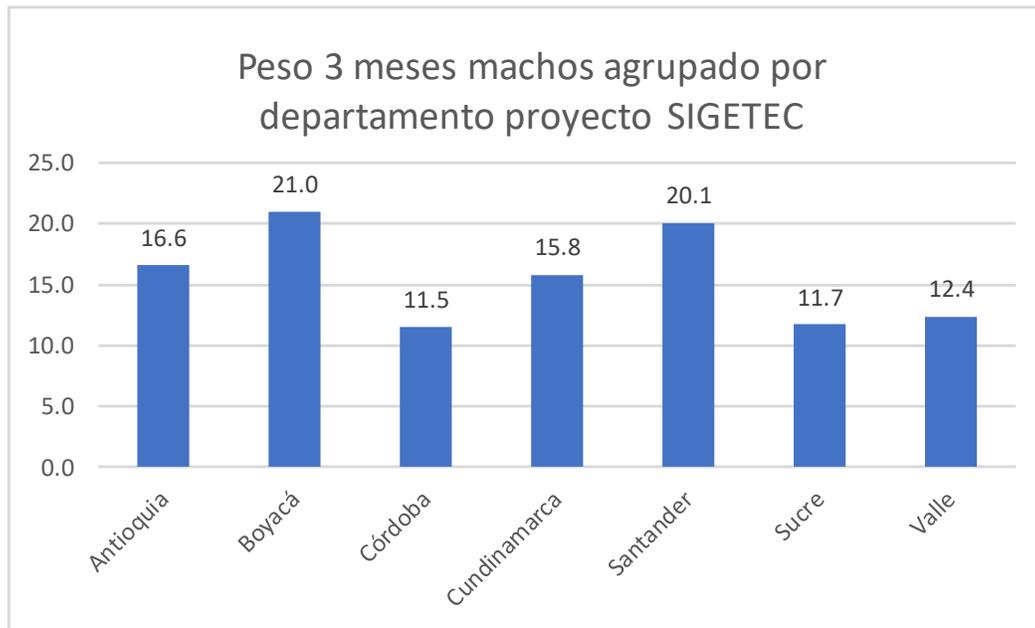
Fuente: elaboración propia

Córdoba y Sucre presentan los menores pesos al nacimiento valores inferior a lo reportado en machos de pelo con 2.9 ± 0.03 (González et al., 2016), 2.95 ± 0.051 (Zambrano et al., 2005b), 2.8 ± 0.07 a 2.9 ± 0.06 (Hinojosa et al., 2009). Autores reportan en trópico bajo en Colombia pesos al nacimiento de fluctúan de 0.5 a 2.5 kg, indicadores influenciados por la genética, nutrición y manejo del rebaño. (Parra et al., 2015).

Peso 3 meses (destete) machos

En la figura 3-9 se presenta el peso de los machos a los 3 meses se encuentra para Boyacá 21 ± 5 Kg con 185,5 g/día, Santander 20.1 ± 8 Kg con 155.5 g/día. Antioquia 16.6 ± 5 kg con 161 g/día, Cundinamarca 15.8 ± 5 Kg con 161.1 g/día, Valle 12 ± 4 kg, Sucre 11.7 ± 4 kg con 101 g/día, Córdoba 11.5 ± 2 kg con 94.4 g/día. Se encontró diferencia significativa ($P < 0.05$).

Figura 3-9 Peso 3 meses machos agrupado por departamentos



Fuente: elaboración propia

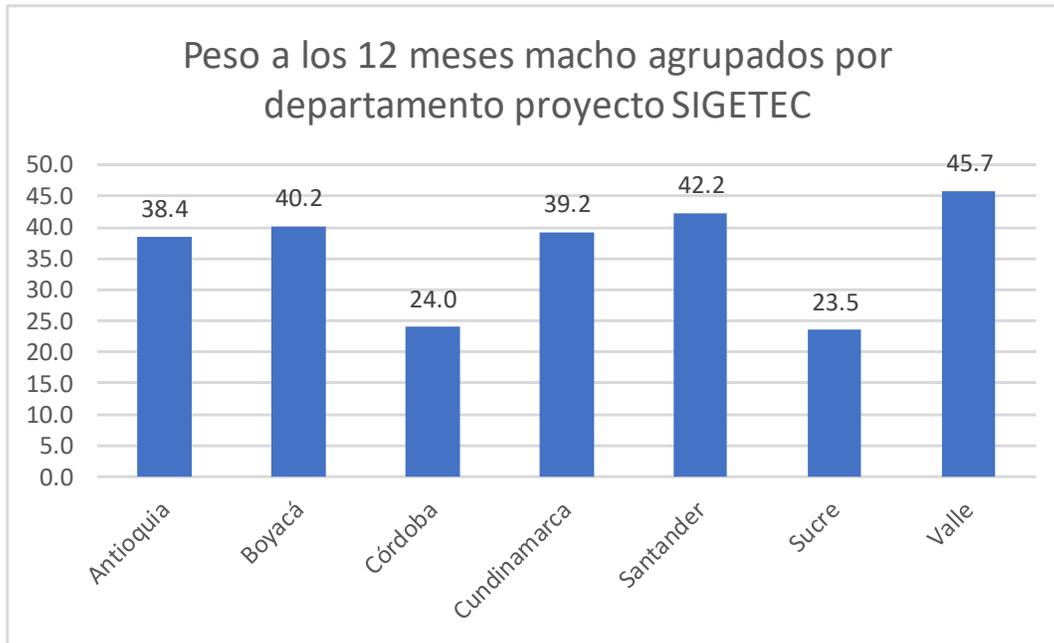
Boyacá, Santander, Antioquia y Cundinamarca presentan los animales más pesado, asociado este indicador al componente genético (animales tipo lana), se ha reportado para Colombia pesos a los 3 meses para Merino de 16.6 ± 3.17 kg, Cheviot 19.09 ± 4.3 kg, Corriedale 16.9 ± 3 kg, Romney Marsh 18.1 ± 4.2 kg, Hampshire 18.08 ± 3.8 (Rodrigo & Rodrigo, 2005), peso semejantes a los reportados para este trabajo, Córdoba y Sucre presentan los animales con menos peso al destete.

Peso 12 meses machos

En la figura 3-10 se presenta el peso de los machos a los 12 meses se encuentra en Valle 45.7 ± 14 kg, Santander, 42.2 ± 14 Kg, Boyacá 40.2 ± 8.9 kg, Cundinamarca

39.8 \pm 22, Antioquia 38.4 \pm 9.6, Córdoba 24 \pm 6, Sucre 23.5 \pm 3.5, se encontró diferencia entre departamentos ($P < 0.05$).

Figura 3-10 Peso 12 meses machos agrupado por departamentos



Fuente: elaboración propia

Sucre y Córdoba mantienen la tendencia de presentar los animales menos pesados, esto puede estar asociado al manejo que se caracteriza por pastoreo extensivo compuesto por forrajes nativos, falta de asistencia técnica y poca tecnología en estos sistemas productivos. (Acero, 2014; Moreno, 2013; Parra et al., 2015).

Se espera que los machos que se encuentran destinados para sacrificio no superen los 12 meses de edad, lo que mejora la calidad organoléptica y el rendimiento en canal (Almela, 2009; Partida & Martínez, 2010); los animales de los departamentos de Antioquia, Boyacá, Cundinamarca, Santander y Valle presentan pesos adecuados para el sacrificio aunque con edades tardías comparado con lo reportado por autores en ovinos Corriedale con pesos para el sacrificio de 34.1 \pm 2.4 kg con 153 \pm 7.2 días, para Hampshire x Corriedale 37.8 \pm 4.1 kg y 126 \pm 0.1 días. (Bianchi et al., 2014).

El factor localización por región presentó un efecto significativo en el peso de los machos al nacimiento, destete, 8, 12 y 24 meses ($P < 0.05$).

3.2.2 Indicadores agrupados por factor localización por altura o ambiente climático (TA) y trópico bajo (TB)

Según la clasificación desarrollada por el proyecto SIGETEC se estableció dos tipos de zonas compuesto por trópico alto (TA) que corresponde a granjas ubicadas por encima 2000 msnm y trópico bajo (TB) que corresponde a granjas ubicadas por debajo 2000 msnm (Holdridge, Mason, & Hatheway, 1964; Holdridge, 1947, 1987; Moreno, 2013).

3.2.2.1 Indicadores de población

De las 104 granjas del proyecto se ubicaron el 42% de las granjas en TA y el 58% en TB.

En la tabla 3-6 se presenta el área de las granjas agrupadas por TA y TB, las granjas de TA presentan una media de 27.5 ha y las de TB una media de 17.6 ha, no se presenta diferencia significativa ($P > 0.05$).

Tabla 3-6 Área granjas agrupado por TA y TB

TA				TB				Total			
n	Media	Mediana	Sta Dev	n	Media	Mediana	Sta Dev	n	Media	Mediana	Sta Dev
48	27.5 ^a	12.5	49.6	56	17.6 ^a	7.0	29.7	104	22.2	10.0	40.2

Fuente: elaboración propia

En la tabla 3-7 se presentan la población por categoría agrupada por TA y TB, el inventario de lactantes para TA corresponde al 12% de la población con una media de 11.4 ± 5 animales, el TB corresponde al 6% con una media de 10.9 ± 10 animales, ($P > 0.05$); el inventario Crecimiento I para TA corresponde al 19% de la población con una media de 13.6 ± 9 animales, para TB corresponde al 13% con una media 14.5 ± 9 animales, ($P > 0.05$); el inventario Crecimiento II para TA corresponde al 11% de la población con una media de 9.7 ± 5 animales, para TB corresponde al 13% con una

media de 11.7 ± 8 animales, ($P > 0.05$); el inventario de Finalización para TA corresponde 15% de la población con una media de 10.5 ± 5 animales, para TB corresponde al 25% con una media 33.3 ± 10 animales, se encontró diferencia en el inventario de finalización entre TA y TB ($P < 0.05$); el inventario de Adultos para TA corresponde 43% de la población con una media de 28.8 ± 19.5 animales, para TB corresponde 44% con una media 34.8 ± 22 ($P > 0.05$).

Tabla 3-7 Indicadores poblacionales agrupados por TA y TB

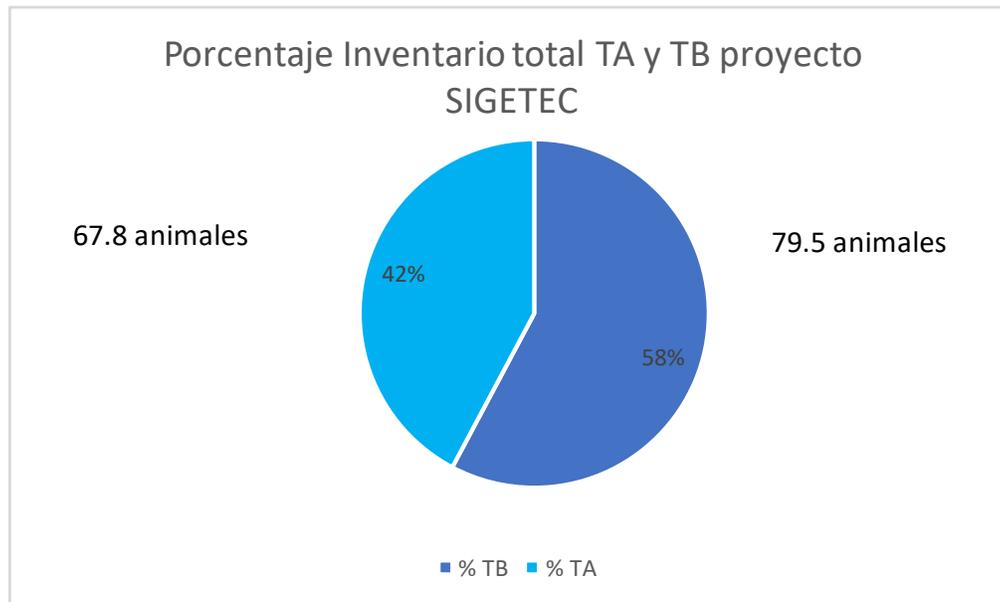
Categorías	TA						TB						Total					
	n (G)	n (A)	%	Media	Mediana	Sta. Dev.	n (G)	n (A)	%	Media	Mediana	Sta. Dev.	n (G)	n (A)	%	Media	Mediana	Sta. Dev.
LACTANTES																		
Inv. Hém. Lact.	30	225	65%	7.5*	10.2	3.5	24	122	35%	5.1*	5.9*	3.5	54	347	100%	6.4	8.6	3.5
Inv. Mach. Lact.	32	175	54%	5.4*	9.5	2	21	150	46%	7.1*	6.1*	6	53	325	100%	6.1	8.3	3
Inv. Total. Lac	35	400	60%	11.4*	18.5	5	25	272	40%	10.9*	11.5*	10	60	672	100%	11.2	15.9	6.5
CRECIMIENTO I																		
Inv. Hém. Crecimiento I	43	312	50%	7.2*	10.4	5	37	308	50%	8.3*	7.7	6	80	620	100%	7.8	9.2	5
Inv. Mach. Crecimiento I	40	303	54%	7.5*	9.3	5	34	258	46%	7.6*	6.9	5	74	561	100%	7.6	8.2	5
Inv. Total. Crecimiento I	45	615	52%	13.6*	19.1	9	39	566	48%	14.5*	13.7	9	84	1181	100%	14.1	16.7	9
CRECIMIENTO II																		
Inv. Hém. Crecimiento II	27	138	34%	5.1*	5.9	4	35	263	66%	7.5*	10.7	4	62	401	100%	6.5	8.9	4
Inv. Mach. Crecimiento II	36	224	43%	6.2*	8.8	3	44	298	57%	6.8*	6.5	4.5	80	522	100%	6.5	7.6	4
Inv. Total. Crecimiento II	37	362	39%	9.7*	13.9	5	48	561	61%	11.7*	13.3	8	85	923	100%	10.9	13.5	6
FINALIZACION																		
Inv. Hém. edad apta	45	441	33%	9.8*	11.8	5	53	902	67%	17.0*	24.1	10	98	1343	100%	13.7	19.7	7
Inv. Mach. Ceiba	19	53	21%	2.7*	4.9	1	28	205	79%	7.3*	14.4	3	47	258	100%	5.5	11.7	2
Inv. Total. Finalización	47	494	31%	10.5*	13.1	5	54	1107	69%	20.5*	33.3	10	101	1601	100%	15.9	26.3	8
ADULTOS																		
Inv. Hém. Adulta	47	1308	41%	27.8*	30.2	18	55	1846	59%	33.6*	30.9	22	102	3154	100%	30.9	30.6	20
Inv. Reproductores	37	76	43%	2.0*	2.0	1	44	102	57%	2.3*	2.7	1.5	81	178	100%	2.2	2.4	1
Inv. Total	48	1385	42%	28.8*	30.6	19.5	56	1948	58%	34.8*	33.0	22	104	3333	100%	32.0	31.9	21
Inv total	48	3255	42%	67.8*	82.7	40.0	56	4454	58%	79.5*	75.6	56	104	7709	100%	74.1	78.8	47

*, * Medias con distinta literal en hileras indican diferencia a $P < 0.05$. n(G)= número de granjas, n(A)= número de animales, %= porcentaje sobre la población total

Fuente: elaboración propia

En la figura 3-11 se presenta el porcentaje total del inventario encontrando 42% ubicado en TA y el 58% para TB, el factor localización por altura TA y TB no presentó diferencia en la estructura del hato en las categorías Lactantes, Crecimiento I, Crecimiento II, Finalización e Inventario total de la población, aunque numéricamente el inventario de la población de TB para el estudio fue un 27% superior al de TA.

Figura 3-11 Inventario total agrupados TA y TB



Fuente: elaboración propia

El inventario Total para TA correspondió a 3255 animales con una media de 67.8 animales/granja, para TB el inventario fue 4454 animales con una media de 79.5 animales/granja, ($P > 0.05$). Moreno (2013) reporta para TA colombiano de genética y carne una media de la población de 65,43 animales, en sistemas de carne una de media de 91.54 animales, en este caso superior a lo encontrado en el presente trabajo para TA, el mismo autor reporta para el TB en sistemas de genética y carne una de media 117, 7 animales/granja muy superior a lo encontrado en el presente trabajo, en sistema de solo carne la media del inventario fue de 64.95 animales/granja, en México se encontró un promedio de animales por rebaño de 48.6 ± 39.3 encontrando diferencia entre los municipios de estudio, los mayores inventarios se localizaron en la zonas con áreas boscosas y potencial para pastoreo. (Galaviz et al., 2011)

3.2.2.2 Indicadores de reproducción

En la tabla 3-8 se presenta los indicadores reproductivos de edad concepción borregas (ECB), edad al primer (EPP), intervalo parto concepción (IPC), intervalo entre partos (IEP), agrupado por TA y TB

Tabla 3-8 Indicadores reproductivos por TA y TB

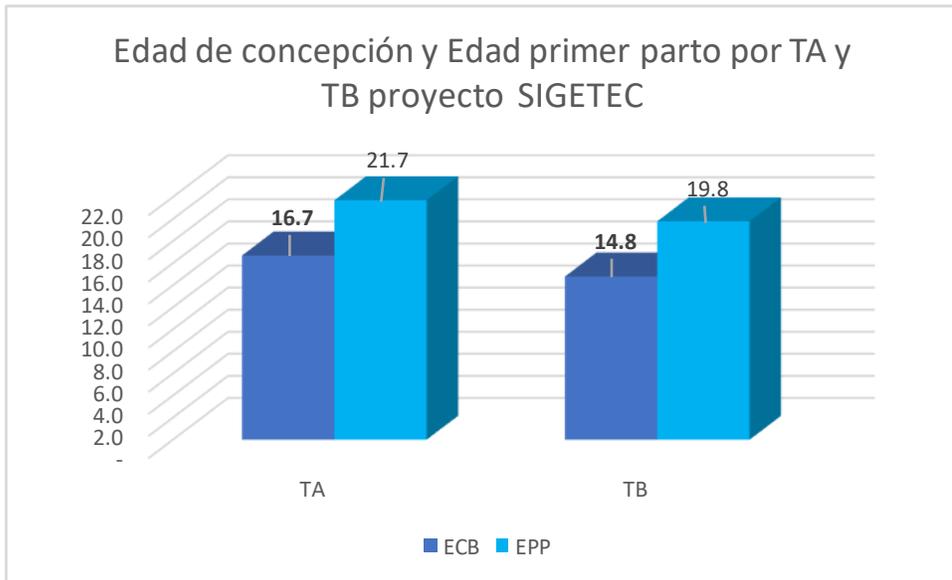
Trópico	ECB	EPP	IPC	IEP
TA				
n (G)	42	42	41	41
n (A)	441	441	1308	1308
Media	16.7 ^a	21.7 ^a	168.0 ^a	318.0 ^a
Mediana	17	22	164	314
Sta Dev	5.3	5.3	63.6	63.6
TB				
n (G)	48	48	44	44
n (A)	902	902	1846	1846
Media	14.8 ^b	19.8 ^b	153.0 ^a	303.0 ^a
Mediana	13	18	150	300
Sta Dev	5.6	5.6	67.0	67.0
Total				
n (G)	90	90	85	85
n (A)	1343	1343	3154	3154
Media	15.7	20.7	160.3	310.3
Mediana	15	20	153	303
Sta Dev	5.5	5.5	65.4	65.4

^{a, b} Medias con distinta literal en columnas indican diferencia a $P < 0.05$

Fuente: elaboración propia

Se encontró en las granjas de TA una media de ECB de 16.7 ± 5.3 meses y para TB de 14.8 ± 5.6 meses, la EPP en las granjas de TA fue de 21.7 ± 5.3 y para TB de 19.8 ± 5.6 . (figura 3-12). El factor localización por altura TA y TB presentó diferencia significativa en ECB y EPP ($P < 0.05$).

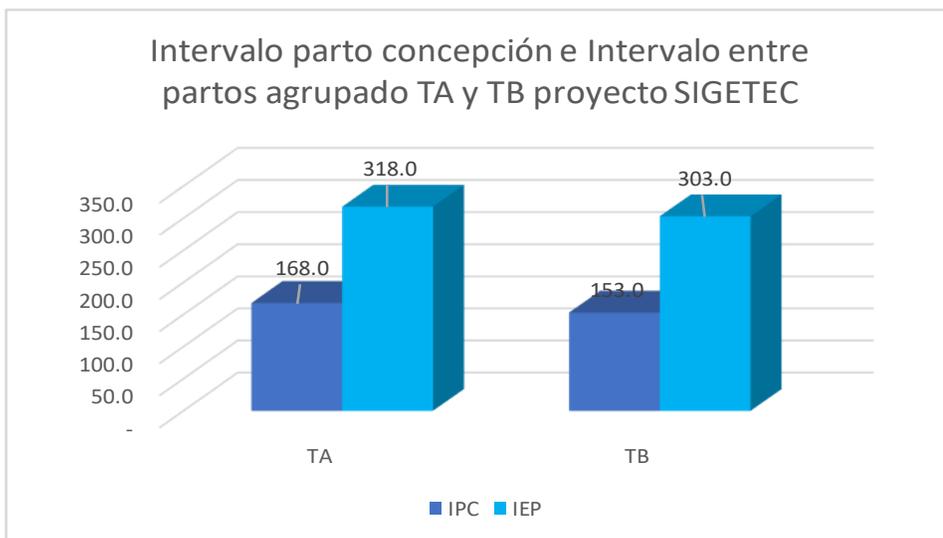
Figura 3-12 Edad de concepción y de primer parto agrupado TA y TB



Fuente: elaboración propia

En la figura 3-13 se observa que la media del IPC para las granjas de TA fue de 168 días, para TB de 153 días, ($P > 0.05$); en las granjas de TA el IEP es 318 días y TB de 303 días ($P > 0.05$). Moreno (2013) reporta IPC para diferentes sistemas en TA 102.3, 83.1, 99.0 días, datos inferiores a lo reportado en el presente trabajo.

Figura 3-13 IPC e IEP agrupado por TA y TB



Fuente: elaboración propia

Los animales de TB que presentaron una buena edad al primer parto, se igualan a los animales de TA donde para ambos casos las hembras tienden a abrirse y aumentar sus días abiertos, esto puede estar asociado al suministro de sales mineralizada, pastura con buena oferta de proteína y energía, (Ospina, 2007) la época de parición donde se encuentra abundancia o escasez de alimento, lo que afecta la recuperación de la hembra y su condición corporal (Lazarin et al., 2012). El factor localización por altura no presento diferencia asociada a TA y TB.

Relación vientre/reproductor (RV/R) por TA y TB

La tabla 3-9 describe la relación vientre/carnero (RV/R) asociado por el factor TA y TB, la media de vientres en TA fue de 37.2 ± 40 hembras y en TB 49.1 ± 51 hembras, el factor localización por altura TA y TB presentó diferencia significativa en el número de vientres disponibles para reproducción ($P < 0.05$), se estimaría que el inventario en trópico bajo presente una expansión más rápida que en TA, siempre que los indicadores reproductivos sean eficientes; la RV/R del TA es 22.8 ± 15 hembras por reproductor y en el TB es de 27.2 ± 21 hembras por reproductor.

Tabla 3-9 RV/C agrupado por TA y TB

Localización	TA					TB					TOTAL				
	n	n (A)	Media	Mediana	Sta Dev	n	n (A)	Media	Mediana	Sta Dev	n	n (A)	Media	Mediana	Sta Dev
Total vientres	47	1749	37.2 ^b	21	40	56	2748	49.1 ^a	34	52	103	4497	43.65	29	47
Relación V/R	36		22.8 ^a	18	15	44		27.2 ^a	21	19	80		25.2	20	17

a, b, Medias con distinta literal en la misma fila indican diferencia a $P < 0.05$. n(G)= número de granjas, n(A)=número de animales

TA= Trópico alto, TB= Trópico bajo

Fuente: elaboración propia

No se encontró diferencia en el número de vientres por reproductor agrupado por el factor localización TA y TB ($P > 0.05$), lo que indica que el manejo de la monta con reproductor es una actividad cultural semejante en productores de diferentes localizaciones del TA y TB.

3.2.2.3 Indicadores de producción

Hembras

En la tabla 3-10 se presenta los pesos de hembras agrupados por el factor localización TA y TB, el peso al nacimiento en ovinos de TA es 4.2 ± 1.2 kg, valores de peso similares a lo reportado con ovinos de raza Pampita con un peso 4.44 kg. (Leguiza, Dib, Egea, & Colomer, 2007), con cruces mestizos de Suffolk * Merino precoz o con razas puras de merino y Suffolk, presentaron pesos de hembras al nacimiento $4,6 \pm 0.73$ kg (Castellaro, García, Magofke, & Marín, 2016). Para TB la media de peso de hembras al nacimiento es 2.7 ± 0.7 kg, valores de pesos similares a lo encontrado en ovinos Barbados Barriga Negra 2.8 ± 0.03 kg, (González, Torres, & Castillo, 2002). Se encontró diferencia en el PN de hembras en el factor localización por altura entre TA y TB ($P < 0.05$), esta diferencia puede estar asociada a la genética que presentan los animales en cada zona, (Forero et al., 2017; Zambrano, Escalona, & Maldonado, 2005a), encontrando en mayor número de cabezas animales de pelo en TB y de lana en TA.

Tabla 3-10 Peso hembra agrupado TA y TB

Edad / meses	Peso Hembras				
	0 m	3 m	8 m	12 m	24 m
TA					
n (G)	41	39.0	38	41	36
n (A)	308	293	274	209	1001
Media	4.2 ^a	20.3 ^a	33.0 ^a	40.7 ^a	48.4 ^a
Mediana	4.0	19.0	32	41	48.5
Sta. Dev.	1.2	5	9	9	9
TB					
n (G)	46	46.0	40	43	46
n (A)	235	235	332	323	33.6
Media	2.7 ^b	12.9 ^b	21.3 ^b	26.8 ^b	33 ^b
Mediana	3	12.0	20	25	31
Sta. Dev.	0.7	3	6	7	7
Total					
n (G)	87	85.0	78	84	82
n (A)	542	527	606	532	1,034
Media	3.4	16.3	27.0	33.6	39.8
Mediana	3.0	15.0	25.0	32.0	37.0
Sta. Dev.	1	6	9	11	11

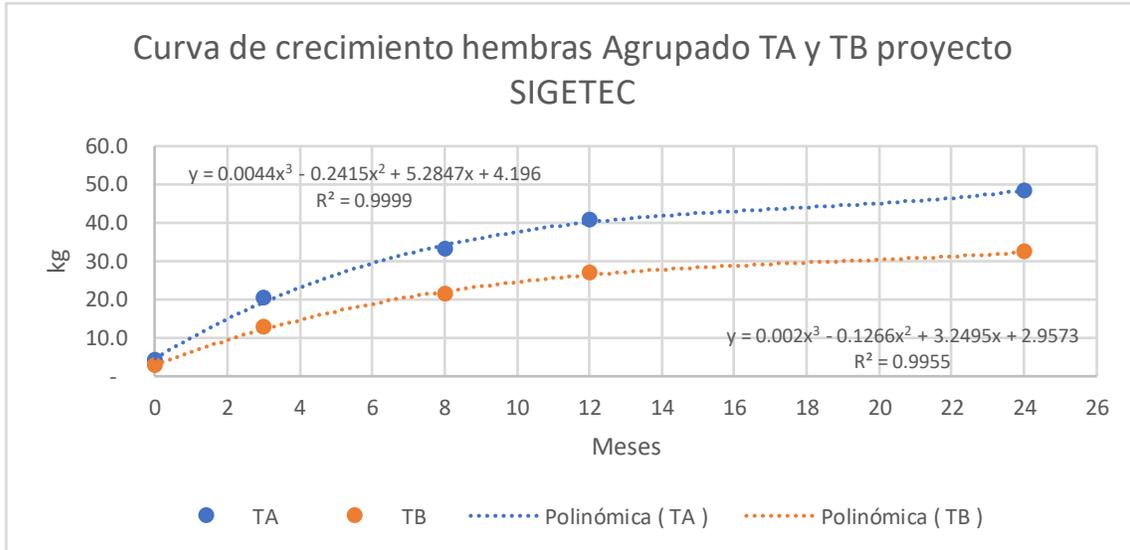
^{a, b} Medias con distinta literal en columnas indican diferencia $P < 0.05$

Fuente: elaboración propia

La media para la GDP predestete y PD de hembras ajustado a los 3 meses en las granjas de TA fue de 178.8 g/día y 20.3 kg respectivamente, para TB 113.3 g/día y 12.9 kg respectivamente, ($P < 0.05$). Se observa que los animales de TA presentan los mejores valores, este indicador depende de la genética de la madre, alimentación de esta, reservas corporales, genética del padre, tipo de parto, época del año, es de importancia el crecimiento de los corderos en la etapa de lactancia siendo una variable de interés zootécnico y económico que afecta la productividad del sistema, (Daza Andrada & Andrada, 2002; Forero et al., 2017),

En la figura 3-14 se presenta la curva de crecimiento, se observa que las hembras de TA son más pesadas que las hembras de TB, esto por el tipo de genética que se presenta en cada zona, principalmente los ovinos de TA son de tipo lana y los ovinos de TB son de tipo pelo. El factor localización por altura encontró diferencia ($P < 0.05$) entre el peso nacimiento, peso al destete, peso a los 8, 12 y 24 meses, entre TA y TB.

Figura 3-14 Curva de crecimiento hembras agrupado TA y TB



Fuente: elaboración propia

Machos

En la tabla 3-11 se presenta los pesos de machos agrupados por TA y TB, el peso al nacimiento en ovinos de TA es 4.5 ± 1 kg, valores de peso similares reportados con ovinos de raza Pampita con un peso de 4.58 kg (Leguiza et al., 2007), con cruces mestizos de Suffolk * Merino precoz o con razas puras de merino y Suffolk presentaron pesos de machos al nacimiento $4,78 \text{ kg} \pm 0.71$ (Castellaro et al., 2016), para TB la media de peso al nacimiento es de 2.7 ± 0.7 kg inferior a lo encontrado en corderos Barbados Barriga Negra con $2.9 \text{ kg} \pm 0.03$ (González et al., 2016). Se encontró efecto del factor localización por altura en el peso de machos al nacimiento, destete, 8 y 12 meses entre TA y TB ($P < 0.05$), esta diferencia puede estar asociada a la genética de los animales de cada zona (Forero et al., 2017; Zambrano et al., 2005a). El factor localización por altura no presentó diferencia en los animales adultos con más de 24 meses ($P > 0.05$).

Tabla 3-11 Peso macho agrupado TA y TB

TA	Peso Machos				
	0 m	3 m	8 m	12 m	24 m
n (G)	40	40	33	26	16
n (A)	216	216	247.5	161.2	32
Media	4.5 ^a	21.4 ^a	36.9 ^a	41.9 ^a	45.8 ^a
Mediana	5	21.0	36	40.5	41
Sta. Dev.	1	5	10	11	13
TB					
n (G)	45	45.0	37	32	24
n (A)	319.5	319.5	255.3	208	55.2
Media	2.7 ^b	12.8 ^b	22.1 ^b	29.0 ^b	46.7 ^a
Mediana	3	12.0	20	25	34
Sta. Dev.	0.7	4	6	10	12
Total					
n (G)	85	85.0	70	58	40
n (A)	536	536	503	369	87
Media	3.5	16.8	29.1	35.3	46.3
Mediana	3	16.0	27	33.5	43
Sta. Dev.	1	6	11	13	14

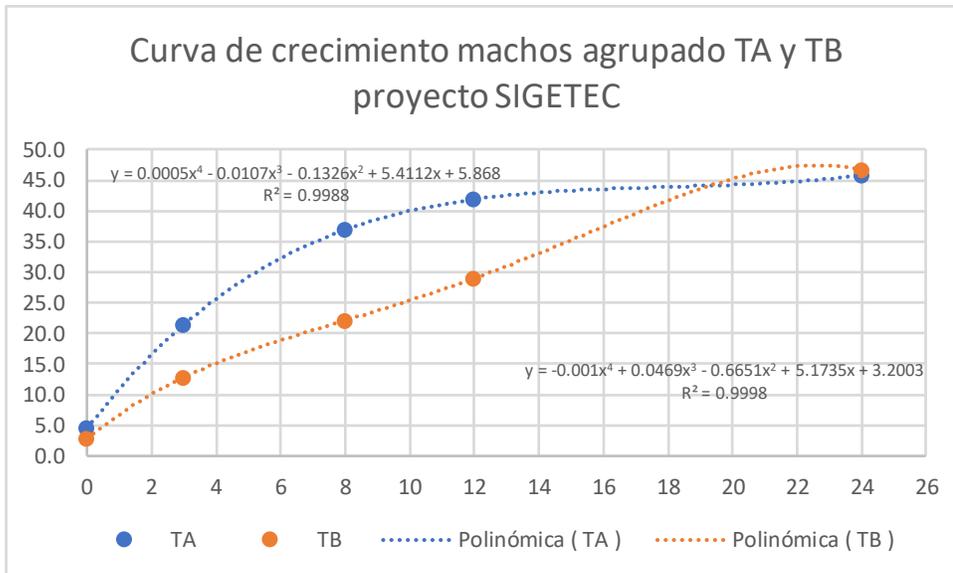
^{a, b} Medias con distinta literal en columnas indican diferencia $P < 0.05$

Fuente: elaboración propia

La media de la GDP predestete y PD de machos ajustados a los 3 meses de edad en granjas de TA fue de 187.7 g/día con 19 kg, para TB 112.2 g/día con 12.8 kg, ($P < 0.05$), igual que en las hembras, la edad de destete es una actividad de manejo que se realiza igual en TA y TB, este va realizándose a medida que la cría va consumiendo más material solido lo que le permite un desarrollo del rumen que se completa alrededor de los 15 kg, en reportes de ovejas Santa Inés (Geraseev, Perez, Pedreira, Quintão, & Oliveira, 2008). Autores reportan diferencia significativa entre diferentes genotipos, al cruzar animales de lana o pelo puros con ovinos de pelo criollo donde las líneas de lana superan los pesos a los 30 días y PD sobre los criollos, los corderos mestizos de cruces con Katahadin y Santa Inés no presentaron diferencia significativa, pero numéricamente son superiores al ovino criollo (Zambrano et al., 2005a).

En la figura 3-15 se presenta la curva de crecimiento, al igual que en las hembras los machos de TA son más pesados que los machos de TB, esto influenciado por la genética (ovinos tipo lana y tipo pelo) que se presenta en cada zona. El PN, PD, 8, 12, 24 meses, entre TA y TB, se presenta diferencia ($P < 0.05$).

Figura 3-15 Curva de crecimiento machos agrupado TA y TB



Fuente: elaboración propia

3.2.3 Indicadores agrupados por factor tipo de cobertura, tipo pelo (TP), tipo lana (TL) y tipo pelo y lana (TP-TL)

3.2.3.1 Indicadores de población

En la tabla 3-12 se presenta la distribución de la población por tipo de cobertura, de las 104 granjas en estudio el 45% (47 granjas) presentaban ovejas TL, el 52% (57 granjas) presentaban ovejas TP y el 7% (3 granjas) presentan ovejas TP y TL

Tabla 3-12 Indicadores poblacionales por cobertura

Categorías	TL						TP					
	n (G)	n (A)	%	Media	Mediana	Sta. Dev.	n (G)	n (A)	%	Media	Mediana	Sta. Dev.
LACTANTES												
Inv. Hem. Lact.	28	177	6%	6.3 ^a	3	8	24	136.0	3%	5.7 ^a	3.5	8
Inv. Mach. Lact.	31	128	5%	4.1 ^a	2	6	21	170.0	4%	8.1 ^b	6	10
Inv. Total. Lac	33	305	11%	9.2 ^a	5	13	25	306	7%	12.2 ^a	10	18
CRECIMIENTO I												
Inv. Hem. Crecimiento I	42	257	9%	6.1 ^a	5	5	36	324	7%	9 ^a	5.5	11
Inv. Mach. Crecimiento I	39	247	9%	6.3 ^a	5	5	33	284	6%	8.6 ^a	5	11
Inv. Total. Crecimiento I	44	504	18%	11.4 ^a	9	10	38	608	14%	16 ^a	8.5	21
CRECIMIENTO II												
Inv. Hem. Crecimiento II	26	103	4%	4 ^a	3	3	34	228	5%	6.7 ^b	5	6
Inv. Mach. Crecimiento II	34	167	6%	4.9 ^a	3	5	43	331	8%	7.7 ^a	5	9
Inv. Total. Crecimiento II	36	270	10%	7.5 ^a	5	8	46	559	13%	12.2 ^a	8	13
FINALIZACION												
Inv. Hem edad apta	44	417	15%	9.5 ^a	5	12	51	852	19%	16.7 ^b	9	24
Inv. Mach. Ceba	18	36	1%	2 ^a	1	2	26	190	4%	7.3 ^b	3	15
Inv. Total. Finalización	46	453	16%	9.8 ^a	5	12	52	1042	24%	20 ^b	10	34
ADULTOS												
Inv. Hem. Adulta	46	1197	43%	26. ^a	18	26	53	1781	41%	33.6 ^b	21	33
Inv. Reproductores	36	67	2%	1.9 ^a	1	1	42	90	2%	2.1 ^a	1	3
Inv. Total	47	1265	45%	26.9 ^a	19	27	54	1871	43%	34.6 ^b	21	35
Inv total	47	2796	100%	59.5 ^a	38	57	54	4386	100%	81.2 ^b	50	88

Categorías	TL-TP						Total					
	n (G)	n (A)	%	Media	Mediana	Sta. Dev.	n (G)	n (A)	%	Media	Mediana	Sta. Dev.
LACTANTES												
Inv. Hem. Lact.	2	34	6%	17 ^a	17	17	54	347	100%	6.4	3.5	9
Inv. Mach.Lact	1	27	5%	27 ^a	27	.	53	325	100%	6.1	3	8
Inv. Total. Lac	2	61	12%	30.5 ^a	30.5	36	60	672	100%	11.2	6.5	16
CRECIMIENTO I												
Inv. Hem. Crecimiento I	2	39	7%	19.5 ^a	19.5	23	80	620	100%	7.8	5	9
Inv. Mach. Crecimiento I	2	30	6%	15 ^a	15	16	74	561	100%	7.6	5	8
Inv. Total. Crecimiento I	2	69	13%	34.5 ^a	34.5	39	84	1181	100%	14.1	9	17
CRECIMIENTO II												
Inv. Hem. Crecimiento II	2	70	13%	35 ^b	35	40	62	401	100%	6.5	4	9
Inv. Mach. Crecimiento II	3	24	5%	8 ^a	10	6	80	522	100%	6.5	4	8
Inv. Total. Crecimiento II	3	94	18%	31.3 ^a	17	40	85	923	100%	10.9	6	14
FINALIZACION												
Inv. Hem edad apta	3	74	14%	24.7 ^{ab}	25	14	98	1343	100%	13.7	7	20
Inv. Mach. Ceba	3	32	6%	10.6 ^b	5	11	47	258	100%	5.5	2	12
Inv. Total. Finalización	3	106	20%	35.3 ^c	30	23	101	1601	100%	15.9	8	26
ADULTOS												
Inv. Hem. Adulta	3	176	33%	58.6 ^b	35	42	102	3154	100%	30.9	20	31
Inv. Reproductores	3	21	4%	7 ^b	8	4	81	178	100%	2.2	1	2
Inv. Total	3	197	37%	65.7 ^c	44	43	104	3333	100%	32.0	21	32
Inv total	3	527	100%	175.6 ^c	100	142	104	7709	100%	74.1	47	79

a, b,c, Medias con distinta literal en hileras indican diferencia a $P < 0.05$.

n(G)= número de granjas, n(A)= número de animales, %= porcentaje sobre la población total

Fuente: elaboración propia

El inventario total de Lactante para los ovinos TL corresponde al 11% con una media de 9.2 ± 13 animales, para TP corresponde al con 7 % con una media 12.2 ± 18 animales, los ovinos TP-TL corresponde al 12% con una media 30.5 ± 36 animales no se encontró diferencia en el inventario de animales en esta categoría ($P > 0.05$); para el inventario total de Crecimiento I los ovinos TL corresponden al 18% con una media de 11.4 ± 10 animales, para TP corresponde al 14% con una media 16 ± 21 animales, para TP-TL corresponde al 13% con una media 34.5 ± 39 animales, aunque se presenta un mayor porcentaje del inventario de ovinos TP, no se encontró diferencia ($P > 0.05$); para el inventario total de Crecimiento II los ovinos TL corresponden al 10% con una media 7.5 ± 8 animales, para TP corresponde 13% con una media 12.2 ± 13 animales, para TP-TL corresponde al 18% con una media de 31.3 ± 40 animales, no

se encontró diferencia ($P > 0.05$); el inventario total de finalización para TL corresponde 16% con una media 9.8 ± 12 animales, para TP corresponde 24% con una media de 20 ± 34 animales, para TP-TL corresponde al 20% con una media de 35.3 ± 23 , se encuentra diferencia en los TL, TP y TL-TP ($P < 0.05$); el inventario total de Adultos corresponde 45% con una media de 26.9 ± 27 animales, para TP corresponde 43% con una media de 34.6 ± 35 animales, para TP-TL corresponde 37% con una media 65.7 ± 43 animales, se encontró diferencia entre TP, TL y TP-TL ($P < 0.05$).

El factor tipo de cobertura TL, TP y TP-TL no afectó los inventarios de las categorías de Lactantes, Crecimiento I, Crecimiento II, se encontró efecto en los inventarios de las categorías de Finalización y Adultos, encontrando mayor número de cabezas en las granjas con animales TP, eso puede estar asociado a la prolificidad de las líneas de pelo comparado con las líneas de lana.

Área agrupada por tipo de cobertura

En la tabla 3-13 se presenta el área agrupado por tipo de cobertura, se encontró que de las 104 granjas observadas presentan una media de tamaño 22.2 ha, encontrando que los productores de ovinos de lana presentaron una media de tamaño de predio de 27.4 ha, las granjas de ovinos TP presentaron una media de 18.1 ha y las granjas con TP-TL presentaron una media de 13.3 ha.

Tabla 3-13 Área por tipo de cobertura

TC	TP				TL				TP-TL				Total			
	n (G)	Media	Mediana	Sta. Dev.	n (G)	Media	Mediana	Sta. Dev.	n (G)	Media	Mediana	Sta. Dev.	n (G)	Media	Mediana	Sta. Dev.
Área	54	18.1 ^a	7.5	30	47	27.4 ^a	10	50	3	13.3 ^a	15	8	104	22.2	10	40

^{a, b} Medias con distinta literal en hileras indican diferencia a $P < 0.05$. n(G)= número de granjas.

Fuente: elaboración propia

El factor tipo de cobertura no encuentro diferencia en el tamaño de los predios agrupados por ovinos TP, TL, TP-TL ($P > 0.05$).

3.2.3.2 Indicadores de reproducción

En la tabla 3-14 describe los indicadores de reproducción edad de concepción borregas (ECB), edad al primer parto (EPP), intervalo parto concepción (IPC), intervalo entre partos (IEP) agrupado por factor tipo de cobertura de los animales, tipo pelo (TP), tipo lana (TL) y tipo pelo y lana (TP-TL).

Tabla 3-14 Edad de concepción TP, TL y TP-TL

Tipo	ECB	EPP	IPC	IEP
Cobertura				
TP				
n (G)	46	46	42	42
n (A)	768	768	1411	1411
Media	14.8 ^a	19.9 ^a	152.9 ^a	302.9 ^a
Mediana	13.5	18.5	150	300
Sta Dev	5.6	5.6	68.0	68.0
TL				
n (G)	41	41	40	40
n (A)	390	390	1040	1040
Media	17 ^b	22 ^b	171.6 ^a	321.6 ^a
Mediana	17	22	165.5	315.5
Sta Dev	5.2	5.2	62.7	62.7
TP y TL				
n (G)	3	3	3	3
n (A)	24.7	24.7	21	21
Media	11.3 ^a	16.3 ^a	112 ^a	262 ^a
Mediana	11	16	104	254
Sta Dev	0.6	0.6	29.8	29.8
Total				
n (G)	90	90	85	85
n (A)	1182	1182	2472	2472
Media	15.7	20.7	160.3	310.3
Mediana	15	20	153	303
Sta Dev	5.5	5.5	65.4	65.4

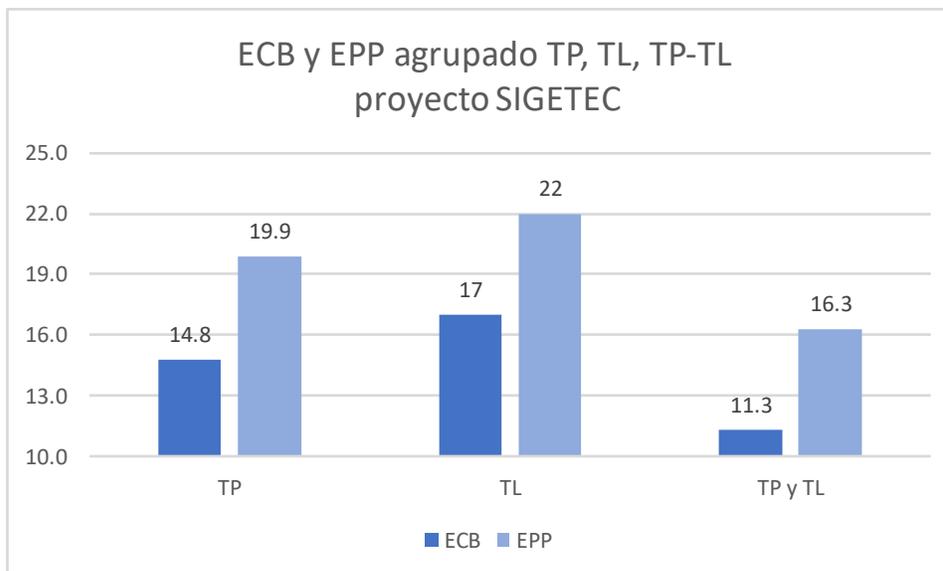
^{a, b} Medias con distinta literal en columnas indican diferencia a $P < 0.05$

Fuente: elaboración propia

La media de ECB en las granjas TP es 14.8 ± 5.6 meses, TL es 17 ± 5.2 meses y TP-TL es 11.3 ± 0.6 meses (figura 3-16). El factor tipo de cobertura de las ovejas TP y TP-

TL presento diferencia significativa quedando preñadas más jóvenes que las de TP ($P < 0.05$), autores reportan que siempre que las ovejas sean razonablemente bien desarrolladas, puede adelantarse la edad al primer apareamiento antes de 10 meses lo que mejora la rentabilidad y productividad (Gatenby et al., 1997; Redhead et al., 2016); la media de EPP en las granjas TP es 19.9 meses, TL 22 meses y TP-TL de 16.3 meses (figura 3-16), los ovinos TP y TP-TL, se encuentra diferencia significativa ($P < 0.05$), una edad al primer parto tardía tiene un impacto económico en los costos de producción, a medida que la hembra dure más tiempo vacía genera costos de alimentación y mantenimiento afectando la rentabilidad del negocio (Folch , Echegoyen, Martí, Sánchez, & Fantova, 2007).

Figura 3-16 ECB y EPP agrupado TP, TL, TP-TL



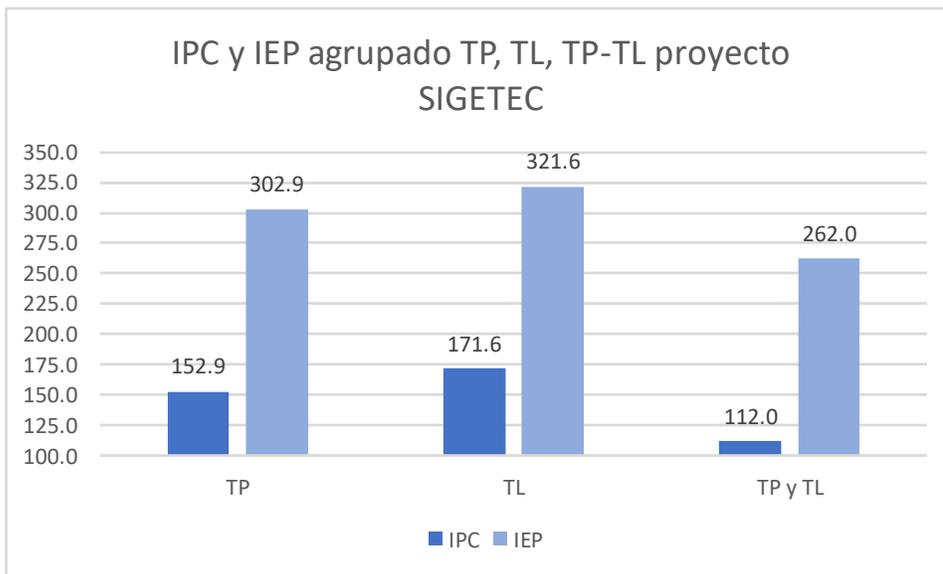
Fuente: elaboración propia

El IPC en las granjas TP es 152.9 días, TL 171.6 días y TP-TL 112 días (figura 3-17), el factor cobertura TP-TL, TP-TL no se encontró diferencia significativa en el IPC ($P > 0.05$).

El IEP para TP fue de 302,9 días, TL 321,6 y TP-TL 262 días, el factor cobertura no encontró diferencia en el IEP entre ovinos TP, TL y TP-TL ($P > 0.05$), esto puede asociarse a la crianza y manejo del rebaño, en algunos casos machos y hembras

ocupan los mismos espacios trayendo como consecuencia concepciones tempranas, pero sin un desarrollo óptimo de la borrega, que posteriormente, se ve reflejando en el incremento del IPC e IEP. Autores reportan valores inferiores para ovinos de lana encontrando una media del IEP de 271 días (Dicovski, 2014) y para ovinos de pelo se encontró un IEP de 295,7 días presentando la misma tendencia que los ovinos de lana, (Andrade et al., 2015).

Figura 3-17 IPC y IEP agrupado TP, TL, TP-TL



Fuente: elaboración propia

Relación vientre/reproductor (RV/R) por tipo de cobertura

En la tabla 3-15 se presenta la Relación Vientre/ reproductor agrupado por tipo de cobertura TP, TL, TP-TL, en las granjas con ovinos de pelo se presenta una relación de 28.8 hembras por macho, en ovinos de lana la relación es 22 hembras por macho, y en las granjas de TP-TL la relación fue de 15.1 hembras por macho ($P > 0.05$), la relación se encuentra entre los parámetros normales reportado por autores (Alvarado & Macedo, 2005; Folch, 2000; Folch et al., 2014; Redhead et al., 2016)

Tabla 3-15 Relación vientre/carnero

Indicador	TP				TL				TP-TL				Total			
	n (G)	Media	Mediana	Sta. Dev.	n (G)	Media	Mediana	Sta. Dev.	n (G)	Media	Mediana	Sta. Dev.	n (G)	Media	Mediana	Sta. Dev.
Total Vientres	54	48.8 ^a	33	54	46	35.0 ^a	20	36	3	83.3 ^a	73	44	103	43.7	29	47
Relación																
Ventre/reproductor	42	28.8 ^a	21	21	35	22 ^a	18	11	3	15.1 ^a	16.5	10	80	25.2	20	17

^{a, b} Medias con distinta literal en hileras indican diferencia a $P < 0.05$. n(G)= número de granjas.

Fuente: elaboración propia

El factor tipo de cobertura TP, TL, TP-TL no afecto el número de vientres y la relación vientre reproductor ($P > 0.05$).

3.2.3.3 Indicadores de producción

Hembras

En la tabla 3-16 se presenta el PN, PD, 8, 12 y 24 meses de las hembras agrupados por el factor tipo de cobertura TP, TL, TP-TL.

Tabla 3-16 Peso Hembra clasificado por tipo de cobertura

Cobertura	Edad hembras				
	0 m	3 m	8 m	12 m	24 m
TP					
n (G)	45	44	38	41	45
n (A)	257	251	342	274.7	1512
Media	2.7 ^b	12.5 ^b	20.9 ^b	26 ^b	32.1 ^b
Mediana	3	12	20	25	31
Sta Dev	0.7	3.1	5.2	5.8	6.1
TL					
n (G)	40	38	37	40	35
n (A)	252	239	225.7	160	910
Media	4.1 ^a	20.5 ^a	33.3 ^a	41 ^a	49.2 ^a
Mediana	4	20.5	32	41.5	50
Sta Dev	1.2	5.2	8.5	9.2	9.0
TP-TL					
n (G)	2	3	3	3	2
n (A)	34	51	58.5	105	117.2
Media	3.5 ^{ab}	19.3 ^b	26 ^{ab}	37 ^a	46.5 ^a
Mediana	3.5	17	25	33	6.4
Sta Dev	0.7	3.1	8.5	10.6	6.4
Total					
n (G)	87	85	78	84	39.8
n (A)	543	541	626	540	2539
Media	3.4	18.3	26.9	33.4	39.7
Mediana	3	15	25	32	11.2
Sta Dev	1.2	5.6	9.3	10.7	11.2

^{a, b} Medias con distinta literal en hileras indican diferencia a $P < 0.05$.

n(G)= número de granjas, n(A)= número de animales, %= porcentaje sobre la población total

Fuente: elaboración propia

El peso de las hembras TL fue superior con 4.1 ± 1.2 Kg a los de TP con 2.7 ± 0.7 Kg se encontró efecto en el factor tipo de cobertura ($P < 0.05$), valores similares se encontró para ovinos TP West African con 2.8 ± 0.58 Kg y 2.93 Kg (Camacho et al., 2007; Dickson, Torres, Dáubeterre, & García, 2004), en ovino TL de razas Coopworth, Romney Marsh, Texel el peso al nacimiento reportados fue de $3,93 \pm 0.02$. (Juengel et al., 2018), los pesos reportados por los autores fueron similares a lo encontrado en este trabajo.

La media para la GDP predestete y PD de las hembras ajustado a los 3 meses en las granjas TL fue de 182.2 g/día y 20.5 kg respectivamente, para TP fue 108,8 g/día y

12.5 kg, TP-TL fue de 175.5 g/día y 19.3 kg, se encontró efecto del tipo de cobertura ente TL y TP ($P < 0.05$). El peso de las hembras a los 8, 12 y 24 meses, fue mayor para los ovinos TL que los de ovinos TP ($P < 0.05$). La diferencia entre ovinos TP y TL puede estar relacionada con la genética, los ovinos TL son más pesado y presentan mejores ganancias y esto asociado a la oferta forrajera disponible en las regiones donde se crían y el nivel tecnológico del productor, permite un mejor desempeño de los ovinos de lana sobre los ovinos de pelo (Acero, 2014; Moreno, 2013; Parra et al., 2015; Simanca et al., 2016; Vinent et al., 2004).

El factor tipo de cobertura encontró diferencia en el PN, PD, peso 3, 8, 12 y 24 meses de hembras entre los animales con cubierta TP, TL y TP-TL.

Machos

En la tabla 3-17 se presenta el peso de los machos agrupados por tipo de cobertura TP, TL, TP-TL

Tabla 3-17 Peso machos clasificado por tipo de cobertura

Cobertura	Edad machos				
	0 m	3m	8 m	12 m	24 m
TP					
n (G)	43	43	35	32	23
n (A)	348	348	301	246	48
Media	2.7 ^b	12.6 ^b	21.8 ^b	29.1 ^b	44.5 ^a
Mediana	3	12	20	25.5	44
Sta Dev	0.6	6.1	6.3	13.1	14.7
TL					
n (G)	39	39	32	25	15
n (A)	160	160	202	123	29
Media	4.5 ^a	21.5 ^a	37.2 ^a	41.8 ^a	46.6 ^a
Mediana	5	21	36	40	41
Sta Dev	1.0	6.8	10.2	11.3	21.1
TP-TL					
n (G)	3	3	3	1	2
n (A)	81	81	45	8	14
Media	3.6 ^a	15.3 ^{ab}	28 ^{ab}	41 ^{ab}	63 ^a
Mediana	3	18	27	41	63
Sta Dev	1.2	5.5	6.6	.	31.0
Total					
n (G)	86	84	71	59	36
n (A)	589	589	548	377	91
Media	3.6	20.2	29.0	34.7	55.9
Mediana	3	16	27	33.5	43
Sta Dev	1.2	7.9	11.2	13.7	20.1

^{a, b} Medias con distinta literal en hileras indican diferencia a $P < 0.05$.

n(G)= número de granjas, n(A)= número de animales, %= porcentaje sobre la población total

Fuente: elaboración propia

El peso de los machos TL fue superior con 4.5 ± 1 kg fue mayor que los de TP 2.7 ± 0.6 Kg, varios autores reporta que los ovinos TP presentan pesos inferior a los ovinos TL (Camacho et al., 2007; López Gallegó, López Parra, & Picón Sánchez, 1999), valores similares se reportan en ovino TL de razas Coopworth, Romney, Texel con 4.19 ± 0.02 kg (Juengel et al., 2018) y pesos inferiores a lo encontrado en la raza Pampita con 5.93 kg, Ile de france 5.5 y Texel 5.8 kg (Busetti, Babinec, Suárez, Víctor, & Bedotti, 2006). Se encontró efecto del tipo de cobertura TP, TL y TP-TL en el PN ($P < 0.05$), esta diferencia puedes estar asociada a la edad y el peso de la oveja antes del apareamiento, la raza de la oveja y el padre, el sexo, la temporada y el año de nacimiento del cordero (Juengel et al., 2018).

La media de la GDP predestete y PD de los machos ajustado a los 3 meses en las granjas TL fue 188.8 g/día y 21.5 kg respectivamente, para TP 110 g/día y 12.6 kg,

TP-TL fue de 130 g/día y 15.3 kg respectivamente, se encuentra diferencia ovinos TP y TL ($P < 0.05$). El peso a los 8, 12 y 24 meses fue mayor entre los ovinos TL que los de ovinos TP se encontró diferencia en la edad 8 y 12 meses ($P < 0.05$), esta diferencia puede estar influenciado por la genética, el medio ambiente y nivel nutricional de la madre (Vincent et al., 2004).

No se encontró diferencia entre sexo en el peso al nacimiento y peso al destete en ovinos agrupados por tipo de cobertura ($P > 0.05$), en contraposición con autores que reportan de un 5 a un 12 % más de peso al nacimiento en los machos asociado no al número de cotiledones, si no al peso de estos, siendo superior en los machos, lo que supondría un mayor paso de nutrientes y un mayor peso de nacimiento (Ghafouri & Notter, 2016; Macedo & Arredondo, 2008; Rhind, Robinson, & McDonald, 1980).

3.2.4 Indicadores agrupados por factor tamaño del predio

De las 104 granjas del proyecto se clasificaron en 4 cuartiles, encontrando granjas pequeñas, medianas, grandes y muy grandes, el cuartil 1 corresponde a predios pequeños con granjas entre 0.5 a 4 hectáreas, cuartil 2 corresponden a predios de tamaño medio > 4 y < 10 hectáreas, el cuartil 3 corresponde a predios grandes > 10 y < 21 hectáreas y el cuartil 4 corresponde a predios muy grande > 22 hectáreas

3.2.4.1 Indicadores de población

En la tabla No 3-18 se presenta el número de animales en las diferentes categorías agrupadas por el factor tamaño de predio, se encuentra que las granjas pequeñas presentan una media del inventario total de 43.7 ± 27 animales, las granjas medianas presentan una media de 81.7 ± 37 animales, las granjas grandes presentan una media de 102.2 ± 111 animales y las granjas muy grandes presentan una mediana 68.7 ± 57 animales. El factor tamaño de predio pequeño, mediano, grande y muy grande no encontró diferencia en el número de animales en el inventario total ($P > 0.05$).

El factor tamaño del predio no tiene una relación directa con la cantidad de animales, se esperarí que las granjas de mayor tamaño presentaran un inventario mayor,

autores reportan que el tamaño de granja está relacionado con el tamaño económico donde se observa una acumulación de animales, lo que conlleva a una sobrecarga de las granjas, que afecta la adopción de tecnologías y la eficiencia de los indicadores, esta característica se observó en granjas de pequeñas, medianas y de mayor escala. (Molina & Alvarez, 2009), las granjas pequeñas tienen limitaciones en aumentar el inventario animal lo que acrecienta su vulnerabilidad económica. (Aduriz, Gargano, Chimeno, Saldungaray, & Conti, 2003).

Tabla 3-18 Indicadores poblacionales por tamaño de predio

Categorías	Pequeña						Mediana						Grande					
	n (G)	n (A)	%	Media	Mediana	Sta. Dev.	n (G)	n (A)	%	Media	Mediana	Sta. Dev.	n (G)	n (A)	%	Media	Mediana	Sta. Dev.
LACTANTES																		
Inv. Hem. Lact.	11	35	3%	3.2 ^a	2	2	11	50	2%	4.5 ^a	3	4	16	158	6%	9.9 ^a	5	12
Inv. Mach.Lact	11	38	3%	3.5 ^a	3	3	11	73	3%	6.6 ^a	6	5	14	120	5%	8.6 ^a	3	13
Inv. Total. Lac	12	73	6%	6.1 ^a	5	5	13	123	6%	9.5 ^a	10	9	17	278	10%	16.4 ^a	7	23
CRECIMIENTO I																		
Inv. Hem. Crecimiento I	20	102	9%	5.1 ^a	4.5	4	20	148	7%	7.4 ^a	5	6	20	217	8%	10.9 ^a	5.5	15
Inv. Mach. Crecimiento I	18	98	9%	5.4 ^a	4	4	19	138	6%	7.3 ^a	5	7	20	196	7%	9.8 ^a	5	13
Inv. Total. Crecimiento I	20	200	18%	10 ^a	8.5	7	21	286	13%	13.6 ^a	7	13	21	413	16%	19.7 ^a	9	28
CRECIMIENTO II																		
Inv. Hem. Crecimiento II	15	65	6%	4.3 ^a	4	3	15	76	4%	5.1 ^a	3	5	18	181	7%	10.1 ^a	4.5	15
Inv. Mach. Crecimiento II	16	74	7%	4.6 ^a	3	5	18	73	3%	4.1 ^a	4	3	22	242	9%	11 ^a	7	12
Inv. Total. Crecimiento II	18	139	12%	7.7 ^a	6	7	21	149	7%	7.1 ^a	4	7	22	423	16%	19.2 ^a	10	22
FINALIZACIÓN																		
Inv. Hem edad apta	24	197	17%	8.2 ^a	5	8	26	457	21%	17.6 ^a	7	31	23	393	15%	17.1 ^a	11	19
Inv. Mach. Ceba	12	22	2%	1.8 ^a	1.5	1	11	167	8%	15.2 ^b	9	21	12	49	2%	4.1 ^a	2	6
Inv. Total. Finalización	25	219	19%	8.7 ^a	5	9	26	624	29%	24 ^a	8	45	25	442	17%	17.6 ^a	11	20
ADULTOS																		
Inv. Hem. Adulta	26	470	41%	18.1 ^a	15.5	10	25	891	42%	35.6 ^{ab}	18	39	25	1045	39%	41.8 ^b	26	38
Inv. Reproductores	21	35	3%	1.7 ^a	1	1	20	53	2%	2.7 ^a	2	3	21	58	2%	2.8 ^a	2	3
Inv. Total	26	505	44%	19.4 ^a	17	11	26	944	44%	36.3 ^a	19	41	26	1104	42%	42.5 ^a	27	38
INV. TOTAL	26	1136	100%	43.7^a	36.5	27	26	2126	100%	81.7^a	37	88	26	2659	100%	102.2^a	65	111

Categorías	Muy grande						Total					
	n (G)	n (A)	%	Media	Mediana	Sta. Dev.	n (G)	n (A)	%	Media	Mediana	Sta. Dev.
LACTANTES												
Inv. Hem. Lact.	16	104	6%	6.5 ^a	3.5	9	54	347	17%	6.4	3.5	9
Inv. Mach. Lact.	17	94	5%	5.5 ^a	3	7	53	325	17%	6.1	3	8
Inv. Total. Lac	18	198	11%	11 ^a	7	15	60	672	34%	11.2	6.5	16
CRECIMIENTO I												
Inv. Hem. Crecimiento I	20	153	9%	7.7 ^a	5	6	80	620	33%	7.8	5	9
Inv. Mach. Crecimiento I	17	129	7%	7.6 ^a	7	6	74	561	30%	7.6	5	8
Inv. Total. Crecimiento I	22	282	16%	12.8 ^a	7	11	84	1181	62%	14.1	9	17
CRECIMIENTO II												
Inv. Hem. Crecimiento II	14	79	4%	5.6 ^a	6	4	62	401	21%	6.5	4	9
Inv. Mach. Crecimiento II	24	133	7%	5.5 ^a	4	5	80	522	26%	6.5	4	8
Inv. Total. Crecimiento II	24	212	12%	8.8 ^a	5.5	8	85	923	47%	10.9	6	14
FINALIZACIÓN												
Inv. Hem edad apta	25	296	17%	11.8 ^a	7	13	98	1343	70%	13.7	7	20
Inv. Mach. Ceba	12	20	1%	1.7 ^a	1	1	47	258	13%	5.5	2	12
Inv. Total. Finalización	25	316	18%	12.6 ^a	8	13	101	1601	83%	15.9 ^a	8	26
ADULTOS												
Inv. Hem. Adulta	26	748	42%	28.8 ^b	22	24	102	3154	164%	30.9	20	31
Inv. Reproductores	19	32	2%	1.7 ^a	1	1	81	178	10%	2.2	1	2
Inv. Total	26	780	44%	30 ^a	23	25	104	3333	174%	32.0	21	32
INV. TOTAL	26	1788	100%	68.7 ^a	57	55	104	7709	400%	74.1	47	79

n= número de granjas

a, b Medias con distinta literal en la misma fila indican diferencia a P < 0.05.

Fuente: elaboración propia

En la tabla 3-19 se observa que las granjas pequeñas presentan una media de tamaño de 2.5 ±1 ha, las granjas medianas presentan una media de tamaño de 6.2 ±1.7 ha, las granjas grandes presentan una mediana de tamaño de 15.2 ±3.9 ha, y las granjas muy grandes presentan una mediana de tamaño de 64.7 ±63.7 ha, estas últimas presentan una gran dispersión en tamaño. La media del área de las granjas en estudio se encontró en 22.2 ha. En la población en estudio se encontró que las granjas pequeñas y medianas están alrededor 6 ha, según el DANE (2014) el 69 % de las UPA (unidad productora agropecuaria) tienen menos de 5 ha, las granjas grandes y muy grandes se encuentran entre el 24,3% que presentan más de 5 ha a menos de 50 ha. La actividad ovina en Colombia en la actualidad no cuenta con grandes extensiones de terreno, la media de los productores que participaron en el proyecto SIGETEC, son pequeños.

Tabla 3-19 Área de granja agrupado por tamaño

Área	Pequeña	Mediana	Grande	Muy grande	Total
n	26	26	26	26	104
Media	2.5 ^b	6.2 ^b	15.2 ^b	64.7 ^a	22.2
Mediana	3	5.5	15	38	10
Sta Dev	1.0	1.7	3.9	63.7	40.2

n= número de granjas, Área= Hectáreas

a, b Medias con distinta literal en hileras indican diferencia a $P < 0.05$.

Se encontró diferencia entre las granjas muy grandes con las pequeñas, medianas y grandes ($P < 0.05$).

3.2.4.2 Indicadores de reproducción

La tabla 3-20 describe los indicadores reproductivos, no se encontró efecto del factor tamaño de predio en los indicadores EPP, IPC, EPP, IEP, lo que indica que la eficiencia reproductiva no está asociada por el tamaño del predio, sino por la adopción de tecnológica de la granja (Molina & Alvarez, 2009).

Tabla 3-20 Indicadores reproductivos agrupado por tamaño de granja

	ECB	EPP	IPC	IEP
Pequeña				
n	22	22	20	20
Media	16.1 ^a	21.1 ^a	158.9 ^a	308.9 ^a
Mediana	15.5	20.5	160.0	310.0
Sta Dev	5.2	5.2	81.3	81.3
Mediana				
n	22	22	20	20
Media	14.9 ^a	19.9 ^a	149.3 ^a	299.3 ^a
Mediana	13.5	18.5	146.5	296.5
Sta Dev	6.1	6.1	38.9	38.9
Grande				
n	22	22	23	23
Media	16.4 ^a	21.4 ^a	159.7 ^a	309.7 ^a
Mediana	14.5	19.5	155.0	305.0
Sta Dev	4.8	4.8	61.1	61.1
Muy Grande				
n	24	24	22	22
Media	15.5 ^a	20.5 ^a	172.2 ^a	322.1 ^a
Mediana	14.5	19.5	152.0	302.0
Sta Dev	6.0	6.0	74.7	74.7
Total				
n	90	90	85	85
Media	15.7	20.7	160.3	310.3
Mediana	15.0	20.0	153.0	303.0
Sta Dev	5.5	5.5	65.4	65.4

n= número de granjas., a, b Medias con distinta literal en hileras indican diferencia a $P < 0.05$.

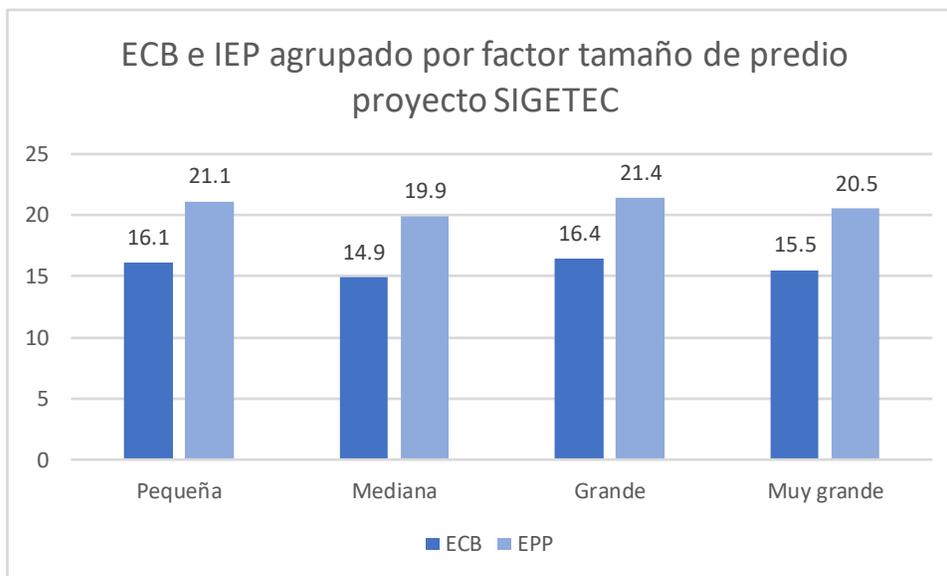
ECB= Edad concepción borregas, EPP= Edad primer parto

IPC= Intervalo parto concepción, IEP= Intervalo entre parto

Fuente: elaboración propia

En la figura 3-18 se presenta la ECB y EPP por tamaño de predio, los pequeños presentaron 16.1 y 21.1 meses respectivamente, los predios medianos 14.9 y 19.9 meses, los grandes 16.4 y 21.4, los muy grandes 15.5 y 20.5 meses, no se encuentra diferencia en los indicadores por tamaño de predio ($P > 0.05$). Estos valores son inferiores a lo reportado en ovejas de la India de la raza Harnali (Corriedale*Merino) con EPP de 23 meses (Malik, 2017).

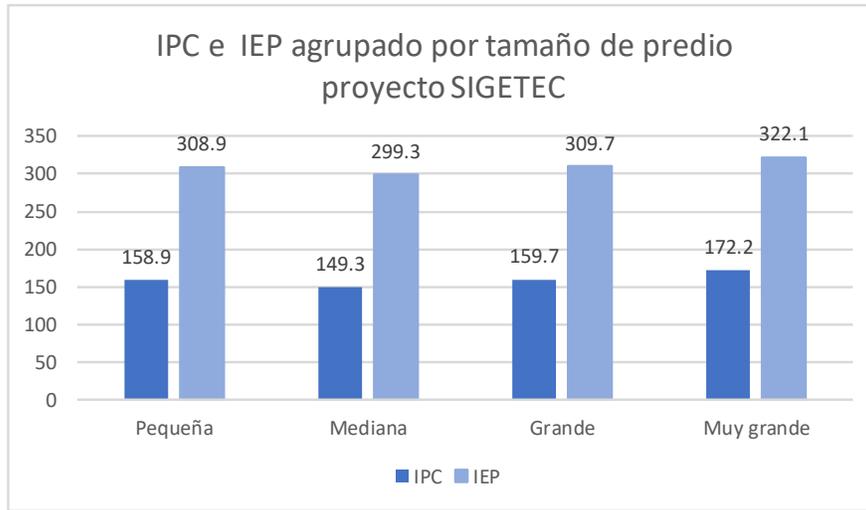
Figura 3-18 ECB e EPP por tamaño de predio



Fuente: elaboración propia

En la figura 3-19 se presenta el IPC e IEP en las granjas pequeñas se presentó 158.9 y 308 días respectivamente, en los predios medianos 146.5 y 296 días, en los grandes 155 y 305 días y los muy grandes 172.2 y 322.1 días, no se encontró diferencia en los indicadores por tamaño de predio. Estos valores son inferiores a lo reportado en ovejas de la India de la raza Harnali (Corriedale*Merino) con IEP de 402 ± 2.4 días.

Figura 3-19 IPC e IEP por tamaño de predio



Fuente: elaboración propia

Los ovinos presenta un mismo comportamiento en los indicadores reproductivos, no siendo afectados por el tamaño del predio, lo que indica que la diferencia puede estar asociada al nivel tecnológico y desarrollo del productor (Moreno, 2013), es de importancia el logro de una madurez sexual temprana con una edad al primer parto baja, lo que reduce el intervalo entre generaciones, mejorando la productividad general del rebaño (Dey & Poonia, 2005).

Relación vientre/reproductor por factor tamaño de predio

La tabla 3-21 se presenta el número de vientres disponible para la reproducción y la relación vientre/reproductor (RV/R) agrupado por el factor tamaño de predio.

Tabla 3-21 Relación vientre/carnero por tamaño de predio

Indicador	Pequeña					Mediana					Grande					Super grande					Total				
	n (G)	n (A)	Media	Mediana	Dev.	n (G)	n (A)	Media	Mediana	Dev.	n (G)	n (A)	Media	Mediana	Dev.	n (G)	n (A)	Media	Mediana	Dev.	n (G)	n (A)	Media	Mediana	Dev.
Vientres	26	197	25.7*	20	16	26	457	51.8*	25.5	65	25	393	57.5*	37	53	26	296	40.2*	30	35.4	103	1343	43.7	29	47.1
Vientres / Reproductor	21		20.7*	16	16	20		26.5*	20	19	20		29.1*	22	21	19		24.6*	27	10.4	80		25.2	20	17.2

n(G)= número de granjas, n(A)= número de animales
 a, b Medias con distinta literal en la misma fila indican diferencia a P < 0.05.

Fuente: elaboración propia

Las granjas que presentan mayor número de vientres correspondieron a las granjas de tamaño grande con 57.5 hembras, seguidas de las medianas con 51.8 hembras,

seguida de las muy grandes con 40.2 hembras y las pequeñas con 25.7, el factor tamaño de predio no presento efecto en el número de vientres ($P > 0.05$).

Al analizar los datos la media de la RV/R por tamaño de predio se encontró en 25.2 hembras por cada reproductor, en los predios pequeños la RV/R fue de 20.7 hembras por reproductor, los predios medianos se reportó 26.5 hembras por reproductor, los predios grandes se reportó 29.1 hembras por reproductor, los predios muy grandes se reportó 24.6 hembras por reproductor, la relación se encuentra en los parámetros normales, (Folch, 2000), no se presentó efecto por el factor tamaño de predio ($P > 0.05$).

3.2.4.3 Indicadores de producción

Hembras

En la tabla 3-22 se presenta el PN, PD, 8, 12 y 24 meses de hembras, agrupada por tamaño del predio, pequeño, mediano, grande y muy grande.

Tabla 3-22 Peso hembras por tamaño de predio

Tamaño/peso	0 m	3 m	8 m	12 m	24 m
Pequeña					
n (G)	20	20	18	20	21
n (A)	64	64	91.8	86	380.1
Media	3 ^a	13.7 ^a	23.5 ^a	30.3 ^a	36.5 ^a
Mediana	3	12.5	22.5	27	34
Sta. Dev.	1.2	3.9	5.2	9.2	9.1
Mediana					
n (G)	20	20	17	21	19
n (A)	90	90	125.8	107.1	676.4
Media	3.5 ^a	16.1 ^a	24.7 ^a	32 ^a	37.9 ^a
Mediana	3.5	14	24	31	34
Sta. Dev.	1.2	6.2	9.6	8.9	11.4
Grande					
n (G)	23	23	23	20	21
n (A)	228	228	251	202	878
Media	3.7 ^a	17 ^a	28.4 ^a	35.9 ^a	42.9 ^a
Mediana	4	17	28	36.5	45
Sta. Dev.	0.9	4.5	9.1	9.1	10.2
Muy grande					
n (G)	24	22	20	24	22
n (A)	156	143	154	134	634
Media	3.3 ^a	17.9 ^a	30.5 ^a	35 ^a	42.6 ^a
Mediana	3	17.5	31.5	32	38
Sta. Dev.	1.4	6.6	10.9	13.5	13.2
Total					
n (G)	88	84	79	85	83
n (A)	538	525	622	530	2568
Media	3.4	18.3	26.9	33.4	39.7
Mediana	3	17	25	32	37
Sta. Dev.	1.2	5.6	9.3	10.7	11.2

n(G)= número de granjas, n(A)=número de animales, Peso= En kilogramos
a, b Medias con distinta literal en la misma fila indican diferencia a P < 0.05.

Fuente: elaboración propia

El factor tamaño de predio no influenció el peso de las hembras al nacimiento ($P > 0.05$); los animales más pesados se encontraron en las granjas de tamaño grande con 3.7 ± 0.9 kg, seguido de las granjas de tamaño medio con 3.5 ± 1.2 kg, las muy grandes con 3.3 ± 1.4 kg, las pequeñas con 3 ± 1.2 kg. Los corderos del proyecto presentaron pesos similares a los descritos por diversos autores (González et al., 2002). El peso de nacimiento se puede ver afectado por la edad y peso de la oveja antes del apareamiento, una buena alimentación en el último tercio de gestación mejoran este indicador (Juengel et al., 2018; Vinent et al., 2004).

La media de la GDP predestete y PD de las hembras ajustado a los 3 meses en las granjas pequeñas fue 118 g/día y 13.7 kg respectivamente, para los predios de tamaño medio fue 140 g/día y 16.1 kg respectivamente, para los predios de tamaño grande 147,7 g/día y 17 kg respectivamente y los predios muy grandes fue 161.1 g/día

y 17.9 kg respectivamente. Aunque los predios muy grandes presentaron la mejor ganancia de peso no se encontró diferencia significativa entre estos ($P > 0.05$).

El factor tamaño de predio no afectó los PN, PD, 8, 12 y 24 meses en las hembras ($P > 0.05$).

Machos

En la tabla 3-23 se presenta el PN, PD, 8, 12, 24 meses de machos, agrupados por tamaño de predio pequeño, mediano, grande y muy grande.

El tamaño del predio no influyó el peso de los machos al nacimiento ($P > 0.05$); los animales más pesados se encontraron en las granjas de tamaño grande con 3.9 ± 1 kg, seguido de las granjas de tamaño medio con 3.7 ± 1.3 kg, las muy grandes con 3.9 ± 1 kg, las pequeñas con 3 ± 1 kg.

Tabla 3-23 Peso machos agrupado por tamaño predio

Tamaño/peso	0 m	3 m	8 m	12 m	24 m
Pequeña					
n (G)	19	21	15	15	11
n (A)	66.5	73.5	81	69	18.7
Media	3.1 ^a	13.5 ^a	23.9 ^a	35.7 ^a	48.6 ^a
Mediana	3	13	25	30	44
Sta Dev	1.0	3.9	7.0	15.4	15.0
Mediana					
n (G)	20	19	17	14	9
n (A)	132	125.4	124.1	57.4	24.3
Media	3.7 ^a	16.6 ^a	27.5 ^a	30.4 ^a	47.4 ^a
Mediana	3	15	26	30.5	50
Sta Dev	1.3	6.5	10.2	9.7	11.5
Grande					
n (G)	23	22	21	15	10
n (A)	197.8	197.8	166.6	154	41
Media	3.9 ^a	18.1 ^a	32.8 ^a	38.2 ^a	46 ^a
Mediana	4	17.5	31	39	41
Sta Dev	1.0	5.8	12.5	14.2	19.2
Muy Grande					
n (G)	23	23	17	14	10
n (A)	150	150	129	77	17
Media	3.5 ^a	18.8 ^a	30.9 ^a	36.5 ^a	43.1 ^a
Mediana	3	19	28	32.5	40.5
Sta Dev	1.6	7.7	12.1	12.3	10.0
Total					
n (G)	85	85	70	58	40
n (A)	546	547	501	357	101
Media	3.5	16.8	29.1	35.3	46.3
Mediana	3	16	27	33.5	43
Sta Dev	1.2	6.4	11.2	13.1	14.1

n(G)= número de granjas, n(A)=número animal, Peso= En kilogramos

a, b Medias con distinta literal en la misma columna indican diferencia a $P < 0.05$.

La media de la GDP predestete y PD de los machos ajustados a los 3 meses en las granjas pequeñas fue 116.6 g/día y 13.5 kg respectivamente para los predios de tamaño medio fue 143.3 g/día y 16.6 kg respectivamente, para los predios de tamaño

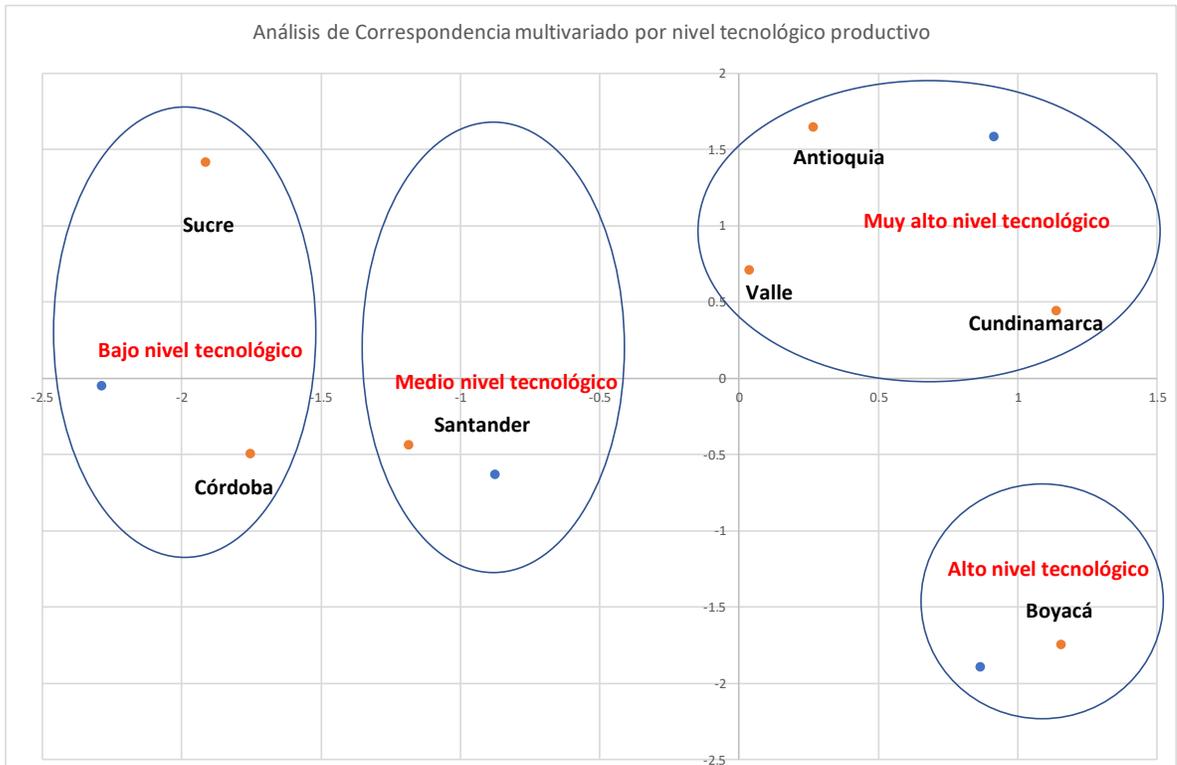
grande 157,7 g/día y 18.1 kg respectivamente y los predios muy grandes fue 168.8 g/día y 18.8 kg respectivamente. Aunque los predios muy grandes presentaron la mejor ganancia de peso no se encontró diferencia significativa entre estos ($P > 0.05$)

No se encontró diferencia entre sexo en el peso al nacimiento y peso al destete en ovinos agrupados por tamaño de predio ($P > 0.05$), como lo reportado por otros autores. (Bianchi, 2006; Bianchi et al., 2003).

3.2.5 Análisis por nivel tecnológico productivo

En la figura 3-20 se presenta el análisis de correspondencia multivariado por departamento, se encontró proximidad entre Sucre y Córdoba clasificando las granjas de estas zonas con bajo nivel tecnológico, estos departamentos se caracterizan por tener animales tipo pelo como la Camura, con manejos extensivos, poca suplementación, enfocados a la producción de carne, con edad al primer parto media, ubicados en trópico bajo; las granjas con nivel tecnológico medio correspondió al departamento de Santander este cuenta con animales tipo pelo como la Camura pero con introducción de animales de genética especializada, su objetivo de producción es la venta de animales para carne, presentan rebaños pequeños y medianos, con edad al primer parto bajas e intervalos entre partos de bajos a altos, ubicados en trópico bajo; para el nivel tecnológico alto correspondió al departamento de Boyacá que presenta animales criollos de lana con cruces con Romney Marsh, Hampshire, Suffolk, en los últimos años ha incorporado genética especializada, su objetivo de producción es carne y como subproducto la lana, presentan edad al primer parto e intervalos entre partos altos, pesos al nacimiento, peso al destete altos y a los 12 meses de alto a muy alto; para el componente tecnológico muy alto presentaron proximidad los departamentos de Antioquia, Valle y Cundinamarca, los productores de los dos primeros departamento corresponden a granjas que llevan pocos años en la actividad y están trabajando con líneas puras para venta de genética o en cruces para la producción de carne, Cundinamarca presento productores con genética pura para venta o cruzamiento para la producción de carne y lana, se encuentran en trópico alto con edad al primer parto alta e intervalos entre partos altos .

Figura 3-20 Nivel tecnológico productivo por departamento



Fuente: elaboración propia

Los departamentos con nivel tecnológico bajo y medio presentaron edades a primer parto bajas esto puede estar asociado a la fertilidad, madurez sexual precoz y precocidad de las razas de pelo, autores reportan en ovinos de pelo un 56.12% de madurez a los 6 meses las ovejas con un buen desarrollo, puede adelantarse la edad al primer apareamiento antes de 10 meses lo que mejora la rentabilidad y productividad (Gatenby et al., 1997; Redhead et al., 2016); otra razón de una edad al primer parto baja es el manejo del rebaño, donde los animales se encuentran en pastoreo extensivo si separación de hembras y machos lo que conlleva a que las borregas sean servidas a una edad joven con poco desarrollo, lo que trae como consecuencia, crías con bajo peso, hembras con poco desarrollo mamario, alta mortalidad predestete, e incremento del intervalo parto concepción, características que presenta el nivel tecnológico 1 y 2. Los indicadores de productividad con valores normales en reproducción y producción, reflejan una mayor incorporación de nivel

tecnológico en las ganaderías, logrando generar ventajas competitivas para la viabilidad de la actividad (Vergara, 2010).

3.2.6 Análisis correspondencia multivariado

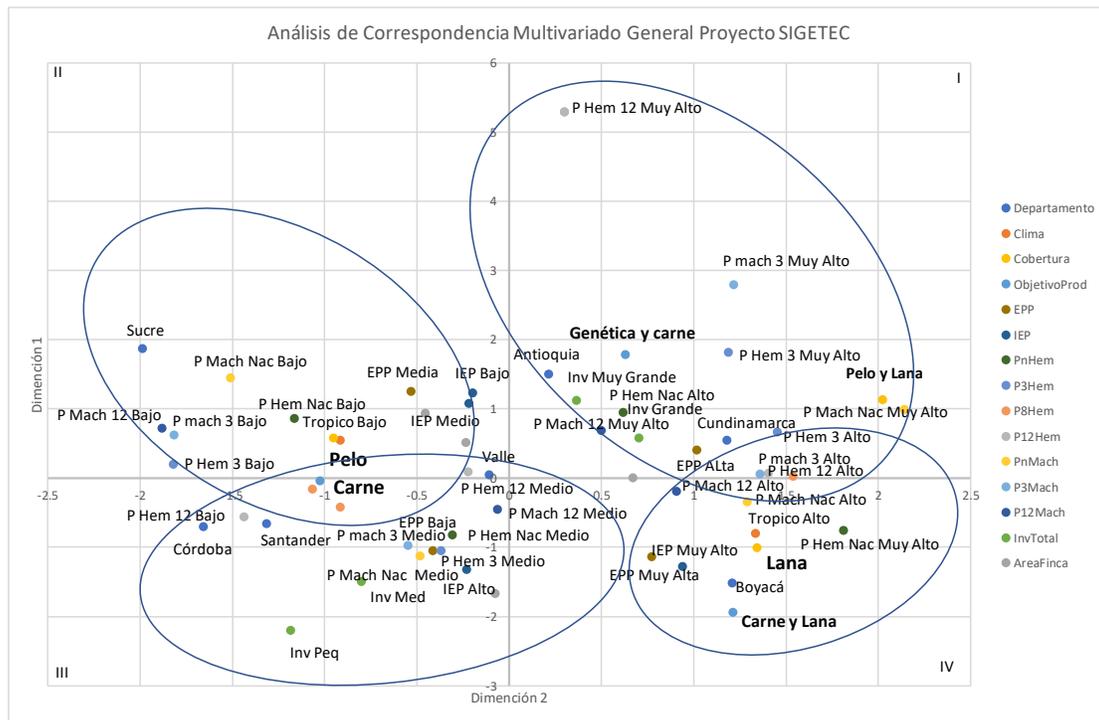
3.2.6.1 Análisis de correspondencia general

El resultado de las relaciones del análisis de correspondencia multivariado identificó 4 sistemas productivos:

Sistema productivo I

Corresponde al cuadrante superior izquierdo de la figura 3-21, conformado por granjas con animales de pelo, ubicado en trópico bajo, con objetivo de producción para carne, con bajo nivel tecnológico, con inventarios grandes (48 a 86 animales) o pequeños (5 a 27 animales), edad al primer parto media (17 meses), intervalo entre partos de medio (260-303 días) a bajos (180-259 días), pesos al nacimiento de hembras y machos bajos (\bar{X} 1.98 kg y 2.2 kg), peso al destete de hembras y machos bajos (\bar{X} 10.1 kg y 9.6 kg), peso a los 12 meses de hembras y machos bajos (\bar{X} 21.5 kg y 20.5 kg) que están ubicados en el departamento de Sucre.

Figura 3-21 Análisis de correspondencia multivariado general



Fuente: Elaboración propia

Sistema productivo II

Corresponde al cuadrante inferior izquierdo, se caracteriza por presentar granjas con animales de pelo, ubicado en trópico bajo, para producción de carne, con inventarios de pequeños (5 a 27 animales) a medianos (28 a 46 animales), con una edad al primer parto baja (12 a 16 meses) con intervalos entre partos altos (304 a 346 días), peso al nacimiento de hembras y machos medios (media H y M 3 kg), peso al destete para hembras y machos medios (media H 13.7 kg y M 13.8 kg), peso a los 12 meses para hembras y machos medios (media H 26.3 kg y M 29.3 kg), con un nivel tecnológico medio para *Córdoba* y *Santander* y muy alto para *Valle*.

Sistema productivo III

Corresponde al cuadrante inferior derecho, se caracteriza por presentar granjas con animales de lana, ubicados en trópico alto, para producción de carne y lana, con inventarios pequeños (5 a 27 animales) a grandes (88 a 480 animales), edad primer parto muy alta (18 a 23 meses) e intervalo entre partos muy altos (348 a 517 días), pesos al nacimiento para hembras muy altos (\bar{X} 5 kg) y peso de nacimiento para

machos alto (\bar{X} 3.7 kg), peso al destete para hembras y machos alto (\bar{X} 17.9 kg y 18.5 kg), peso a los 12 meses alto (\bar{X} H 36.4 kg y M 39.1 kg), con nivel tecnológico alto, ubicados en el departamento de Boyacá.

Sistema productivo IV

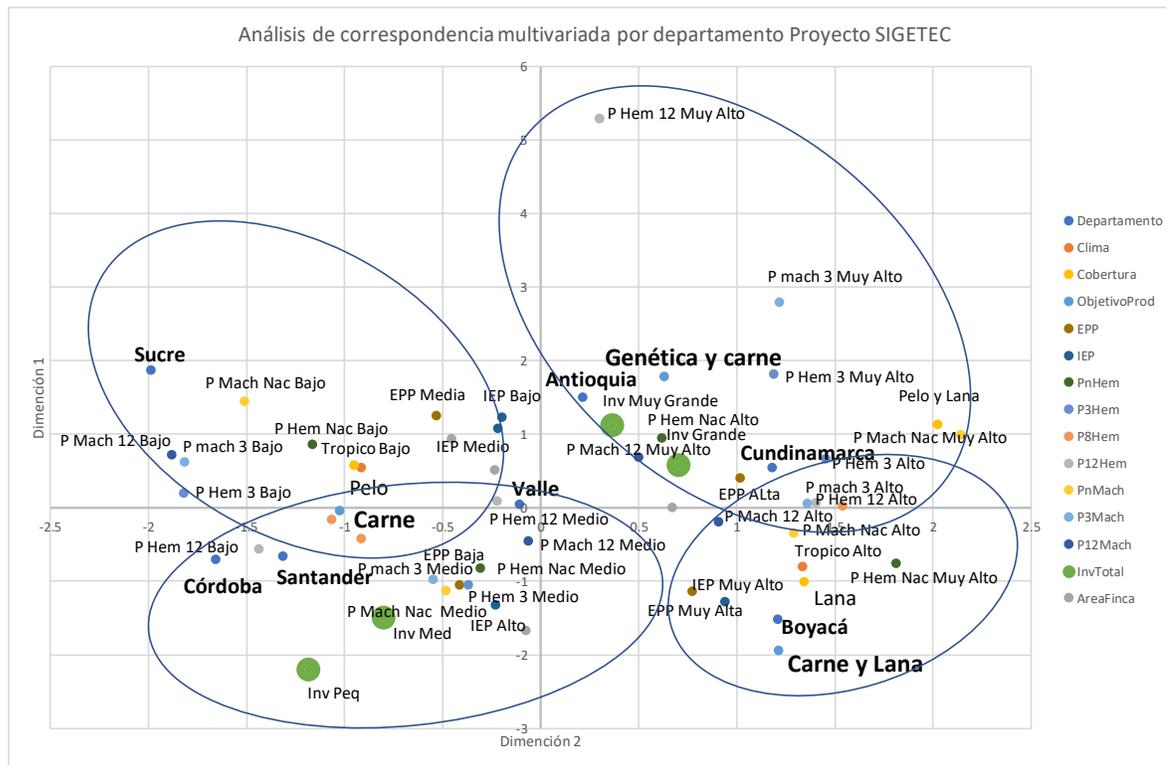
Corresponde al cuadrante superior derecho, se caracterizan por presentar animales de lana o pelo, ubicados en trópico alto, para producción de carne y genética, con inventarios grandes (48 a 86 animales) y muy grandes (88 a 480 animales), edad primer parto alta (18 a 23 meses), intervalo entre partos de bajos a medios (< 303 días), peso al nacimiento para hembras alto (\bar{X} 3.7 kg) y para machos muy altos (\bar{X} 5.3 kg), peso al destete para hembras y machos muy altos (\bar{x} 24.8 kg y 26 kg), peso a los 12 meses para hembras muy alto (\bar{X} 49 kg) y para machos alto (\bar{X} 39.1 kg), con nivel tecnológico alto y muy alto, ubicados en los departamentos de Antioquia y Cundinamarca

Los indicadores reproductivos tienen a aumentar dependiendo de la época del año del parto, el estado nutricional de la hembra, su condición corporal, la duración de la lactancia (Ascari et al., 2016; Lazarin et al., 2012; Takayama et al., 2010), se debe seguir implementando herramientas que permitan el mejoramiento de la eficiencia reproductiva debido a que es un limitante en la producción ovina, afectando la viabilidad del negocio, la permanencia del productor en la actividad y el retorno financiero (De Lucas, Zarco, & Vásquez, 2008).

3.2.6.2 Análisis de correspondencia multivariado por departamentos

En la figura 3-22 se presenta el análisis de correspondencia multivariado por departamento, donde se identifica proximidad 4 grupos:

Figura 3-22 Análisis correspondencia multivariado por departamento



Fuente: Elaboración propia

Grupo I

Corresponde a las granjas ubicadas en Sucre, se caracteriza por presentar animales de pelo, en trópico 3 bajo, con producción de carne, con bajo nivel tecnológico, edad al primer parto media (17 meses), intervalo entre partos de medio (260-303 días) a bajos (180-259 días), pesos al nacimiento de hembras y machos bajos, (\bar{x} 1.98 kg y 2.2 kg) peso al destete de hembras y machos bajos (\bar{x} 10.1 kg y 9.6 kg), peso a los 12 meses de hembras y machos bajos (\bar{x} 21.5 kg y 20.5 kg).

Grupo II

Corresponde a las granjas ubicadas en Córdoba, Santander y Valle, se caracteriza por presentar animales de pelo, ubicado en trópico bajo, para producción de carne, con una edad al primer parto baja (12 a 16 meses) con intervalos entre partos altos (304 a 346 días), peso al nacimiento de hembras y machos medios (\bar{x} 3 kg), peso al destete para hembras y machos medios (\bar{x} 13.7 kg y 13.8 kg), peso a los 12 meses

para hembras y machos medios (\bar{x} 26.3 kg y 29.3 kg), con un nivel tecnológico medio para *Córdoba* y *Santander* y muy alto para *Valle*.

Grupo III

Corresponde a las granjas ubicadas en el departamento de Boyacá, se caracteriza por presentar animales de lana, ubicados en trópico alto, para producción de carne y lana, edad primer parto muy alta (18 a 23 meses) e intervalo entre partos muy altos (348 a 517 días), pesos al nacimiento para hembras muy altos (\bar{x} 5 kg) y peso de nacimiento para machos alto (\bar{x} 3.7 kg), peso al destete para hembras y machos alto (\bar{x} 17.9 kg y 18.5 kg), peso a los 12 meses para hembra y machos alto (\bar{x} H 36.4 kg y M 39.1 kg), con nivel tecnológico alto.

Grupo IV

Corresponde a granjas ubicadas en Antioquia y Cundinamarca, se caracterizan por presentar animales de lana o pelo, ubicados en trópico alto, para producción de carne y genética, edad primer parto alta (18 a 23 meses), intervalo entre partos de bajos a medios (< 303 días), peso al nacimiento para hembras alto (\bar{X} 3.7 kg) y para machos muy altos (\bar{X} 5.3 kg), peso al destete para hembras y machos muy altos (\bar{x} 24.8 kg y 26 kg), peso a los 12 meses para hembras muy alto (\bar{X} 49 kg) y para machos alto (\bar{X} 39.1 kg), con nivel tecnológico alto y muy alto.

La producción de ovinos en Colombia se encuentra distribuida en todos los departamentos del país, la costa norte presenta el mayor número de animales con una participación del 62.5% del inventario nacional (Espinal et al., 2006; ICA, 2017), la región andina presenta su mayor inventario en Boyacá con un participación del 7.3 % (ICA, 2017), se destaca en el proyecto la participación de Valle y Antioquia como departamentos jóvenes en esta actividad, con incorporación de genética pura, infraestructura y suplementación lo que marca la diferencia en pesos entre los animales de pelo de Sucre, Santander y Córdoba.

medio y alto esta variación se da por la presencia de un mayor nivel tecnológico en los departamentos de Santander y Valle comparado con las granjas de Sucre y Córdoba; el peso al nacimiento en hembras y machos fue bajo, este indicador se puede relacionar con la edad al primer parto, animales que preñan demasiado jóvenes sin un desarrollo óptimo y mal nutridas trae como consecuencias pesos bajos al nacimiento, como lo reportado en los departamentos de Sucre y Córdoba; el peso al destete para machos y hembras fue bajo, peso a los 12 meses para hembras y machos fue bajos, estos pesos pueden estar influenciados por la genética que se maneja en la zona, que es principalmente de ovino criollo de pelo, la baja calidad y volumen de forraje que se ofrece a los animales, lo que afecta los indicadores productivos (Forero et al., 2017; Zambrano et al., 2005a), el clima en TB tiene una incidencia en la dinámica de las pasturas (Knapp et al., 2002) es afecta su desarrollo, calidad y disponibilidad para los ovinos, lo que se refleja en bajas ganancias de peso.

Trópico alto

Se observa cercanía en los departamentos de Antioquia, Cundinamarca y Boyacá, las granjas ubicadas en TA se caracterizaron por tener ovinos tipo lana y tipo pelo, con enfoque productivo para carne, lana y genética, con alto a muy alto nivel tecnológico, los inventarios son de grande (48-86 animales) a muy grandes (88-480 animales), la edad al primer parto es alta a muy alta, la cual está relacionada con la crianza y el manejo nutricional de la borrega post destete, si la borrega no llena sus requerimientos nutricionales se tardará en llegar al peso deseado para servicio (R. Delgado & Urviola, 2005; Dey & Poonia, 2005) una EPP mayor a 17 meses da una vida productiva más corta, generando menor número de partos y crías en la vida de la hembra (Díaz et al., 2015); el intervalo entre partos alto, el peso al nacimiento de hembras y machos es de alto a muy alto, peso al destete de hembras y machos es alto y muy alto, peso a los 12 meses para hembras y machos es alto a muy alto. Autores reportan que el TA se ha caracterizado por tener ovinos doble propósito carne-lana, (Moreno, 2013) esta última es considerada un subproducto de la actividad y se utiliza para la fabricación de tejidos artesanales; la genética y calidad de las praderas, de TA mejoran la ganancia diaria de peso lo que marca la diferencia con los animales de TB.

La actividad ovina en Colombia se distribuye en trópico alto como en trópico bajo, donde por tradición se tienen animales para venta o autoconsumo, el departamento que no cuenta inventario ovino corresponde a Amazonas (ICA, 2017). Los departamentos de Guajira, Magdalena, Atlántico, Bolívar, Sucre y Córdoba tiene una participación 62.5% del total nacional, los departamentos de Santander, Cesar y el altiplano Cundiboyacense corresponde al 17.4% y son departamentos que se caracterizan por ser productores y consumidores de carne ovina (Espinal et al., 2006; ICA, 2017).

3.2.7.1 Análisis correspondencia multivariado TP, TL, TP-TL

En la figura 3-24 se presenta el análisis de correspondencia por factor tipo de cobertura TP, TL, TP-TL

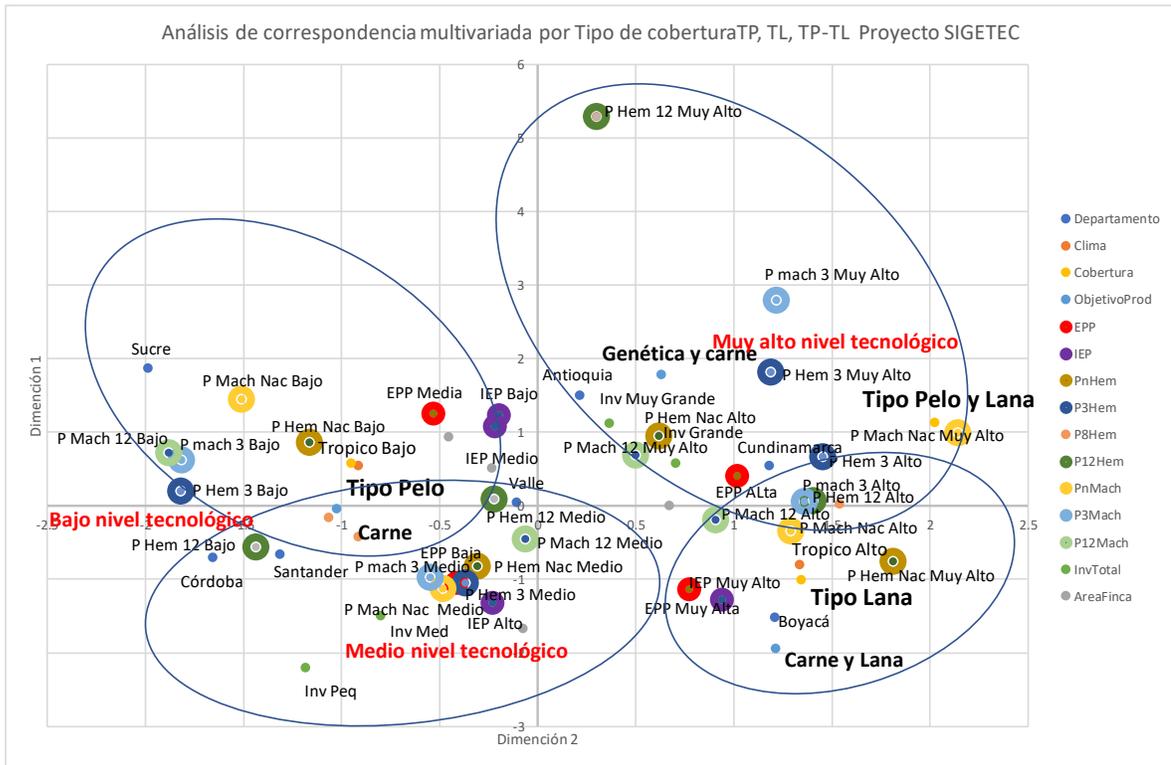
Tipo pelo este se caracteriza por estar ubicado en trópico bajo, con productores enfocados a la producción de carne, con un nivel tecnológico bajo para los departamentos de Sucre y Córdoba, un nivel tecnológico medio para Santander y un nivel tecnológico muy alto para Valle; las granjas presentan inventarios de pequeños (<28 animales) a medianos (28 a 44 animales); la edad al primer parto fue mediana (=17 meses) a bajas (> 17 a 12 meses), intervalo entre partos de altos, (304 a 346 días), medios (260 a 303 días) a bajos (180 a 259 días) esta variación se da por el nivel tecnológico que presenta los diferentes productores; el peso al nacimiento en hembras y machos fue de bajos a medios, peso al destete para machos y hembras de medio a bajos y peso a los 12 meses para hembras y machos de medios a bajos. Los ovinos de pelo presentaron una edad al primer parto más temprana, con bajos pesos a la pubertad, se debe evaluar si esta edad a primer parto temprana estar asociada al sistema de manejo, donde machos y hembras jóvenes se encuentran en el mismo espacio, lo que conlleva a que la hembra en sus primeros calores quede preñada, generando crías de bajo peso al nacimiento, y un intervalo parto concepción alto, o al contrario se debe a la precocidad de las líneas de pelo, a la crianza, época de parición, alimentación, manejo, genética, estado nutricional de la hembra,

condición corporal (Ascari et al., 2016; R. Delgado & Urviola, 2005; Dey & Poonia, 2005; Lazarin et al., 2012; Takayama et al., 2010)

Tipo lana se caracteriza por estar ubicado en trópico alto, con productores enfocados a la producción de carne y lana con nivel tecnológico alto, con inventarios grandes (48 a 86 animales), edad al primer parto de altos a muy altos (18 a 39 meses), intervalo entre partos muy altos (348 a 517 días) este indicador puede estar asociado a que productores de la región de Boyacá solo preñan sus animales una vez al año bajo el concepto de año ovino o monta estacional, legado de los ingleses en la época de fomento por parte de la Caja Agraria; el peso al nacimiento para hembras fue muy alto y para machos alto, peso al destete para hembras y machos altos, peso a los 12 meses para machos y hembras altos, se evidencia como el componente genético de los ovinos de lana (ovino tipo Romney Marsh) y la calidad de las pasturas generan animales con mejor desarrollo.

Tipo pelo y lana se caracterizan por estar ubicado en trópico alto, con productores enfocados a la producción de carne y genética, con nivel tecnológico muy alto, con inventarios de grandes (48 a 86 animales) a muy grandes (88 a 480 animales), edades al primer parto altas (18 a 22 meses) a muy altas (23 a 39 meses) e intervalo entre partos muy altos, pesos al nacimiento de machos muy alto y hembras altos, peso al destete de hembras y machos de alto a muy alto, peso a los 12 meses para machos y hembras de alto a muy alto.

Figura 3-24 Análisis de correspondencia multivariado por TP, TL, TP-TL



Fuente elaboración propia

La incorporación de genética especializada de ovinos de pelo y lana para la producción de carne ha mejorado los indicadores de producción, pero se debe seguir trabajando en el manejo reproductivo, debido a que se están presentando IEP altos, lo que genera una vida productiva más corta, generando menor número de partos y crías en la vida de la hembra (Díaz et al., 2015), no se debe descartar fotoperiodo en genética provenientes de zonas templadas.

3.3 Conclusiones y recomendaciones

3.3.1 Conclusiones

En las 104 granjas vinculadas al presente trabajo de investigación se encontró que están conformadas por ovinos de pelo y lana, presentando los animales más pesados en trópico alto y los más livianos en trópico bajo, con excedentes en la categoría borrega de vientre lo que da un potencial de crecimiento de los inventarios o venta. Los factores localización por región, localización por altura y tipo de cobertura, afectaron la expresión de los indicadores de población, reproducción y producción de las granjas en estudio; el factor tamaño de predio no afectó la expresión de los indicadores de producción, reproducción y producción, lo que indica que la productividad no está relacionada con el área con la que cuenta el productor. Se identificaron 4 sistemas de producción de los cuales los más productivos corresponden a los sistemas 4 y 3 ubicados en trópico alto, con ovinos tipo lana y/o pelo, que presentaron los mejores indicadores de desempeño, seguramente asociado al componente genético y la base forrajera de trópico alto, localizados en los departamentos de Antioquia, Boyacá y Cundinamarca; los sistemas productivos 1 y 2 presentaron menor productividad seguramente asociado a componentes genético predominante ovino de pelo, tipo de base forrajera de trópico bajo, correspondió a los departamentos localizados en Córdoba, Santander, Sucre y Valle.

3.3.2 Recomendaciones

La actividad ovina sigue en expansión en el país y se presenta como una oportunidad de negocio para el sector primario, se debe seguir realizando estudios sobre líneas genéticas puras y cruzadas que se adapten al trópico bajo colombiano, permitiendo la mejor expresión de los indicadores de producción como pesos al destete y peso al sacrificio.

Se debe continuar con la implementación de sistemas de información que permitan seguir generando estadísticas nacionales que apoye con elementos para la

construcción de planes y políticas de desarrollo del sector para la inversión, investigación, extensión y academia.

Se debe continuar capacitando a los productores en el uso de sistema de información que le permitan realizar actividades de control de campo, planeación y toma de decisiones para el desarrollo de su sistema productivo.

Bibliografía

- Acero, V. (2014). El bienestar animal en sistemas productivos de ovinos-caprinos en Colombia. *Spei Domus*, 10(21), 57-62.
- Aduriz, M. A., Gargano, A. O., Chimeno, P., Saldungaray, M. C., & Conti, V. P. (2003). Caracterización de los agrosistemas predominantes de la cuenca alta del río Sauce Grande. *RIA. Revista de Investigaciones Agropecuarias*, 32(3).
- Aguilar, C., Berruecos, J., Espinoza, B., Segura, J., Valencia, J., & Roldán, A. (2017). Origen, historia y situación actual de la oveja pelibuey en México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 20(3), 429-439.
- Aguirre, V., Orihuela, A., & Vázquez, R. (2007). Effect of semen collection frequency on seasonal variation in sexual behaviour, testosterone, testicular size and semen characteristics of tropical hair rams (*Ovis aries*). *Tropical animal health and production*, 39(4), 271-277.
- Almela, E. (2009). El flavor de la carne cocinada de cordero. *Eurocarne: La revista internacional del sector cárnico*(178), 28-42.
- Alvarado, A., & Macedo, R. (2005). Efecto de la época de monta sobre la productividad de ovejas Pelibuey bajo dos sistemas de alimentación en Colima, México. *Archivos de zootecnia*, 54(205), 51-62.
- Andrade-Montoya, A., Torres-Hernández, G., Martínez-Rojero, R., González-Camacho, J., González-Garduño, R., & Arece-García, J. (2015). Efecto del color de la capa externa en la edad al primer parto, prolificidad e intervalo entre partos en un rebaño de ovejas de pelo en Campeche, México. *Archivos de medicina veterinaria*, 47(1), 27-31.
- Arevalo, S. (2011). *La cadena cárnica ovina en Colombia y Uruguay*. Tesis, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria del Uruguay-Universidad Nacional de Colombia, Tacuarembó-Uruguay,
- Ascari, I. J., Gomes, N., Alves, A., Ferreira, I., & Barbosa, F. (2016). Resumption of cyclic ovarian activity in postpartum ewes: a review. *Semina: Ciências Agrárias*, 37(2).
- Avilez, J., Escobar, P., Von Fabeck, G., Villagran, K., García, F., Matamoros, R., & García, A. (2010). Caracterización productiva de explotaciones lecheras empleando metodología de análisis multivariado. *Revista Científica*, 20(1), 74-80.
- Bianchi, G. (2006). Alternativas tecnológicas para la producción de carne ovina de calidad en sistemas pastoriles. 283 p. *Editorial Hemisferio Sur, Montevideo, Uruguay*.

- Bianchi, G., Garibotto Carton, G., Bentancur, O., Feed, O., Franco, J., Peculio, A., & Sañudo, C. (2014). Características productivas y calidad de la canal y de la carne en corderos pesados Corriedale y Hampshire Down X Corriedale. *Revista Argentina de Producción Animal*, 25(1-2), 75-91.
- Bianchi, G., Garibotto, G., & Bentancur, O. (2003). *Efecto del sexo y del largo de lactación sobre el desempeño de corderos Corriedale pesados*. Paper presented at the III Congreso Latinoamericano de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos.
- Boari, R., Chuard, N., Fernández, V., & Pouiller, P. (2014). Mercado de ganados y carnes. Proyecciones 2023. In: OCDE-FAO.
- Bores, R., Velázquez, P., & Heredia, M. (2002). Evaluación de razas terminales en esquemas de cruce comercial con ovejas de pelo F1. *Técnica Pecuaria en México*, 40(1).
- Brand, T., Terblanche, S., & Jordaan, J. (2014). Conception rate and fecundity of Dohne Merino ewes in a continuous mating system. *South African Journal of Animal Science*, 44(5), 64-69.
- Busetti, M. R., Babinec, F., Suárez, J., Víctor, H., & Bedotti, D. (2006). Peso al nacimiento y crecimiento hasta el destete de Corderos Pampinta y sus cruces con Ile de France y Texel. *RIA. Revista de Investigaciones Agropecuarias*, 35(2).
- Camacho, A., Bermejo, L., & Mata, J. (2007). Análisis del potencial productivo del ovino canario de pelo. *Archivos de Zootecnia*, 56(Su1).
- Carías, A. A. R. (2013). Sostenibilidad y competitividad de sistemas de producción de pequeños rumiantes. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 26, 278-283.
- Casellas, J. (2016). Comparison between linear and proportional hazard models for the analysis of age at first lambing in the Ripollesa breed. *animal*, 10(3), 365-371.
- Castellanos, J., Rodriguez, J., & Toro, W. (2010). Agenda de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena cárnica ovino caprina en Colombia. *Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia*.
- Castellaro, G., García, X., Magofke, J. C., & Marín, G. (2016). Peso vivo y crecimiento de corderos merino precoz, suffolk y mestizos en praderas mediterráneas semiáridas de Chile. *Chilean journal of agricultural & animal sciences*, 32(1), 60-69.
- Colas, G., & Guerin, Y. (1980). Variations saisonnières de la qualité du sperme chez le bélier Ile-de-France. I. Etude de la morphologie cellulaire et de la motilité massale. In (Vol. 20, pp. 1789 - 1799): *Reprod. Nutr. Dévelop.*
- Cuellar, J., Garcia, E., De la Cruz, H., & Aguilar, M. (2011). Manual práctico para la cría ovina. *ISBN. Ppt, 64*.

- Cárdenas, M., Aké, J., Magaña, J., & Centurión, F. (2015). Libido y capacidad de servicio de carneros machos adultos de pelo bajo condiciones ambientales tropicales. *Archivos de medicina veterinaria*, 47(1), 39-44.
- DANE. (2014). Censo Nacional Agropecuario. Retrieved from Retrieved from website:https://www.dane.gov.co/files/CensoAgropecuario/avanceCN/A/CNA_agosto_2015_new_present.pdf
- Daza Andrada, A., & Andrada, A. D. (2002). *Mejora de la productividad y planificación de explotaciones ovinas*.
- De Lucas, J., Quintero, L., Padilla, E., Pérez, J., Villa, A., & Peláez, C. (2003). Crecimiento predestete de corderos en sistemas intensivos de pastoreo y manejo reproductivo en el altiplano central de México* Preweaning growth in lambs under intensive grazing and reproductive management systems in central Mexico. *Vet. Méx*, 34(3), 235.
- De Lucas, J., Zarco, A., & Vásquez, C. (2008). El efecto macho como inductor de la actividad reproductiva en sistemas intensivos de apareamiento en ovinos. *Veterinaria México*, 39(2), 117-127.
- Delgado, R., & Urviola, N. (2005). Comportamiento reproductivo del ovino criollo en el altiplano peruano. *Archivos de zootecnia*, 54(206-207), 541-544.
- Devendra, C. (2001). Small ruminants: Imperatives for productivity enhancement improved livelihoods and rural growth. A review. *Asian-Aust. J. Anim. Sci*, 14(10), 1483-1495.
- Dey, B., & Poonia, J. (2005). Reproductive performance of Nali sheep. *Indian Journal of Small Ruminants*, 11, 10-13.
- Dickson, L., Torres, G., Dáubetterre, R., & García, O. (2004). Crecimiento en ovinos West African bajo un sistema de pastoreo restringido en Venezuela. *Rev. Fac. Agron.(LUZ)*, 21(1), 59-67.
- Dicovski, S. M. (2014). *Efecto de la edad al primer parto sobre la productividad de ovino de carne (Raza, Rasa Aragonesa) en una explotación de zona semiárida en Zaragoza, España* Licenciatura thesis, Universidad Nacional Agraria., Retrieved from <http://repositorio.una.edu.ni/id/eprint/3153>
- Díaz, F. H., Martín, J. V. G., & Blanco, S. A. (2015). Influencia del manejo reproductivo sobre los índices productivos de una explotación intensiva de ovino lechero de raza lacaune de españa. bases para la mejora de la productividad.
- Espinal, C., Martínez, H., & Amézquita, J. (2006). La cadena ovinos y caprinos en Colombia [Internet]. Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural Observatorio Agrocadenas Colombia. 20 p.[Citado 2010 sept. 10]. In.
- FAO-OCDE. (2010). Food and Agriculture Organization. Organización de las Naciones Unidas, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). *Perspectivas Agrícolas 2010-2019*. Roma. In.
- Folch, J. (2000). Manejo del morrueco. Producción ovina y caprina. In (pp. XXV:61-64).
- Folch J, A. J., Echegoyen, E., Martí, J., Sánchez, P., & Fantova, E. R. (2007). Manejo reproductivo de la oveja Rasa Aragonesa en un sistema de tres

- partos cada dos años, Producción de ovino de carne en medio semiárido. In: Zaragoza: Grupo Consoli.
- Folch, J., Alabart, J., Lahoz, B., Mozo, Sánchez, P., Echegoyen, E., & de UPRA-Grupo, E. d. V. (2014). Estrategias para aumentar la eficiencia reproductiva del ovino de carne.
- Forero, F., Venegas, M., Alcalde, M., & Daza, A. (2017). Peso al nacimiento y al destete y crecimiento de corderos Merinos y cruzados con Merino Precoz y Ile de France: Análisis de algunos factores de variación. *Archivos de Zootecnia*, 66(253), 89-97.
- Galaviz, J., Vargas, S., Zaragoza, J., Bustamante, A., Ramírez, E., Guerrero, J., & Hernández, J. (2011). Evaluación territorial de los sistemas de producción ovina en la región nor-poniente de Tlaxcala. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 2(1), 53-68.
- Gatenby, R., Doloksaribu, M., Bradford, G., Romjali, E., Batubara, A., & Mirza, I. (1997). Comparison of Sumatra sheep and three hair sheep crossbreds II. Reproductive performance of F1 ewes. *Small ruminant research*, 25(2), 161-167.
- Geraseev, L., Perez, J., Pedreira, B., Quintão, F., & Oliveira, R. (2008). Effects of pre and postnatal nutritional restriction on visceral mass growth of Santa Ines lambs. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 60(4), 960-969.
- Ghafouri, F., & Notter, D. (2016). Sex influence on genetic expressions of early growth in Afshari lambs. *Archiv fuer Tierzucht*, 59(1), 9. doi:<https://doi.org/10.5194/aab-59-9-2016>.
- González, G., Hinojosa, J., Oliva, J., Torres, G., Segura, J., González, R., & García, I. (2016). Análisis del crecimiento predestete de corderos Barbados Barriga Negra en clima cálido húmedo. *Nova Scientia*, 8(17).
- González, R., Torres, G., & Castillo, M. (2002). Crecimiento de corderos Blackbelly entre el nacimiento y el peso final en el trópico húmedo de México. *Veterinaria México*, 33(4).
- González, G., Hinojosa, J. A., Oliva, J., Torres, G., Segura, J. C., González, R., & García, I. d. C. (2016). Análisis del crecimiento predestete de corderos Barbados Barriga Negra en clima cálido húmedo. *Nova Scientia*, 8(17).
- Hinojosa, J., Oliva, J., Torres, G., Segura, J., Aranda, E., & González, J. (2012). Factores que afectan el crecimiento predestete de corderos Pelibuey en el trópico húmedo de México. *Universidad y ciencia*, 28(2), 163-171.
- Hinojosa, J., Oliva, J., Torres, G., Segura, J., & González, 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.

- Hinojosa, J., Regalado, F., & Oliva, J. (2009). Crecimiento prenatal y predestete en corderos Pelibuey, Dorper, Katahdin y sus cruces en el sureste de México. *Revista Científica*, 19(5), 522-532.
- Holdridge, L., Mason, F., & Hatheway, W. (1964). *Life zone ecology*: Centro Científico Tropical, San José (Costa Rica).
- Holdridge, L. R. (1947). Determination of world plant formations from simple climatic data. *Science*, 105(2727), 367-368.
- Holdridge, L. R. (1987). *Ecología basada en zonas de vida*: Agroamérica.
- ICA. (2017). Censo Ovino y Caprino en Colombia. Retrieved from website: <https://www.ica.gov.co/Areas/Pecuaria/Servicios/Epidemiologia-Veterinaria/Censos-2016/Censo-2017.aspx>
- Johnson, R. (2002). Clustering, distance methods, and ordination. *Applied multivariate statistical analysis*.
- Juengel, J., Davis, G., Wheeler, R., Dodds, K., & Johnstone, P. (2018). Factors affecting differences between birth weight of littermates (BWTD) and the effects of BWTD on lamb performance. *Animal reproduction science*, 191, 34-43.
- Knapp, A., Fay, P., Blair, J., Collins, S., Smith, M., Carlisle, J., . . . McCarron, J. K. (2002). Rainfall variability, carbon cycling, and plant species diversity in a mesic grassland. *Science*, 298(5601), 2202-2205.
- Lazarin, G., Alves, N., Perez, J., Lima, R., Garcia, I., José Neto, A., . . . Saunders, G. (2012). Plasma urea nitrogen and progesterone concentrations and follicular dynamics in ewes fed proteins of different degradability. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 41(7), 1638-1647.
- Leguiza, H., Dib, E. C., Egea, V., & Colomer, J. S. (2007). Evaluación de pesos al nacimiento y ganancias de pesos hasta el destete de corderos Pampinta. *Actas XVV Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA)*. Perú. pp, 475.
- Luengo, J., Godoy, L., Aros, C., García, G., & Gómez, L. (1991). Determinación de la edad según características morfológicas de los incisivos de ovinos desde el nacimiento hasta los 5, 5 años. *Avances en Ciencias Veterinarias*, 6(2).
- López Gallegó, F., López Parra, M., & Picón Sánchez, F. (1999). Respuestas en la producción de carne y leche de la oveja Merina, según niveles de suplementación al pastoreo extensivo. *Avances en Alimentación y Mejora Animal*, 39(6), 25-28.
- Macedo, R., & Arredondo, V. (2008). Efecto del sexo, tipo de nacimiento y lactancia sobre el crecimiento de ovinos Pelibuey en manejo intensivo. *Archivos de zootecnia*, 57(218).
- Malik, Z. (2017). Genetic evaluation of production and reproduction performance in munjal sheep. LUVAS,
- Molina, C., & Alvarez, J. (2009). Identificación de factores incidentes en las decisiones de adopción de tecnología en productores ganaderos criadores familiares. *Agrociencia Uruguay*, 13(2), 70-83.

- Moreno, D. (2013). *Nivel de desarrollo tecnológico de los sistemas de producción ovinos y caprinos en las regiones Centro, Norte y Valles Interandinos de Colombia*. Universidad Nacional de Colombia,
- Márquez, H. L. (2014). Reproducción ovina en Colombia. *Revista Ciencia Animal*(8), 67-83.
- Ospina, O. (2007). Interrelaciones entre nutrición y reproducción. Análisis y experiencias de campo. *Revista de Medicina Veterinaria*(13), 39-47.
- Ospina, Ó., Grajales, H., & Manrique, C. (2011). Gestión del conocimiento: mayor producción y competitividad: Perspectivas para los sistemas de producción ovino-caprinos. *Revista de Medicina Veterinaria*(22), 95-113.
- Parra, R., Magaña, M., Duarte, J., & Téllez, G. (2015). Caracterización técnica y rentabilidad de granjas ovinas con visión empresarial del departamento del Tolima. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*, 7(1).
- Partida, J., & Martínez, L. (2010). Composición corporal de corderos Pelibuey en función de la concentración energética de la dieta y del peso al sacrificio. *Veterinaria México*, 41(3), 177-190.
- Peeters, R., Kox, G., & Van Isterdael, J. (1996). Environmental and maternal effects on early postnatal growth of lambs of different genotypes. *Small Ruminant Research*, 19(1), 45-53.
- Redhead, A., Adebisi, A., Paul, C., Keller, E., Powell, K., & Knights, M. (2016). 059 The effect of age, plane of nutrition, and progesterone pretreatment on lambing rate in nulliparous females bred during the breeding season. *Journal of Animal Science*, 94(suppl_2), 27-27.
- Rhind, S., Robinson, J., & McDonald, I. (1980). Relationships among uterine and placental factors in prolific ewes and their relevance to variations in foetal weight. In (pp. 115-124): *Animal Science*, 30(1).
- Riveiro, J., Marey, M., Marco, J., & Alvarez, C. (2008). Procedure for the classification and characterization of farms for agricultural production planning: Application in the Northwest of Spain. *Computers and electronics in agriculture*, 61(2), 169-178.
- Rodrigo, M., & Rodrigo, V. (2005). Evaluación de la conservación y comportamiento productivo del Banco de Germoplasma de la especie ovina en Colombia. *Animal Genetic Resources/Resources génétiques animales/Recursos genéticos animales*, 36, 33-45.
- Roldán, A., García, E., Del Río, V., Berruecos, J., Zarco, L., & Valencia, J. (2016). edad a la pubertad en corderas pelibuey, hijas de ovejas con actividad reproductiva estacional o continua, nacidas fuera de temporada. *Agrociencia*, 50(4).
- Segura, J., Sarmiento, L., & Rojas, O. (1996). Productivity of Pelibuey and Blackbelly ewes in Mexico under extensive management. *Small Ruminant Research*, 21(1), 57-62.

- Simanca, C., Vergara, D., & Bustamante, M. (2016). Descripción del crecimiento de ovinos Santa Inés x Criollo manejados en pastoreo extensivo en dos poblaciones de Córdoba, Colombia. *Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias*, 57(1), 61-67.
- Takayama, H., Tanaka, T., & Kamomae, H. (2010). Postpartum ovarian activity and uterine involution in non-seasonal Shiba goats, with or without nursing. *Small Ruminant Research*, 88(1), 62-66.
- Tec-Canché, J., Magaña, J., & Segura, J. (2016). Environmental effects on productive and reproductive performance of Pelibuey ewes in Southeastern México. *Journal of applied animal research*, 44(1), 508-512.
- Valerio, D., García, A., Acero, R., Perea, J., Tapia, M., & Romero, M. (2010). Caracterización estructural del sistema ovino-caprino de la región noroeste de República Dominicana. *Archivos de zootecnia*, 59(227), 333-343.
- Vergara, O., Llorente, E., Ramos, L., Bustamante, M., & Simanca, J. (2016). Descripción del crecimiento en ovinos criollos utilizando el modelo Brody. *Orinoquia*, 20(2), 34-39.
- Vergara, W. (2010). La ganadería extensiva y el problema agrario. El reto de un modelo de desarrollo rural sustentable para Colombia. *Revista Ciencia Animal*, 3, 45-53.
- Vinent, G., Miñon, D., Alvarez, M., Giorgetti, H., Rodriguez, G., & Perlo, A. (2004). Cruzamientos industriales para producción de carne ovina. *Boletín INTA*, 7, 159-169.
- Zambrano, C., Escalona, A., & Maldonado, A. (2005a). Evaluación biológica y económica de un rebaño ovino en Barinas. *IX Seminario de Pastos y Forrajes*, 158-170.
- Zambrano, C., Escalona, A., & Maldonado, A. (2005b). Evaluación biológica y económica de un rebaño ovino en Barinas. *IX Seminario de Pastos y Forrajes*(http://www.avpa.ula.ve/eventos/ix_seminario_pastosyforraje/Conferencias/C12-CesarZambrano.pdf), 158-170.
- Álvarez, L., & Andrade, S. (2008). El efecto macho reduce la edad al primer estro y ovulación en corderas Pelibuey. *Archivos de zootecnia*, 57(217).

4. Discusión y conclusiones generales

Los sistemas de producción de ovinos se presentan hoy día en Colombia como una de las especies alternativas como generador de proteína de alta calidad que en la actualidad se desarrollan por las ventajas comparativas que ofrece el medio de producción, esta actividad ha tenido un comportamiento ondulante durante los últimos 10 años en Colombia, con una tasa de crecimiento que no compensa al incremento de la población humana, estos sistemas presentan, limitaciones referentes a los aspectos de manejo, alimentación, reproducción, sanidad y comercialización; adicionalmente esta actividad es pobre en el manejo de registros, generación de información y la utilización de esta para la planeación y toma de decisiones

Mediante la ejecución del proyecto SIGETEC se logró intervenir 104 productores ovinos donde se implementó el uso de registros para la toma de datos, se montó un sistema de información para cada granja y se monitorearon 7720 animales por un periodo de 5 años, donde se generaron indicadores de población, reproducción y producción de 7 regiones productoras de ovinos en Colombia.

Las granjas que participaron del proyecto se caracterizan por presentar ovinos tipo pelo y lana, con una media de inventario de 74 animales, con rebaños que según la estructura de la dinámica poblacional presenta un 17 % de borregas de vientre y una relación de 0.73 hembras en crecimiento por adulta, esto indica un excedente de hembras de reemplazo que pueden ser utilizadas para la venta o el crecimiento de la población. La relación vientre/reproductor se encontró 25:1, encontrándose en los parámetros normales.

La media de los indicadores reproductivos de borregas y adultos como ECB, EPP, IPC e IEP se encontró 15.7 meses, 20.7 meses, 160.3 días y 310.3 días, estos valores se encontraron por encima de los parámetros reportados por otros autores, el mejoramiento de estos indicadores es una alternativa para el crecimiento del sector, los productores

deben implementar tecnologías que permitan el seguimiento individual de su rebaño para realiza un control permanente sobre la eficiencia reproductiva de borregas y ovejas adultas y montar estrategias de mejoramiento de la productividad de la reproducción.

Las granjas localizadas en trópico alto presentaron animales más pesados que las de trópico bajo, seguramente asociado al componente genético (ovinos tipo lana), a la oferta forrajera medida en cantidad (consumo voluntario de forraje verde en kg) y calidad (valor nutricional de la pradera) que presentan las zonas de trópico alto comparadas con las de trópico bajo, que garantiza buenos nutrientes para la madre logrando mejores pesos al destete y sacrificio.

Los factores localización por región, localización por altura y tipo de cobertura, afectaron la expresión de los indicadores de población, reproducción y producción de las granjas en estudio, el factor tamaño de predio no afecto la expresión de estos lo que indica que la productividad no está relacionada con el terreno que tenga el productor sino con el uso eficiente de este.

Se identificaron 4 sistemas de producción, los más productivos corresponden a los sistemas 4 y 3 ubicados en trópico alto, con ovinos tipo lana y/o pelo, que presentaron los mejores indicadores de desempeño, localizados en los departamentos de Antioquia, Boyacá y Cundinamarca; los sistemas productivos tipo 1 y 2 presentaron menor productividad y correspondió a granjas localizadas en Córdoba, Santander, Sucre y Valle.

5. Recomendaciones

Se debe seguir realizando proyectos de investigación donde se involucre la academia, el estado, los gremios con la inclusión de productores en la construcción de los proyectos donde se atiendan las necesidades del sector productivo.

Se debe buscar proyectos de investigación que permitan la construcción de nuevo conocimiento por parte del productor, involucrando metodologías como la gestión del conocimiento donde se involucra participativamente los productores, trabajadores y profesionales en la planeación de la granja ovina.

Se debe realizar investigación en sistemas de alimentación, planes sanitarios, cruzamientos y mercado que potencialicen el desarrollo del sector ovino.

Se debe seguir implementando el uso de sistemas de información como herramientas para la toma de decisiones en los sistemas productivos

ANEXOS

Anexo 1 Area por departamentos

CLASIFICACIÓN		AREA PEQUEÑA	
No.	DEPARTAMENTO	AREA FINCA	INV. TOTAL
1	VALLE	0.5	96
2	VALLE	0.7	46
3	VALLE	1	50
4	CONCEPCIÓN	1	24
5	VALLE	1.5	23
6	SUCRE	2	43
7	CUNDINAMARCA	2	34
8	SAN GIL	2	36
9	VALLE	2	30
10	BOYACÁ	2	74
11	CUNDINAMARCA	2.5	65
12	CONCEPCIÓN	2.5	21
13	SUCRE	3	83
14	ANTIOQUIA	3	107
15	CUNDINAMARCA	3	86
16	SAN GIL	3	14
17	SAN GIL	3	37
18	SAN GIL	3	5
19	BOYACÁ	3	37
20	BOYACÁ	3	34
21	BOYACÁ	3	24
22	BOYACÁ	3	19
23	SUCRE	4	44
24	SUCRE	4	62
25	CONCEPCIÓN	4	18
26	CONCEPCIÓN	4	24
MEDIANA DE AREA (Ha)		3	

CLASIFICACIÓN		AREA MEDIANA	
No.	DEPARTAMENTO	AREA FINCA	INV. TOTAL
1	BOYACÁ	4	30
2	VALLE	4.5	96
3	CORDOBA	5	28
4	CORDOBA	5	27
5	SUCRE	5	34
6	ANTIOQUIA	5	109

7	ANTIOQUIA	5	175
8	VALLE	5	100
9	CONCEPCIÓN	5	21
10	CONCEPCIÓN	5	5
11	CONCEPCIÓN	5	19
12	BOYACÁ	5	36
13	BOYACÁ	5	148
14	SUCRE	6	32
15	SUCRE	6	66
16	CONCEPCIÓN	6	24
17	SUCRE	7	27
18	SUCRE	7	149
19	ANTIOQUIA	7	167
20	SAN GIL	7	38
21	SAN GIL	7	84
22	VALLE	8	427
23	BOYACÁ	8	24
24	ANTIOQUIA	9	140
25	CORDOBA	10	93
26	CORDOBA	10	27
MEDIANA DE AREA (Ha)		5.5	

CLASIFICACIÓN		AREA GRANDE	
No.	DEPARTAMENTO	AREA FINCA	INV. TOTAL
1	SAN GIL	10	68
2	VALLE	10	234
3	BOYACÁ	10	48
4	BOYACÁ	10	11
5	BOYACÁ	10	
6	BOYACÁ	10	36
7	BOYACÁ	10	145
8	ANTIOQUIA	12.5	25
9	CUNDINAMARCA	15	88
10	CUNDINAMARCA	15	64
11	CONCEPCIÓN	15	42
12	BOYACÁ	15	34
13	BOYACÁ	15	66
14	BOYACÁ	15	88

15	BOYACÁ	15	45
16	TEQUENDAMA	15	62
17	CORDOBA	17	37
18	TEQUENDAMA	17	79
19	SUCRE	18	152
20	ANTIOQUIA	20	480
21	CUNDINAMARCA	20	261
22	VALLE	20	339
23	CONCEPCIÓN	20	71
24	BOYACÁ	20	50
25	BOYACÁ	20	74
26	CORDOBA	21	50
MEDIANA DE AREA (Ha)		15	

CLASIFICACIÓN		AREA SUPER GRANDE	
No.	DEPARTAMENTO	AREA FINCA	INV. TOTAL
1	TEQUENDAMA	22	26
2	SAN GIL	23	114
3	TEQUENDAMA	23	43
4	TEQUENDAMA	23	28
5	TEQUENDAMA	24	44
6	TEQUENDAMA	27	22
7	CONCEPCIÓN	30	38
8	CONCEPCIÓN	30	19
9	BOYACÁ	30	15
10	BOYACÁ	30	117
11	CORDOBA	32	27
12	CORDOBA	35	71
13	SUCRE	35	64
14	CORDOBA	41	44
15	CORDOBA	42	35
16	CONCEPCIÓN	50	29
17	BOYACÁ	50	79
18	CONCEPCIÓN	60	56
19	SUCRE	80	121
20	BOYACÁ	80	85
21	BOYACÁ	80	282
22	SUCRE	89	110
23	BOYACÁ	100	59

24	BOYACÁ	150	124
25	ANTIOQUIA	195	78
26	CONCEPCIÓN	300	58
MEDIANA DE AREA(Ha)		38	

6. Bibliografía

- Abecia, A., & Forcada, F. (2010). *Manejo reproductivo en ganado ovino*: Servet.
- Acero, V. (2014). El bienestar animal en sistemas productivos de ovinos-caprinos en Colombia. *Spei Domus*, 10(21), 57-62.
- Aduriz, M. A., Gargano, A. O., Chimeno, P., Saldungaray, M. C., & Conti, V. P. (2003). Caracterización de los agrosistemas predominantes de la cuenca alta del río Sauce Grande. *RIA. Revista de Investigaciones Agropecuarias*, 32(3).
- Aguilar, C., Berruecos, J., Espinoza, B., Segura, J., Valencia, J., & Roldán, A. (2017). Origen, Historia y situación actual de las ovrejas pelibuey en México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 20(3), 429-439.
- Aguirre, V., Orihuela, A., & Vázquez, R. (2007). Effect of semen collection frequency on seasonal variation in sexual behaviour, testosterone, testicular size and semen characteristics of tropical hair rams (*Ovis aries*). *Tropical animal health and production*, 39(4), 271-277.
- Almela, E. (2009). El flavor de la carne cocinada de cordero. *Eurocarne: La revista internacional del sector cárnico*(178), 28-42.
- Alvarado, A., & Macedo, R. (2005). Efecto de la época de monta sobre la productividad de ovejas Pelibuey bajo dos sistemas de alimentación en Colima, México. *Archivos de zootecnia*, 54(205), 51-62.
- Andrade-Montoya, A., Torres-Hernández, G., Martínez-Rojero, R., González-Camacho, J., González-Garduño, R., & Arece-García, J. (2015). Efecto del color de la capa externa en la edad al primer parto, prolificidad e intervalo entre partos en un rebaño de ovejas de pelo en Campeche, México. *Archivos de medicina veterinaria*, 47(1), 27-31.
- Angel, B. (2012). Modelo de un Sistema Campesino de Producción Ovina. In (Vol. 4, pp. 11-16). *PECUS "Revista de Medicina Veterinaria y Zootecnia*.
- Arevalo, S. (2011). *La cadena cárnica ovina en Colombia y Uruguay*. Tesis, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria del Uruguay-Universidad Nacional de Colombia, Tacuarembó-Uruguay,
- Argimiro, D. (2002). *Mejora de la productividad y planificación de explotaciones ovinas*.
- Ascari, I. J., Gomes, N., Alves, A., Ferreira, I., & Barbosa, F. (2016). Resumption of cyclic ovarian activity in postpartum ewes: a review. *Semina: Ciências Agrárias*, 37(2).
- Assessment, M. E. (2005). Ecosystems and human well-being. *Washington, DC*.
- Avellanet Torres, R., & i Vidal, J. (2007). *Conservación de recursos genéticos ovinos en la raza xisqueta*: Universitat Autònoma de Barcelona.

- Avilez, J., Escobar, P., Von Fabeck, G., Villagran, K., García, F., Matamoros, R., & García, A. (2010). Caracterización productiva de explotaciones lecheras empleando metodología de análisis multivariado. *Revista Científica*, 20(1), 74-80.
- Banchero, G., Vázquez, A., Quintans, G., & Ciappesoni, G. (2014). Estudio preliminar del crecimiento, desarrollo e indicadores reproductivos de hembras de seis biotipos ovinos en Uruguay. *Agrociencia Uruguay*, 18(2), 117-127.
- Barba, C., Delgado, J., Camacho, M., Fresno, M., & Rodero, E. (1998). Origen e influencias del ovino canario.
- Barbato, G., Kremer, R., Rosés, L., & Rista, L. (2011). Producción de ovejas Corriedale y cruza F1 con Milchschaaf y Texel en condiciones de pastoreo. *Veterinaria (Montevideo)*, 47(181), 9-13.
- Belakeri, P., Prasad, C. K., Bajantri, S., Mahantesh, M., Maruthi, S., & Rudresh, G. (2017). Trends of Mobile Applications in Farming. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci*, 6(7), 2499-2512.
- Bell, A., Bauman, D., & Currie, W. (1987). Regulation of nutrient partitioning and metabolism during pre-and postnatal growth. *Journal of Animal Science*, 65(suppl_2), 186-212.
- Benyi, K., Norris, D., Karbo, N., & Kgomo, K. (2006). Effects of genetic and environmental factors on pre-weaning and post-weaning growth in West African crossbred sheep. *Tropical Animal Health and Production*, 38(7-8), 547-554.
- Bianchi, G. (2006). Alternativas tecnológicas para la producción de carne ovina de calidad en sistemas pastoriles. 283 p. *Editorial Hemisferio Sur, Montevideo, Uruguay*.
- Bianchi, G., Garibotto Carton, G., Bentancur, O., Feed, O., Franco, J., Peculio, A., & Sañudo, C. (2014). Características productivas y calidad de la canal y de la carne en corderos pesados Corriedale y Hampshire Down X Corriedale. *Revista Argentina de Producción Animal*, 25(1-2), 75-91.
- Bianchi, G., Garibotto, G., & Bentancur, O. (2003). *Efecto del sexo y del largo de lactación sobre el desempeño de corderos Corriedale pesados*. Paper presented at the III Congreso Latinoamericano de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos.
- Bianchi, G., Rivero, J., Carvalho, S., Bortagaray, A., Fraga, N., & Rodríguez, A. (2015). Evaluación biológica y económica de diferentes pesos al destete de corderos cruza Dorper y Southdown en pastoreo restringido sobre Trébol rojo y Achicoria. *Veterinaria (Montevideo)*, 51(197), 1-1.
- Blasco, M., Campo, M., Balado, J., & Sañudo, C. (2016). Influencia del cruce industrial en los rendimientos productivos y la calidad de la canal de corderos de la raza ovina Segureña. *Archivos de Zootecnia*, 65(251), 421-424.

- Boari, R., Chuard, N., Fernández, V., & Pouiller, P. (2014). Mercado de ganados y carnes. Proyecciones 2023. In: OCDE-FAO.
- Bores, R., Velázquez, P., & Heredia, M. (2002). Evaluación de razas terminales en esquemas de cruce comercial con ovejas de pelo F1. *Técnica Pecuaria en México*, 40(1).
- Borroto, A., Pérez, R., Mazorra, C., Pérez, A., & Arencibia, A. (2011). Caracterización socioeconómica y tecnológica de la producción ovina en Ciego de Ávila, región Central de Cuba (Parte I). *Pastos y Forrajes*, 34(2), 199-210.
- Brand, T., Terblanche, S., & Jordaan, J. (2014). Conception rate and fecundity of Dohne Merino ewes in a continuous mating system. *South African Journal of Animal Science*, 44(5), 64-69.
- Busetti, M. R., Babinec, F., Suárez, J., Víctor, H., & Bedotti, D. (2006). Peso al nacimiento y crecimiento hasta el destete de Corderos Pampinta y sus cruces con Ile de France y Texel. *RIA. Revista de Investigaciones Agropecuarias*, 35(2).
- Calvo, C. A., Contreras, R., & Paz, A. P. (1981). Comportamiento reproductor en borregas de distinto desarrollo corporal al momento del primer servicio. *Revista de la Facultad de Agronomía*.
- Camacho, A., Bermejo, L., & Mata, J. (2007). Análisis del potencial productivo del ovino canario de pelo. *Archivos de Zootecnia*, 56(Su1).
- Camacho Ronquillo, J. C., Rodríguez Castillo, J. d. C., Hernandez Hernandez, J. E., Pro Martinez, A., Becerril Perez, C. M., & Gallegos Sanchez, J. (2010). Características reproductivas de ovejas Pelibuey sincronizadas e inducidas a la pubertad. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, 16(1).
- Carías, A. A. R. (2013). Sostenibilidad y competitividad de sistemas de producción de pequeños rumiantes. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 26, 278-283.
- Casaretto, A. (2010). El destete. Retrieved from website: www.produccion-animal.com.ar
- Casellas, J. (2016). Comparison between linear and proportional hazard models for the analysis of age at first lambing in the Ripollesa breed. *animal*, 10(3), 365-371.
- Cash, D. W. (2001). "In order to aid in diffusing useful and practical information": Agricultural extension and boundary organizations. *Science, Technology, & Human Values*, 26(4), 431-453.
- Castellanos, J., Rodriguez, J., & Toro, W. (2010). Agenda de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena cárnica ovino caprina en Colombia. *Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia*.
- Castellaro, G., García, X., Magofke, J. C., & Marín, G. (2016). Peso vivo y crecimiento de corderos merino precoz, suffolk y mestizos en praderas mediterráneas semiáridas de Chile. *Chilean journal of agricultural & animal sciences*, 32(1), 60-69.

- Claverias, R. (2002). Metodología para construir indicadores de impacto. *Madrid (España)*.
- Colas, G., & Guerin, Y. (1980). Variations saisonnières de la qualité du sperme chez le bélier Ile-de-France. I. Etude de la morphologie cellulaire et de la motilité massale. In (Vol. 20, pp. 1789 - 1799): *Reprod. Nutr. Dévelop.*
- Cordell, D., Drangert, J., & White, S. (2009). The story of phosphorus: global food security and food for thought. *Global environmental change, 19(2)*, 292-305.
- Cuellar, J., Garcia, E., De la Cruz, H., & Aguilar, M. (2011). Manual práctico para la cría ovina. *ISBN. Ppt, 64*.
- Cárdenas, M., Aké, J., Magaña, J., & Centurión, F. (2015). Libido y capacidad de servicio de carneros machos adultos de pelo bajo condiciones ambientales tropicales. *Archivos de medicina veterinaria, 47(1)*, 39-44.
- DANE. (2014). Censo Nacional Agropecuario. Retrieved from Retrieved from website:
https://www.dane.gov.co/files/CensoAgropecuario/avanceCNA/CNA_agosto_2015_new_present.pdf
- Daza Andrada, A., & Andrada, A. D. (2002). *Mejora de la productividad y planificación de explotaciones ovinas*.
- DE LA LENGUA, D., Academia, R., Calpe, E., Secundaria, E., ESPAÑOLA, E., LUIS, J., . . . PEDRO, D. (2002). *Diccionario de la Lengua Española vol. I: Madrid*.
- De Lucas, J., Quintero, L., Padilla, E., Pérez, J., Villa, A., & Peláez, C. (2003). Crecimiento predestete de corderos en sistemas intensivos de pastoreo y manejo reproductivo en el altiplano central de México* Prewaning growth in lambs under intensive grazing and reproductive management systems in central Mexico. *Vet. Méx, 34(3)*, 235.
- De Lucas, J., Zarco, A., & Vásquez, C. (2008). El efecto macho como inductor de la actividad reproductiva en sistemas intensivos de apareamiento en ovinos. *Veterinaria México, 39(2)*, 117-127.
- Delgado, J., Fresno, M., Camacho, M., Rodero, E., & Barba, C. (1998). Origen e influencias del ovino canario. *Arch. Zootec, 47*, 511-516.
- Delgado, R., & Urviola, N. (2005). Comportamiento reproductivo del ovino criollo en el altiplano peruano. *Archivos de zootecnia, 54(206-207)*, 541-544.
- Devendra, C. (2001). Small ruminants: Imperatives for productivity enhancement improved livelihoods and rural growth. A review. *Asian-Aust. J. Anim. Sci, 14(10)*, 1483-1495.
- Devendra, C., & McLeroy, G. (1982). *Goat and sheep production in the tropics: Longman*.
- Dey, B., & Poonia, J. (2005). Reproductive performance of Nali sheep. *Indian Journal of Small Ruminants, 11*, 10-13.

- Dhaouadi, A. (2010). Investigation on the BMPR 1B, BMP15 and GDF9 genes polymorphism and its association with prolificacy in five sheep breeds reared in Tunisia.
- Dickson, L., Torres, G., D'aubeterre, R., & García, O. (2004). Factores que influyen en el intervalo entre partos y la prolificidad de un hato de carneros Pelibuey en Venezuela. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 38(1), 13-17.
- Dickson, L., Torres, G., D'áubeterre, R., & García, O. (2004). Crecimiento en ovinos West African bajo un sistema de pastoreo restringido en Venezuela. *Rev. Fac. Agron.(LUZ)*, 21(1), 59-67.
- Dickson, L., Torres, G., D'áubeterre, R., & García, O. (2004). Crecimiento en ovinos West African bajo un sistema de pastoreo restringido en Venezuela. *Rev. Fac. Agron.(LUZ)*, 21(1), 59-67.
- Dicovski, S. M. (2014). *Efecto de la edad al primer parto sobre la productividad de ovino de carne (Raza, Rasa Aragonesa) en una explotación de zona semiárida en Zaragoza, España*. Licenciatura thesis, Universidad Nacional Agraria., Retrieved from <http://repositorio.una.edu.ni/id/eprint/3153>
- Duran, F., Hernández, H., & Latorre, N. (2008). *Manual de explotación y reproducción en ovejas y borregos*.
- Díaz, F. H., Martín, J. V. G., & Blanco, S. A. (2015). Influencia del manejo reproductivo sobre los índices productivos de una explotación intensiva de ovino lechero de raza lacaune de españa. bases para la mejora de la productividad.
- Elmaz, Ö., Dikmen, S., Cirit, Ü., & Demir, H. (2008). Prediction of postpubertal reproductive potential according to prepubertal body weight, testicular size, and testosterone concentration using multiple regression analysis in Kivircik ram lambs. *Turkish journal of veterinary and animal sciences*, 32(5), 335-343.
- Eslava, J. (1993). Climatología y diversidad climática de Colombia. *Rev Acad Colomb Cienc*, 18, 507-538.
- Espinal, C., Martínez, H., & Amézquita, J. (2006). La cadena ovinos y caprinos en Colombia [Internet]. Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural Observatorio Agrocadenas Colombia. 20 p.[Citado 2010 sept. 10]. In.
- EUROPEA, U. (2000). *Hacia un perfil de la sostenibilidad local. Indicadores comunes europeos*. Paper presented at the Campaña Europea de Ciudades Sostenibles y Tercera Conferencia Europea sobre Ciudades Sostenibles. Hannóver.
- FAO-OCDE. (2010). Food and Agriculture Organization. Organización de las Naciones Unidas, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). *Perspectivas Agrícolas 2010-2019*. Roma. In.
- Fernández, O., Medero, J. C., Rubén, J., Fernández, J. O., & Medero, J. R. C. (2001). *Diccionario de zootecnia*.
- Folch, J. (2000). Manejo del morrueco. Producción ovina y caprina. In (pp. XXV:61-64).

- Folch J, A. J., Echegoyen, E., Martí, J., Sánchez, P., & Fantova, E. R. (2007). Manejo reproductivo de la oveja Rasa Aragonesa en un sistema de tres partos cada dos años, Producción de ovino de carne en medio semiárido. In: Zaragoza: Grupo Consoli.
- Folch, J., Alabart, J., Lahoz, B., Mozo, Sánchez, P., Echegoyen, E., & de UPRA-Grupo, E. d. V. (2014). Estrategias para aumentar la eficiencia reproductiva del ovino de carne.
- Fonseca, J. A., Contreras, A. L., & Vega, C. A. (2014). Determinación de capacidades en agroempresas ovinas para implementar sistema de gestión de calidad en Boyacá. *Ingresar a la revista*, 12(1), 170-177.
- Forero, F., Venegas, M., Alcalde, M., & Daza, A. (2017). Peso al nacimiento y al destete y crecimiento de corderos Merinos y cruzados con Merino Precoz y Ile de France: Análisis de algunos factores de variación. *Archivos de Zootecnia*, 66(253), 89-97.
- Galaviz, J., Vargas, S., Zaragoza, J., Bustamante, A., Ramírez, E., Guerrero, J., & Hernández, J. (2011). Evaluación territorial de los sistemas de producción ovina en la región nor-poniente de Tlaxcala. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 2(1), 53-68.
- Gall, C., & M., R. (1989). Producción caprina en Colombia (Vol. Informe técnico No 6). Bogotá: ICAGTZ. In.
- Ganzábal, A. (2005). Análisis de registros reproductivos en ovejas Corriedale. *Organización de: inia treinta y tres inia tacuarembó programa nacional de ovinos y caprinos*, 69.
- García, I. d. C., Oliva, J., Osorio, M., Torres, G., Hinojosa, J., & González, R. (2016). Influence of gender on carcass yield of twin lambs Blackbelly x Pelibuey at 56 days of age. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 68(4), 1077-1084.
- Gatenby, R., Doloksaribu, M., Bradford, G., Romjali, E., Batubara, A., & Mirza, I. (1997). Comparison of Sumatra sheep and three hair sheep crossbreds II. Reproductive performance of F1 ewes. *Small ruminant research*, 25(2), 161-167.
- Geraseev, L., Perez, J., Pedreira, B., Quintão, F., & Oliveira, R. (2008). Effects of pre and postnatal nutritional restriction on visceral mass growth of Santa Ines lambs. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 60(4), 960-969.
- Ghafouri, F., & Notter, D. (2016). Sex influence on genetic expressions of early growth in Afshari lambs. *Archiv fuer Tierzucht*, 59(1), 9. doi:<https://doi.org/10.5194/aab-59-9-2016>.
- Gil, M. M. (2014). *Análisis de la gestión y eficiencia en los sistemas de producción con ovinos en Castilla-La Mancha, España*. Universidad de Córdoba,

- Godfray, H., Beddington, J., Crute, I. R., Haddad, L., Lawrence, D., Muir, J., . . . Toulmin, C. (2010). Food security: the challenge of feeding 9 billion people. *science*, 327(5967), 812-818.
- Gonzalez, C. (1993). Comportamiento reproductivo de ovejas y cabras tropicales. *Revista Científica*, 3(3), 99-111.
- González, G., Hinojosa, J., Oliva, J., Torres, G., Segura, J., González, R., & García, I. (2016). Análisis del crecimiento predestete de corderos Barbados Barriga Negra en clima cálido húmedo. *Nova Scientia*, 8(17).
- González G, R., Torres H, G., & Castillo A, M. (2002). Crecimiento de corderos Blackbelly entre el nacimiento y el peso final en el trópico húmedo de México. *Veterinaria México*, 33(4).
- González, R., Torres, G., & Castillo, M. (2002). Crecimiento de corderos Blackbelly entre el nacimiento y el peso final en el trópico húmedo de México. *Veterinaria México*, 33(4).
- González, R., Torres, G., Becerril, C., & Díaz, P. (2001). Relación del color del pelaje y factores ambientales con características reproductivas en ovejas tropicales. *Agrociencia*, 35(1).
- González, R., Torres, G., & Castillo, M. (2002). Crecimiento de corderos Blackbelly entre el nacimiento y el peso final en el trópico húmedo de México. *Veterinaria México*, 33(4).
- González, G., Hinojosa, J. A., Oliva, J., Torres, G., Segura, J. C., González, R., & García, I. d. C. (2016). Análisis del crecimiento predestete de corderos Barbados Barriga Negra en clima cálido húmedo. *Nova Scientia*, 8(17).
- Grajales, H., Manrique, C., & Ospina, O. (2011). Guía técnica de reproducción ovina y caprina: II. Criterios de clasificación racial - manejo de selección y mejoramiento. In.
- Grajales, H., & Tovío, N. (2009). Importancia de las ovejas criollas colombianas como base genética en proyectos productivos.
- Hiendleder, S., Mainz, K., Plante, Y., & Lewalski, H. (1998). Analysis of mitochondrial DNA indicates that domestic sheep are derived from two different ancestral maternal sources: no evidence for contributions from urial and argali sheep. *Journal of Heredity*, 89(2), 113-120.
- Hinojosa, J., Oliva, J., Torres, G., Segura, J., Aranda, E., & González, J. (2012). Factores que afectan el crecimiento predestete de corderos Pelibuey en el trópico húmedo de México. *Universidad y ciencia*, 28(2), 163-171.
- Hinojosa, J., Oliva, J., Torres, G., Segura, J., & González, 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.
- Hinojosa, J., Regalado, F., & Oliva, J. (2009). Crecimiento prenatal y predestete en corderos Pelibuey, Dorper, Katahdin y sus cruces en el sureste de México. *Revista Científica*, 19(5), 522-532.
- Holdridge, L., Mason, F., & Hatheway, W. (1964). *Life zone ecology*: Centro Científico Tropical, San José (Costa Rica).

- Holdridge, L. R. (1947). Determination of world plant formations from simple climatic data. *Science*, 105(2727), 367-368.
- Holdridge, L. R. (1987). *Ecología basada en zonas de vida*: Agroamérica.
- ICA. (2016). Censo ovino y caprino en Colombia. Retrieved from Retrieved from website: <http://www.ica.gov.co/getdoc/8232c0e5-be97-42bd-b07b-9cdbfb07fcac/Censos-2008.aspx>
- ICA. (2017). Censo Ovino y Caprino en Colombia. Retrieved from website: <https://www.ica.gov.co/Areas/Pecuaria/Servicios/Epidemiologia-Veterinaria/Censos-2016/Censo-2017.aspx>
- ICONTEC, N. (2004). 14001: 2004 Sistemas de gestión ambiental. *Requisitos con orientación para su uso*, Bogotá: Icontec.
- Jackson, L. M., Timmer, K. M., & Foster, D. L. (2008). Sexual differentiation of the external genitalia and the timing of puberty in the presence of an antiandrogen in sheep. *Endocrinology*, 149(8), 4200-4208.
- Johnson, R. (2002). Clustering, distance methods, and ordination. *Applied multivariate statistical analysis*.
- Juengel, J., Davis, G., Wheeler, R., Dodds, K., & Johnstone, P. (2018). Factors affecting differences between birth weight of littermates (BWTD) and the effects of BWTD on lamb performance. *Animal reproduction science*, 191, 34-43.
- Knapp, A., Fay, P., Blair, J., Collins, S., Smith, M., Carlisle, J., . . . McCarron, J. K. (2002). Rainfall variability, carbon cycling, and plant species diversity in a mesic grassland. *Science*, 298(5601), 2202-2205.
- Krishnamurthy, K. (2003). *Textbook of biodiversity*: Science Publishers.
- Lazarin, G., Alves, N., Perez, J., Lima, R., Garcia, I., José Neto, A., . . . Saunders, G. (2012). Plasma urea nitrogen and progesterone concentrations and follicular dynamics in ewes fed proteins of different degradability. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 41(7), 1638-1647.
- Leguiza, H., Dib, E. C., Egea, V., & Colomer, J. S. (2007). Evaluación de pesos al nacimiento y ganancias de pesos hasta el destete de corderos Pampinta. *Actas XVV Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA)*. Perú. pp, 475.
- Lema, D., & Brescia, V. (2001). Medición del cambio tecnológico, la productividad y la eficiencia del sector agropecuario. *Taller internacional: "La modernización en el Sector Agropecuario Argentino"*. Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires, 19-20.
- Luengo, J., Godoy, L., Aros, C., García, G., & Gómez, L. (1991). Determinación de la edad según características morfológicas de los incisivos de ovinos desde el nacimiento hasta los 5, 5 años. *Avances en Ciencias Veterinarias*, 6(2).
- López Gallegó, F., López Parra, M., & Picón Sánchez, F. (1999). Respuestas en la producción de carne y leche de la oveja Merina, según niveles de

- suplementación al pastoreo extensivo. *Avances en Alimentación y Mejora Animal*, 39(6), 25-28.
- López, Y., Arece, J., Torres, G., & González, R. (2017). Efecto del número de partos en el comportamiento productivo de ovejas Pelibuey y mestizos de Pelibuey en condiciones de producción. *Pastos y Forrajes*, 40(1), 73-77.
- Macedo, R., & Arredondo, V. (2008). Efecto del sexo, tipo de nacimiento y lactancia sobre el crecimiento de ovinos Pelibuey en manejo intensivo. *Archivos de zootecnia*, 57(218).
- Macías, U., Álvarez, F., Olguín, H., Molina, L., & Avendaño, L. (2012). Ovejas Pelibuey sincronizadas con progestágenos y apareadas con machos de razas Dorper y Katahdin bajo condiciones estabuladas: producción de la oveja y crecimiento de los corderos durante el período predestete. *Archivos de medicina veterinaria*, 44(1), 29-37.
- MADR. (2017). *Rendición de cuentas - Informe 2016-2017*. Retrieved from [http://www.minagricultura.gov.co/Documentos Publicos/RENDICION DE CUENTAS - INFORME 2016-2017.pdf](http://www.minagricultura.gov.co/Documentos%20Publicos/RENDICION%20DE%20CUENTAS%20-%20INFORME%202016-2017.pdf).
- Magaña, J., Huchin, M., Ake, R., & Segura, J. (2013). A field study of reproductive performance and productivity of Pelibuey ewes in Southeastern Mexico. *Tropical animal health and production*, 45(8), 1771-1776.
- Malik, Z. (2017). *Genetic evaluation of production and reproduction performance in munjal sheep*. LUVAS,
- Metawi, R., Saifelnasr, E., Doaa, T., El Badawy, A., & Eitedal, H. (2015). Herd composition, production level and physical appearance of sheep kept under New Valley oases farming systems. *Egyptian Journal of Sheep & Goat Sciences*. Vol, 10(1), 55-59.
- Minnaard, C., Servetto, D., Pascal, G., & Mirasson, U. (2016). Nuevas dimensiones y métricas en la información para la toma de decisiones: Aplicación Data WareHouse en Instituciones Universitarias. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*.
- Miranda Mairena, R. D., Espinoza, P., & Mercedes, I. (2011). *Utilización de Bago Pell (ZERANOL) en ovejas de pelo como promotor de crecimiento y desarrollo en la Finca La Fortunata del Departamento de León en el periodo comprendido de agosto 2010 noviembre 2010*.
- Molina, C., & Alvarez, J. (2009). Identificación de factores incidentes en las decisiones de adopción de tecnología en productores ganaderos criadores familiares. *Agrociencia Uruguay*, 13(2), 70-83.
- Mondiale, B. (2008). World Development Report-"Agriculture for development". *The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank*.
- Moreno, D., (2013). *Nivel de desarrollo tecnológico de los sistemas de producción ovinos y caprinos en las regiones Centro, Norte y Valles Interandinos de Colombia*. Universidad Nacional de Colombia,
- Moyano, J., López, J., Marini, P., & Fischman, M. (2017). Crecimiento pre-destete del ovino F1 Blackbelly x pelibuey en condiciones de pastoreo libre en la

- amazonía ecuatoriana. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 28(4), 1078-1083.
- Márquez, H. L. (2014). Reproducción ovina en Colombia. *Revista Ciencia Animal*(8), 67-83.
- ONU. (2007). Previsiones demograficas mundiales. Revisión de 2006.
- Osorio, I. D. C. G., & Hernández, J. O. (2016). EDAD AL DESTETE, MOMENTO CRUCIAL QUE DETERMINA LA EFICIENCIA DE CRECIMIENTO Y SUPERVIVENCIA DE LOS CORDEROS. *Kuxulkab'*, 22(43).
- Ospina, O., (2007). Interrelaciones entre nutrición y reproducción. Análisis y experiencias de campo. *Revista de Medicina Veterinaria*(13), 39-47.
- Ospina, O., (2017). *Diseño, implementación y evaluación del efecto de un sistema de gestión del conocimiento sobre las fuentes, nivel y uso del conocimiento en productores ovino-caprinos en Colombia*. Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá,
- Ospina, O., Grajales, H., & Manrique, C. (2011). Gestión del conocimiento: mayor producción y competitividad: Perspectivas para los sistemas de producción ovino-caprinos. *Revista de Medicina Veterinaria*(22), 95-113.
- Ospina, O., Montoya, A., Montoya, I., & Grajales, H. (2014). Reflexiones sobre la gestión de conocimiento y los sistemas de producción ovina y caprina en Colombia. *Veterinaria y Zootecnia*(2), 1-14.
- Ospina, Ó., Grajales, H., & Manrique, C. (2011). Gestión del conocimiento: mayor producción y competitividad: Perspectivas para los sistemas de producción ovino-caprinos. *Revista de Medicina Veterinaria*(22), 95-113.
- Parra, R., Magaña, M., Duarte, J., & Téllez, G. (2015). Caracterización técnica y rentabilidad de granjas ovinas con visión empresarial del departamento del Tolima. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*, 7(1).
- Partida, J., & Martínez, L. (2010). Composición corporal de corderos Pelibuey en función de la concentración energética de la dieta y del peso al sacrificio. *Veterinaria México*, 41(3), 177-190.
- Peeters, R., Kox, G., & Van Isterdael, J. (1996). Environmental and maternal effects on early postnatal growth of lambs of different genotypes. *Small Ruminant Research*, 19(1), 45-53.
- Perezgrovas, R., & Castro, H. (2000). El borrego Chiapas y el sistema tradicional de manejo de ovinos entre las pastora tzotziles. *Archivos de Zootecnia*, 49(187).
- Perret, S. R., & Kirsten, J. F. (2000). Studying the local diversity of Rural Livelihoods systems: An application of Typological techniques for Integrated rural development support in the Eastern cape (South Africa). *Department of Agricultural Economics, Extension and Rural Development Working Paper, University of Pretoria, South Africa*, 24.

- Piñeiro, A., Oliva, J., & Hinojosa, J. (2009). *Use of mineral supplementation with monensin sodium in Pelibuey female lambs during the postweaning growth* (Vol. 41).
- Poonia, J. (2008). Reproductive performance of Munjal sheep. *Indian Journal of Small Ruminants*, 14(1), 121-123.
- Pérez, H. V. (1996). *Características del crecimiento y de la calidad de la canal de corderos de raza manchega [Microforma]* (Vol. 42): Univ de Castilla La Mancha.
- Ramirez, J., Torres, G., De la Cruz, L., Ochoa, M., & Suárez, J. (2013). Evaluación de factores ambientales que influyen en características de crecimiento del nacimiento al destete de corderos Hampshire. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 4(1), 117-125.
- Rastogi, R. (2001). Production performance of Barbados blackbelly sheep in Tobago, West Indies. *Small Ruminant Research*, 41(2), 171-175.
- Redhead, A., Adebiyi, A., Paul, C., Keller, E., Powell, K., & Knights, M. (2016). 059 The effect of age, plane of nutrition, and progesterone pretreatment on lambing rate in nulliparous females bred during the breeding season. *Journal of Animal Science*, 94(suppl_2), 27-27.
- Rhind, S., Robinson, J., & McDonald, I. (1980). Relationships among uterine and placental factors in prolific ewes and their relevance to variations in foetal weight. In (pp. 115-124): *Animal Science*, 30(1),.
- Riveiro, J., Marey, M., Marco, J., & Alvarez, C. (2008). Procedure for the classification and characterization of farms for agricultural production planning: Application in the Northwest of Spain. *Computers and electronics in agriculture*, 61(2), 169-178.
- Rodrigo, M., & Rodrigo, V. (2005). Evaluación de la conservación y comportamiento productivo del Banco de Germoplasma de la especie ovina en Colombia. *Animal Genetic Resources/Resources génétiques animales/Recursos genéticos animales*, 36, 33-45.
- Roldán, A., García, E., Del Río, V., Berruecos, J., Zarco, L., & Valencia, J. (2016). Edad a la pubertad en corderas pelibuey, hijas de ovejas con actividad reproductiva estacional o continua, nacidas fuera de temporada. *Agrociencia*, 50(4).
- Ríos, Á., Calderón, R., Lagunes, J., & Oliva, J. (2014). Ganancia de peso predestete en corderos Pelibuey y sus cruces con Blackbelly, Dorper y Katahdin. *Nova scientia*, 6(12), 272-286.
- 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.
- Salazar, I., & Germania, L. (2016). *Análisis de la Gestión Administrativa y su incidencia en la toma de decisiones del centro de acopio Guaslán cantón Riobamba, período 2014*. Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo, 2016.,

- Santiago, J., Toledano, A., Gómez, A., & López, A. (2004). europeo (Ovis orientalis musimon Schreber, 1782) en España: consideraciones históricas, filogenéticas y fisiología reproductiva. *Galemys* 16 (2): 3-20.
- Scherf, B. (2000). *World watch list for domestic animal diversity*. Food and Agriculture Organization (FAO).
- Segnestam, L., Winograd, M., & Farrow, A. (2000). *Desarrollo de indicadores: lecciones aprendidas de América Central*: Banco Mundial.
- Segura, J., Sarmiento, L., & Rojas, O. (1996). Productivity of Pelibuey and Blackbelly ewes in Mexico under extensive management. *Small Ruminant Research*, 21(1), 57-62.
- Simanca, C., Vergara, D., & Bustamante, M. (2016). Descripción del crecimiento de ovinos Santa Inés x Criollo manejados en pastoreo extensivo en dos poblaciones de Córdoba, Colombia. *Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias*, 57(1), 61-67.
- Soldado, G. M. (2015). Efecto de dos reconstituyentes comerciales en el rendimiento productivo de oveja mestizas *Escuela Superior Politécnica de Chimborazo*(UDCTZ;17T1247). Retrieved from website: <http://dspace.esepoch.edu.ec/handle/123456789/3788>
- Souza, L. d. A., Carneiro, P., Malhado, C., Paiva, S., Caires, D., & Barreto, D. (2011). Curvas de crescimento em ovinos da raça morada nova criados no estado da Bahia. *R Bras Zootec*, 40(8), 1700-1705.
- Takayama, H., Tanaka, T., & Kamomae, H. (2010). Postpartum ovarian activity and uterine involution in non-seasonal Shiba goats, with or without nursing. *Small Ruminant Research*, 88(1), 62-66.
- Tec-Canché, J., Magaña, J., & Segura, J. (2016). Environmental effects on productive and reproductive performance of Pelibuey ewes in Southeastern México. *Journal of applied animal research*, 44(1), 508-512.
- Tschirley, J. (1996). Consideraciones y limitaciones para el uso de indicadores en la agricultura sostenible y el desarrollo rural. *Taller de Trabajo Indicadores de la Calidad de la Tierra y su Uso para la Agricultura Sostenible y el Desarrollo Rural, Roma (Italia)*, 25-26 ene 1996.
- Ulloa, R., Gayosso, A., & Alonso, R. (2009). Origen genético del ovino criollo mexicano (Ovis aries) por el análisis del gen del Citocromo C Oxidasa subunidad I. *Técnica pecuaria en México*, 47(3).
- Valerio, D., García, A., Acero, R., Perea, J., Tapia, M., & Romero, M. (2010). Caracterización estructural del sistema ovino-caprino de la región noroeste de República Dominicana. *Archivos de zootecnia*, 59(227), 333-343.
- Valverde, D., & Villalobos, A. (2015). La Ovinocultura en Costa Rica: Caracterización Sectorial Año 2014. *Nutrición animal tropical*, 9(2), 124-155.
- Vargas, D., & Lombana, H. (2014). Caracterización del proceso administrativo y de mercado en los sistemas ovinos del trópico alto colombiano. *Revista Ciencia Animal*(7), 85-98.

- Vega, C., Grajales, H., & Afanador, G. (2014). Prácticas ganaderas en sistemas de producción en ovinos y caprinos: desafíos para el mejoramiento de la competitividad del sector en Colombia. *Revista Ciencia Animal*(8), 41-65.
- Vergara, O., Llorente, E., Ramos, L., Bustamante, M., & Simanca, J. (2016). Descripción del crecimiento en ovinos criollos utilizando el modelo Brody. *Orinoquia*, 20(2), 34-39.
- Vergara, W. (2010). La ganadería extensiva y el problema agrario. El reto de un modelo de desarrollo rural sustentable para Colombia. *Revista Ciencia Animal*, 3, 45-53.
- Vinent, G., Miñon, D., Alvarez, M., Giorgetti, H., Rodriguez, G., & Perlo, A. (2004). Cruzamientos industriales para producción de carne ovina. *Boletín INTA*, 7, 159-169.
- Worley, F., Baker, P., Popkin, P., Hammon, A., & Payne, S. (2016). The Sheep Project (2): The effects of plane of nutrition, castration and the timing of first breeding in ewes on dental eruption and wear in unimproved Shetland sheep. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 6, 862-874.
- Zambrano, C., Escalona, A., & Maldonado, A. (2005a). Evaluación biológica y económica de un rebaño ovino en Barinas. *IX Seminario de Pastos y Forrajes*(http://www.avpa.ula.ve/eventos/ix_seminario_pastosyforraje/Conferencias/C12-CesarZambrano.pdf), 158-170.
- Zambrano, C., Escalona, A., & Maldonado, A. (2005b). Evaluación biológica y económica de un rebaño ovino en Barinas. *IX Seminario de Pastos y Forrajes*, 158-170.
- Álvarez, L., & Andrade, S. (2008). El efecto macho reduce la edad al primer estro y ovulación en corderas Pelibuey. *Archivos de zootecnia*, 57(217).