

	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	10-04-2012	A
	Dependencia	Aprobado		Pág.
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADEMICO		i(49)	

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTOR	MISAEAL YESID REYES GÓMEZ		
FACULTAD	CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE		
PLAN DE ESTUDIOS	ZOOTECNIA		
DIRECTOR	NAUDIN ALEJANDRO HURTADO LUGO		
TÍTULO DE LA TESIS	ANÁLISIS DE VARIABLES PRODUCTIVAS FENOTÍPICAS EN ANIMALES DEL PROYECTO BOVINO DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA		
RESUMEN (70 palabras aproximadamente)			
<p>EL OBJETIVO DEL PRESENTE TRABAJO DE GRADO CONSISTIÓ EN EVALUAR LA PRODUCCIÓN DE LECHE Y LA CALIDAD COMPOSICIONAL DE SUS CONSTITUYENTES (GRASA, PROTEÍNA Y SOLIDOS NO GRASOS), EN ANIMALES MESTIZOS (GYR/HOLSTEIN, GYR/CEBÚ Y JERSEY/HOLSTEIN) DEL PROYECTO BOVINO DE LA UFPSO, LOCALIZADO EN EL MUNICIPIO DE OCAÑA NORTE DE SANTANDER, CON UN TOTAL DE 2.715 CONTROLES LECHEROS COLECTADOS DURANTE UN PERIODO DE SEIS MESES UTILIZANDO COMO MUESTRA QUINCE HEMBRAS EN PRODUCCIÓN, LAS CUALES FUERON MUESTREADAS DURANTE DOS ORDEÑOS/DÍA, FUERON CALCULADAS LAS ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE LAS VARIABLES DESCRITAS ANTERIORMENTE.</p>			
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 49	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM: 1



ANÁLISIS DE VARIABLES PRODUCTIVAS FENOTÍPICAS EN ANIMALES
DEL PROYECTO BOVINO DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA
SANTANDER OCAÑA

AUTOR:

MISAEEL YESID REYES GÓMEZ

CÓD.: 710450

Trabajo de Grado presentado como requisito para Optar por el Título de Zootecnista

DIRECTOR:

NAUDIN ALEJANDRO HURTADO LUGO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

ZOOTECNIA

OCAÑA, COLOMBIA

AGOSTO, 2019

Índice

Resumen.....	ix
Introducción	x
Capítulo 1. Análisis de variables productivas fenotípicas en animales del proyecto bovino de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.	1
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2. Formulación del problema	3
1.3. Objetivos	3
1.3.1. General.....	3
1.3.2. Objetivos Específicos.	3
1.4. Justificación.....	3
1.5. Hipótesis.....	6
1.6. Delimitación.....	6
1.6.1. Delimitación geográfica.	6
1.6.2. Delimitación temporal..	7
1.6.3. Delimitación conceptual.	7
1.6.4. Delimitación operativa.	7
Capítulo 2. Marco Referencial.....	8
2.1. Marco histórico	8
2.2. Marco contextual.....	11
2.3. Marco conceptual	12
2.4. Marco teórico	13

2.5. Marco legal.....	15
Capítulo 3. Diseño Metodológico.....	17
3.1. Tipo de Investigación.....	17
3.2. Población.....	17
3.3. Muestra.....	17
3.4. Recolección de información.....	18
3.4.1. Identificación fisicoquímica de la leche.. ..	18
3.5. Análisis de información	18
Capítulo 4. Administración del proyecto.....	19
4.1. Recursos humanos.....	19
4.2. Recursos institucionales	19
4.3. Recursos financieros	19
4.4. Cronograma de actividades	20
Capítulo 5. Resultados y discusión	21
Capítulo 6. Conclusiones	29
Capítulo 7. Recomendaciones	31
Referencias.....	32

Lista de tablas

Tabla 1. Grasa y proteína producida en cada región de Colombia.	11
Tabla 2. Clasificación de las leche en Colombia según parámetros de calidad.....	14
Tabla 3. Recursos financieros	20
Tabla 4. Cronograma de actividades.....	20
Tabla 5. Estadísticas descriptivas generales para la producción de leche y constituyentes en bovinos lecheros cruzados.	21

Lista de Figuras

Figura 1. Regiones productoras de leche.	10
Figura 2. Promedio (línea), desviación estándar (barras verticales) y número de observaciones mensuales para la producción en bovinos lecheros cruzados.	22
Figura 3. Promedio (línea), desviación estándar (barras verticales) y número de observaciones mensuales para el porcentaje de proteína en bovinos lecheros cruzados.....	26
Figura 4. Promedio (línea), desviación estándar (barras verticales) y número de observaciones mensuales para el porcentaje de sólidos no grasos en bovinos lecheros cruzados.	27

Resumen

El objetivo del presente estudio fue evaluar la producción de leche y la calidad composicional de sus constituyentes (Grasa, Proteína y Sólidos no Grasos), en animales mestizos (Gyr/Holstein, Gyr/cebú y Jersey/Holstein) del proyecto bovino de la UFPSO, localizado en el municipio de Ocaña norte de Santander, con un total de 2.715 controles lecheros colectados durante un periodo de seis meses utilizando como muestra quince hembras en producción, las cuales fueron muestreadas durante dos ordeños/día, fueron calculadas las estadísticas descriptivas de las variables descritas anteriormente.

La producción de leche, grasa y proteína fueron de 5.4, 4.1 y 2.9, respectivamente, Estos valores se encuentran de acuerdo con los esperados para la especie, aunque se sugiere buscar un incremento de la proteína ya que se encuentra en el límite de lo ideal. Por otra parte se logró concluir que la producción de leche y la calidad de sus componentes, presentan variación durante los diferentes meses del año, mostrando un mayor rendimiento en las épocas de invierno.

Introducción

La calidad de la leche es una de las variables más representativas en la rentabilidad del sector lechero. Por lo que la utilización de ganados sanos, bajo buenas condiciones de manejo y alimentación, garantizan un producto con características físico químicas óptimas para los mercados demandantes, siendo de beneficio no solo para el productor; al ver el incremento en el pago de la leche, sino que también contribuye a que el consumidor pueda obtener un producto más inocuo (ÁNGEL, 2013).

Según Frau, Valdez, Paz, y Pece (2012), los constituyentes de la leche principalmente la Grasa y la proteína, están directamente relacionados con la calidad tecnológica de este alimento, al ser fundamental durante los procesos de transformación de subproductos lácteos.

En Colombia la valoración de los componentes lácteos ha venido tomando considerable importancia, tanto así que hoy se encuentra en vigencia el decreto 000017 del 20 de enero de 2012, en el cual se estipulan los pagos a los proveedores de acuerdo a el contenido de proteína, grasa, solidos no grasos y solidos totales, que se encuentren presentes en la leche. Debido a esto en el presente trabajo, se planteó realizar una evaluación de la producción y calidad composicional de la leche en el proyecto bovino de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.

Capítulo 1. Análisis de variables productivas fenotípicas en animales del proyecto bovino de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña

1.1. Planteamiento del problema

Según la FAO, la leche tendrá un alto crecimiento para el año 2025, aumentando su producción actual en 177 millones de toneladas, y obteniendo en promedio tasas de rendimiento anual de 1.8%, en los siguientes 10 años. Para estos periodos se espera, un aumento anual en el consumo per cápita de lácteos que va de 0.8% a 1.7% para los países en desarrollo, y de 0.5% a 1.1% para los países desarrollados, lo cual representaría beneficios para la seguridad alimentaria de las personas (FAO, 2016).

La leche se compone de lactosa, grasas, proteínas, minerales, vitaminas y agua, expresado en porcentajes sería un 87.6% de agua, 4.6% en lactosa, 3.8% grasa, 3.2% de proteína y 0.8% vitaminas, por lo que tiene un completo balance de nutrientes que lo convierten en un alimento completo. Esta composición variará en función a la raza del animal, su nutrición, época del año, el período o fase de lactancia y por la edad, sumado a otros factores del ambiente (Gaona, 2015).

Según la resolución 000017 expedida el 20 de enero del 2012 por el ministerio de agricultura y desarrollo rural, en Colombia la leche cruda se deberá pagar a los proveedores en base a su calidad (composicional, higiénica y sanitaria). En cuanto a la calidad composicional, esta se liquidara según los gramos de solidos totales, grasa y proteína que contenga (Ministerio de agricultura y desarrollo rural, 2012).

Con respecto al primer punto, cada día la leche de vaca va tomando mayor importancia en la dieta de la población humana, lo cual se va reflejando en un crecimiento constante en su demanda, por esta razón se hace necesario que los técnicos y profesionales encargados de la gerencia de estos sistemas productivos, realicen constantemente evaluaciones fenotípicas de los animales en producción, para identificar los factores exógenos que afectan la productividad y la calidad composicional de la leche, y de esta manera obtener un mayor control sobre las variables del sistema, permitiendo la búsqueda de alternativas dirigidas a mejorar los estándares de productivos, como por ejemplo: a través del mejoramiento genético, la alimentación o el manejo (Aguilar, 2018).

Cabe resaltar que existen diferencias fenotípicas para la producción lechera, estas diferencias se tornan de mucha importancia cuando se quiere evaluar la composición y el volumen de leche producida durante la lactancia (Uribe y Smulders, 2004), por esto se debe tener en cuenta que estas variaciones son dadas gracias a la influencia de múltiples factores tales, como; la raza, la alimentación, el manejo y las condiciones medio ambientales que se presentan en el sistema productivo. (Cortés, Rojas, Vasquez, y Domínguez, 2016).

Estas diferencias fenotípicas se desconocen muy a menudo o no se les da la importancia que merecen, debido a esto se hace casi que imposible mejorar las rentabilidades del negocio lechero. Actualmente no existen estudios de este tipo en el proyecto bovino de la UFPSO, por lo tanto se planteó la realización de este trabajo, el cual tiene como objetivo realizar una evaluación productiva del hato Bovino.

1.2. Formulación del problema

¿La evaluación de la producción y la calidad composicional de la leche de las vacas en producción de la granja de la UFPSO, evidenciará pautas de manejo para mejorar características composicionales de la leche?

1.3. Objetivos

1.3.1. General. Evaluar la producción y la calidad composicional de la leche en el proyecto bovino de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.

1.3.2. Objetivos Específicos.

- Gestionar informaciones fenotípicas para características productivas y de calidad composicional en vacas lecheras.
- Evaluar los parámetros de producción y de calidad composicional de la leche obtenida en el proyecto bovino de la UFPSO.

1.4. Justificación

La producción lechera es un negocio que requiere estar bien organizado y estructurado, disponiendo de la mayor cantidad de información posible de todos los eventos y procedimientos que se realizan diariamente con los animales de la hacienda, esta información se debe unificar y poner a disposición del personal encargado, para así poder tener un negocio competitivo y rentable. La validación de estos datos previamente organizados y unificados, permiten tomar

decisiones administrativas con mayor confiabilidad, cuando se quiere mejorar el rendimiento de la empresa (Diaz, 2011).

El consumo de leche especialmente de origen bovina presenta en la actualidad una considerable demanda a nivel mundial, esto se debe a que los bovinos presentan facilidad de ordeño y disponen de una gran capacidad productiva atribuible al tamaño sus ubres; un punto importante a tener en cuenta, es que a pesar de que los países en desarrollo tienen mayor inventario animal que los países desarrollados, en estos últimos es donde se registran los mejores rendimientos por lactancia, lo cual significa que aunque poseen menor número de animales se destacan por ser más competitivos dentro del mercado lácteo, estas diferencias se dan gracias a la implementación de razas especializadas para la producción y el alto grado de tecnologías utilizado en los planes de manejo para cada hembra lactante (FAO, 2019).

En Colombia el sector lácteo tiene una participación del 0.83% del PIB nacional, y la ganadería constituye el 24.3% del PIB pecuario, generando alrededor de 736.873 empleos (Minagricultura, 2018), y aunque este sector ha venido sufriendo una decaída con respecto al año 2010 en el que se registraba un PIB nacional del 2%. (Guerra, 2018), sigue siendo significativo para la economía del país. Pero a pesar de su importancia en la economía nacional, cada día es mucho más difícil para los productores subsistir en este negocio debido a los altos costos de producción, ya que estos sistemas requieren de una inversión constante en insumos y mano de obra (MADR-MCIT, 2015), por lo anterior se hace necesario la búsqueda de alternativas que ayuden a mejorar el precio pagado por cada litro de leche producido, como por ejemplo a través de la calidad en los constituyentes de la leche.

En cuanto a la producción bovina, el municipio de Ocaña (Norte de Santander) posee un inventario animal de 5.492 cabezas de ganado vacuno, las cuales se manejan por medio de un sistema extensivo no tecnificado, de estos bovinos el 70% se encuentra bajo el sistema doble propósito (carne y leche), en el cual es muy común los cruces provenientes de las líneas génicas Bos Taurus y Bos Indicus, con las cuales se busca aumentar las características productivas de interés en el hato (Alcaldía Municipal de Ocaña en Norte de Santander, 2018).

Con el presente trabajo se pretende identificar el desempeño lechero del proyecto bovino de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, el cual se encuentra conformado por individuos con cruces Gyr/Holstein, Gyr/cebú y Jersey/Holstein grupos genéticos predominantes en los sistemas doble propósito, establecidos entre el trópico bajo y el trópico medio donde las condiciones medio ambientales suelen ser complejas para la producción de leche (Delgado, Calderón, Aldana, y Penagos, 2012).

Esta investigación se planteó debido a que en la actualidad no se cuenta con un estudio, que permita conocer la competitividad lechera del hato bovino de la UFPSO, así que se desconoce el potencial de los animales en producción, por otro lado se considera que este estudio traerá beneficios tanto a los docentes como a los estudiantes de la carrera de zootecnia, gracias a que el proyecto bovino se constituye como uno de los 6 (seis) proyectos pecuarios que conforman la granja experimental de la alma máter, la cual está dirigida a reforzar el conocimiento teórico práctico de los futuros profesionales.

Al finalizar este trabajo se logrará obtener un conocimiento más profundo sobre la gestión y el manejo de los sistemas lecheros establecidos en el trópico medio, de igual forma Permitirá sugerir bajo aspectos técnicos, proyecciones adecuadas para maximizar la producción de leche y sus constituyentes, lo que con llevará de forma directa a un incremento en la rentabilidad del proyecto bovino de la UFPSO.

1.5. Hipótesis

¿La colección y organización de la información productiva y composicional de la leche bovina aportará conocimientos para el fortalecimiento del sistema productivo de la UFPSO?

1.6. Delimitación

1.6.1. Delimitación geográfica. La Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, se localiza al nororiente del país, específicamente a 2,8 Km del casco urbano de Ocaña, tiene una extensión de 105 ha, en las cuales dispone de un centro de investigación llamado “Granja Experimental”, ubicada a la orilla derecha del río Algodonal dentro del campus universitario a una altura de 1150 msnm, con una temperatura promedio de 23°C, humedad relativa del 70%, una precipitación media anual de 1162 mm (ufpso, s.f.), y está clasificado como zona de vida, de bosque seco tropical (bsT), en la actualidad cuenta con 6 (seis) proyectos pecuarios dedicados a la producción. Uno de ellos es el proyecto bovino conformado por 38 animales especializados en producción de leche, el cual se georeferencia en las coordenadas N 08° 14' 20'' W 73° 19' 17'' a 1215 msnm, este dispone de 2.5 ha pastorearles divididas en 15 potreros, con un área promedio de 1667 m². Actualmente 10 de ellos se encuentran sembrados en pasto Mombaza (*Panicum*

maximum) y 5 con pasto Estrella (*Cynodon nlemfluensis*), en esta explotación se maneja el sistema Semiestabulado por lo que los animales consumen el 50% de su alimento en campo, además en cada lote se manejan franjas para eliminar la capacidad selectiva de las vacas y aprovechar mejor el forraje disponible, permitiéndoles permanecer un promedio de 2 a 3 días por potrero.

1.6.2. Delimitación temporal. El desarrollo de este trabajo tendrá una duración de 6 meses, lapso en el cual se obtendrá la información necesaria para llevarlo a cabo.

1.6.3. Delimitación conceptual. Los temas que resultan indispensables para la realización del trabajo son: leche, grasa, proteína, sólidos no grasos, calidad, alimentación y manejo.

1.6.4. Delimitación operativa. Se evaluarán un total de 15 animales a nivel productivo, determinando la producción diaria y los constituyentes de la leche; grasa, proteína y sólidos no grasos.

Capítulo 2. Marco Referencial

2.1. Marco histórico

La leche se considera un alimento de alto valor biológico al contener nutrientes que son necesarios para suplir las necesidades fisiológicas del ser humano, razón por la que se le ha dado tanta importancia dentro de la alimentación, al incluirse en la dieta de múltiples maneras tanto de forma directa como por medio de subproductos; (Quesos, Arequipes, Mantecillas y Yogures), pero su aceptación no siempre fue la mejor, pues se estima que aproximadamente 10.000 años atrás este producto solo era empleado por las madres para sustentar sus crías, las cuales luego del destete perdían la capacidad para digerir la lactosa, como consecuencia, los adultos de las primeras tribus no podían consumirla sin que les significara diarreas o dolores estomacales, solo es después de la última glaciación, con la ayuda de la domesticación de algunas especies animales, que el hombre logra recuperar esta capacidad, al descubrir que la leche almacenada en vísceras y pieles de animales sacrificados, sufría cambios por la fermentación, transformándose en productos sin lactosa fáciles de consumir y sin riesgo para la salud (Mediavilla, 2015).

Con el creciente aumento de la población mundial y el constante desarrollo tecnológico las industrias procesadoras de lácteos han logrado aumentar su competitividad, llenando los mercados nacionales e internacionales con leche fresca o sus derivados, lo que a su vez a generando una necesidad por mejorar la calidad composicional de este alimento, imponiendo

grandes retos para los productores al recibir el pago de la leche en base a la cantidad de proteína, grasa y sólidos totales presentes en cada litro de leche producido. (Delgado P. A., 2016).

La producción lechera a nivel mundial registro un crecimiento de 1.4% para el año 2017 respecto al año 2016, con un total de 811 millones de toneladas la producción se expandió en Asia, América y Europa, estancándose en África y disminuyéndose en Oceanía (FAO, 2018), en cuanto a la composición de proteína y grasa, según reporta la FAO (2019), la leche bovina presenta entre 3 – 4% de grasa y 3.5% de proteína.

En Colombia las industrias procesadoras de lácteos, sectorizan el territorio nacional por regiones, (Figura 1), evaluando la calidad composicional de la leche según su lugar de procedencia u origen, estos datos son reportados mediante el promedio de análisis fisicoquímicos tomados a cada una de las muestras de leche que llegan a los centros de acopiamiento dispuestos por dichas empresas, encontrando diferencias en la concentración de proteínas y grasas, (Tabla 1), las cuales son de vital importancia para obtener mayores rendimiento cuando se fabrican los subproductos o derivados lácteos (Proexport, 2011).

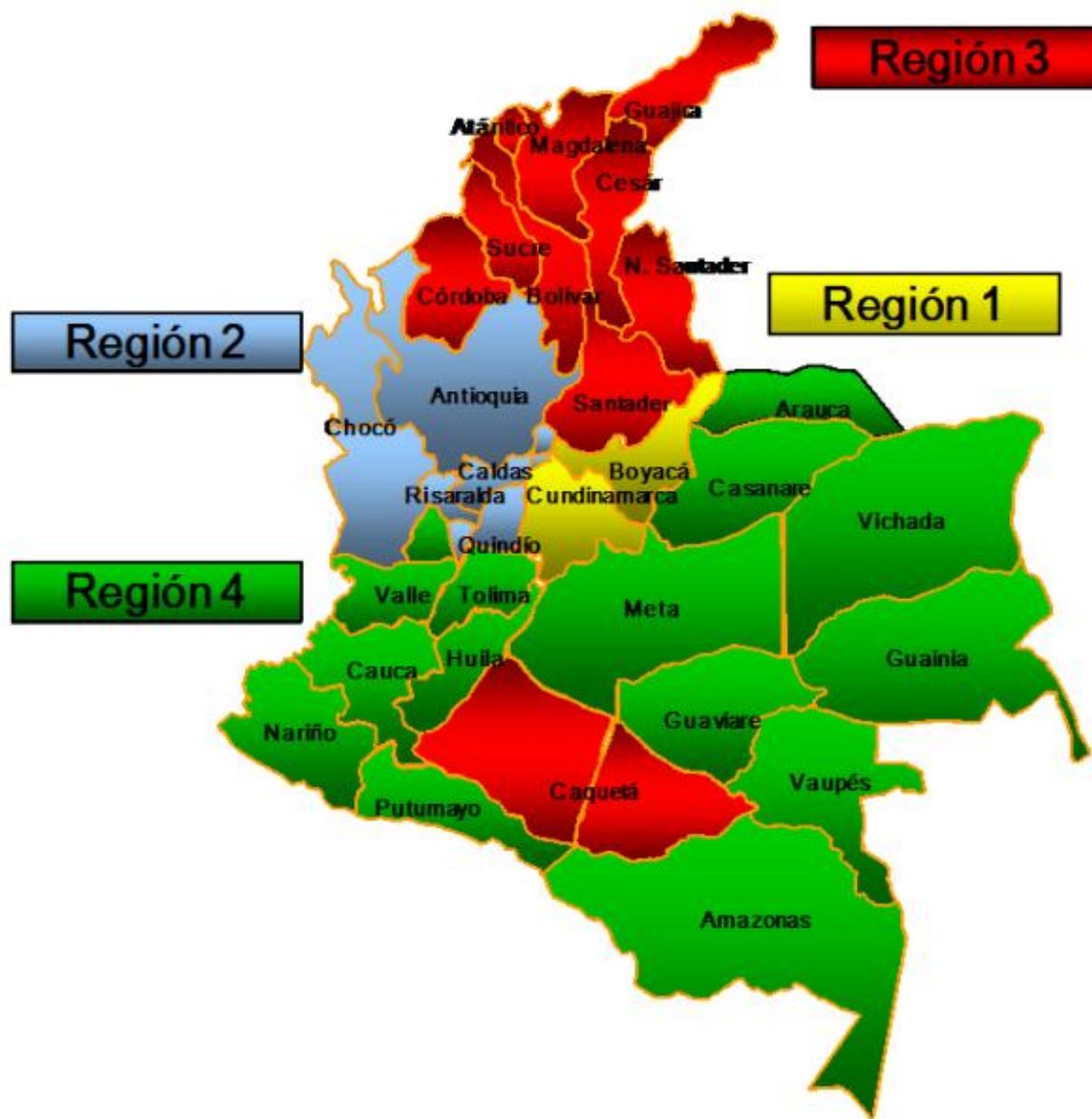


Figura 1. Regiones productoras de leche. Nota. En este mapa se clasifican las regiones en 4 categorías de acuerdo a la calidad fisicoquímica de la leche (proteína y grasa) Fuente: (Proexport, 2011)

Ardila Silva (2010), realizó un trabajo con bovinos cebuinos lecheros Gyr y Guzerat, encontrando que el promedio de producción de leche para la raza Gyr estandarizado a 305 días

de lactancia varia de 2.7 a 3,9 litros/animal/día y el porcentaje de grasa se encuentra entre 4.5% y 4.7 % respectivamente.

Tabla 1.

Grasa y proteína producida en cada región de Colombia.

Parámetros	Región 1	Región 2	Región 3	Región 4	Nacional
% de grasa	3.49	3.55	3.91	3.67	3.62
% de Proteína	3.02	2.97	3.32	3.02	3.07

Nota. Promedios en grasa y proteína, producidos en ciertos departamentos de Colombia. Modificado de (Proexport, 2011).

En otro trabajo realizado por Martínez Alvarez , Ribot Enríquez, Martínez Vasallo, Capdevila Varela y Hernández Rodríguez (2017), se concluyó que la época del año influye en la calidad físico química de los componentes de la leche de vaca, luego de observar un aumento en la proteína, los sólidos no grasos y los sólidos totales durante los periodos de lluvia, este aumento estaría relacionado con la mayor disponibilidad y calidad de los forrajes durante estos meses lluviosos.

2.2. Marco contextual

Este trabajo se desarrollará en las instalaciones de la Universidad Francisco de Paula Santander seccional Ocaña, la cual posee una granja experimental conformada por 6 (seis) producciones pecuarias dedicadas a la cría de animales, con el objetivo de reforzar los conocimientos prácticos de los estudiantes de la carrera de zootecnia y para brindar asistencia técnica a los productores de la región, dentro de estas producciones se encuentra el proyecto Bovino, el cual resulta de nuestro interés para realizar los muestreos y análisis de la leche, con la

ayuda del equipo Analizador portátil EKOMILK y de esta manera obtener la información necesaria para el presente trabajo.

2.3. Marco conceptual

Leche: Es el alimento que resulta del ordeño de animales caprinos, bovinos y bufalinos sin recibir alteración, el cual se destina para su consumo de forma líquida o para elaborar subproductos como queso y yogur (Hernández, Benavides, Martínez, Melo, y Hidalgo, 2010).

Proteína: compuesto nitrogenado, del cual se encuentran conformados los músculos y la sangre, siendo de vital importancia para el organismo, esta se consigue en los alimentos en forma de péptido amino y se re-sintetiza a proteína en el cuerpo (INATEC, 2016).

Grasa: Es la reserva energética más valiosa dentro del organismo, la cual proporciona 9 kilocalorías por gramo (Kcal/g), esta se puede encontrar en muchos alimentos y sirven como transporte de vitaminas liposolubles, además cumplen funciones fisiológicas, inmunológicas y estructurales (Cabezas-Zábala, Hernández-Torres, y Vargas-Zárate, 2016).

Solidos no grasos: referente a los elementos de la leche tales como lactosa, proteína, vitaminas y minerales, sin tener en cuenta los lípidos y el agua (Bueno, 2017).

Alimentación: consiste en proporcionarle alimento al ganado. Para suplir los requerimientos diarios de cada animal, teniendo en cuenta los volúmenes de consumo voluntario de cada especie distribuido en una o varias raciones en el día (INATEC, 2016).

Manejo: El principal objetivo de las buenas prácticas de manejo en sistemas productivos orientados a la lechería, es obtener leche de animales sanos y en condiciones adecuadas, esto se consigue aplicando las buenas prácticas agrícolas en las siguientes áreas: sanidad animal, higiene en el ordeño, alimentación y suministro de agua limpia (Nieto, Berisso, Demarchi, y Scala, 2012).

Calidad: Referente a la leche que presenta buenas condiciones físico químicas, y no contiene alteración de ningún tipo (Bueno, 2017).

2.4. Marco teórico

La leche es un alimento muy complejo que resulta de la combinación de diversos componentes, presentes en forma de emulsión, suspensión y otras en forma de solución verdadera, con sustancias definidas tales como: agua, grasa, proteína, lactosa, vitaminas, minerales; denominadas como el extracto seco o los sólidos totales los que a su vez varían por influencia de la raza, la alimentación, el ambiente y la sanidad, además de otros factores (Gómez, Antonio, Mejía, y Oswaldo, 2005), resultando de mayor relevancia para la industria láctea, la disposición de proteínas y grasa.

Concerniente a esto Rodríguez, Saavedra y Gómez (2015), realizaron una investigación con el fin de evaluar el efecto de la etapa de lactancia sobre la calidad fisicoquímica de leche en vacas de raza Holstein y Normando, encontrando que no existe diferencias significativas entre

tipo racial durante el transcurso de la lactancia con respecto al porcentaje de proteína y grasa de la leche.

Mientras que en otro estudio realizado por Briñez, Valbuena y Ruiz (2008), en el cual trabajaron 926 lactancias procedentes de 61 vacas mestizas con diferentes porcentajes de grupos genéticos (*Taurus e Indicus*), lograron concluir que el mestizaje y la etapa de lactancia son los principales factores que afectan la producción y calidad proteica de la leche.

Además Calderón y Martínez (2006), realizaron un trabajo sobre los indicadores de calidad de la leche cruda en distintas regiones de Colombia (Tabla 2), mediante análisis retrospectivos utilizando la base de datos de ocho empresas procesadoras de lácteos, incluyendo los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos, en un total de 1.159 fincas distribuidas en dos tipos de lechería, la especializada y el sistema doble propósito, afirmando que en este último se obtienen los mejores porcentajes de proteína, grasa, sólidos no grasos y sólidos totales, debido a que existe una relación inversa entre la producción de leche y el porcentaje de constituyentes en la misma.

Tabla 2.

Clasificación de las leche en Colombia según parámetros de calidad

Factor	Excelente	Buena	Regular	Mala
Proteína	> 3.2	3.2 – 2.8	2.8 – 2.6	< 2.6
Grasa	> 3.5	3.5 – 3.3	3.3 – 3.0	< 3.0
Sólidos no grasos	> 8.7	8.7 – 8.4	8.4 – 8.0	< 8.0
Sólidos totales	> 12.2	11.8 – 12.0	11.3 – 11.8	< 11.3

Nota. La tabla muestra la clasificación de la leche en relación al porcentaje de proteína, grasa, sólidos no grasos y sólidos grasos que esta disponga. Fuente: (Calderon y Martínez, 2006).

Según reportan Soto, Díaz y Monzón (2017), el rendimiento queso está directamente relacionado con el contenido de grasa y proteínas presentes en la leche, por esta razón la

eficiencia tecnológica esperada, dependerá de la concentración de estos elementos en la solución, resultando de gran importancia en términos económicos para las industrias que procesan queso, yogures y demás derivados lácteos.

2.5. Marco legal

El decreto 616 contiene el “Reglamento Técnico sobre los requisitos que debe cumplir la leche de animales bovinos, bufalinos y caprinos destinada para el consumo humano que se obtenga, procese, envase, transporte, comercialice, expendan, importe o exporte en el país”, con el fin de proteger la vida, la salud y la seguridad humana y prevenir las prácticas que puedan inducir a error, confusión o engaño a los consumidores (ICA, 2007).

La ley 1774 del 6 de enero de 2016, "por medio de la cual se modifican el código civil, la ley 84 de 1989, el código penal, el código de procedimiento penal y se dictan otras disposiciones" los animales como seres sintientes no son cosas, por lo que recibirán especial protección contra el sufrimiento y el dolor, en especial, el causado directa o indirectamente por los humanos, por lo cual en la presente ley se tipifican como punibles algunas conductas relacionadas con el maltrato a los animales, y se establece un procedimiento sancionatorio de carácter policivo y judicial (Gobierno Nacional República de Colombia, 2016).

Resolución número 000017 de 2012 “por el cual se establece el sistema de pago de la leche al proveedor” la cual se liquidara teniendo en cuenta la calidad de los constituyentes presentes en su composición y del recuento de células somáticas (Rural, 2012).

Decreto número 1880 de 2011 Por el cual se señalan los requisitos para la comercialización de leche cruda para consumo humano directo en el territorio nacional (Invima, 2011).

Capítulo 3. Diseño Metodológico

3.1. Tipo de Investigación

El presente trabajo obedece a una investigación de carácter descriptivo, de diseño no experimental, analizando los sucesos de manera natural, sin modificar o manipular la información recolectada, el enfoque corresponde a un modelo de tipo cuantitativo, evaluando las variables fenotípicas que afectan la producción y calidad de la leche en el proyecto bovino de la UFPSO, para reunir la información se aplicaran muestreos de manera permanente en los dos ordeños diarios de la hacienda, exceptuando domingos.

3.2. Población

El proyecto bovino de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña cuenta con: 1 macho reproductor, 20 terneras, 17 vacas gestantes de las cuales 2 están secas y 15 en producción.

3.3. Muestra

Para la realización de esta investigación se evaluarán los datos productivos de 15 vacas, entre las cuales se encuentran 12 Girolandas, 2 jersey/Holstein y 1 cebu/Holstein, de segundo a séptimo parto.

3.4. Recolección de información

Para la realización de este estudio, se colectara la información fenotípica de los animales en producción, tales como: producción diaria de leche y los parámetros fisicoquímicos (Proteína, Grasa y Solidos no Grasos), posterior a esto se procederá a organizar y analizar la información.

3.4.1. Identificación fisicoquímica de la leche. Se tomaran 75 ml de leche a cada animal al momento del ordeño, y se realizará el análisis fisicoquímico con el apoyo del equipo analizador portátil EKOMILK, dando como resultado análisis de grasa, proteína y solidos no grasos.

3.5. Análisis de información

Los datos obtenidos, serán organizados y analizados en la plataforma Excel, mediante análisis estadísticos descriptivos.

Capítulo 4. Administración del proyecto

4.1. Recursos humanos

Conformado por el estudiante de zootecnia Misael Yesid Reyes Gómez, siendo el director del trabajo el Zootecnista Naudin Alejandro Hurtado Lugo.

4.2. Recursos institucionales

La Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, brindará la dotación de sus instalaciones, como lo son, el proyecto Bovino, el laboratorio de nutrición y la Biblioteca Argemiro Bayona.

4.3. Recursos financieros

Dentro del financiamiento del trabajo encontramos en la Tabla 5 los costos unitarios y el costo total de los materiales a utilizar.

Tabla 3.*Recursos financieros*

Materiales	Costo unitario (\$)	Numero de material a usar	Costo total por material (\$)
Frascos para tomar muestras 50 ml	2.000	20	40.000
Alquiler de equipos		1	800.000
Pago de los autores		1	828.116
Administrativos		1	250.000
Costo total			1'918.116

Nota. Costo de cada material a utilizar, obteniendo un saldo total de \$1'918.116 para la realización del trabajo.

Fuente: Autor del proyecto

4.4. Cronograma de actividades

Tabla 4.*Cronograma de Actividades*

N°	Actividad	Semanas																	
		Octubre			Noviembre				Diciembre			Febrero		Marzo			Abril		
		1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	
1	Toma de muestras de leche																		
2	Análisis fisicoquímicos																		
3	Colecta y Análisis de informaciones productivas y de calidad de leche																		
4	Revisión de literatura																		
5	Redacción del trabajo																		

Nota. la tabla muestra el lapso de tiempo invertido en el trabajo.

Fuente: Autor del proyecto.

Capítulo 5. Resultados y discusión

En la tabla 3 fueron observados los valores promedio de producción y constituyentes; (Grasa, Proteína y solidos no Grasos), presentes en el hato bovino de la UFPSO.

Tabla 5.

Estadísticas descriptivas generales para la producción de leche y constituyentes en bovinos lecheros cruzados.

Parámetro	% GRASA (D.S)	% PROTEINA (D.S)	% SNG (D.S)	% PL (D.S)
Media	4.1 ± 0.957	2.9 ± 0.210	8.2 ± 0.555	5.4 ± 2.374
Error típico	0.018	0.004	0.011	0.046
Varianza de la muestra	0.921	0.044	0.308	5.644
Curtosis	1.831	111.415	13.855	1.549
Coefficiente de asimetría	0.640	3.463	-1.843	0.998
N	2715	2715	2715	2715

Nota. DS: Desviación estándar SNG: solidos no grasos, PL: producción de leche. Fuente: Autor del proyecto.

Las medias obtenidas para proteína, grasa y solidos no grasos fueron 2.9, 4.1 y 8.2 respectivamente, por lo tanto al evaluarlos según la clasificación de Calderon y Martinez (2006), ver (Tabla 2) y Proexport, (2011) ver (Tabla 1), se observa que el promedio de cada componente, está dentro de los parámetros esperados para la especie.

En cuanto a la producción de leche, con 5.4 lt/vaca/día, el proyecto bovino de la UFPSO fue superior al promedio nacional de 4.8 litros de leche vaca/día según Minagricultura (2018).

Por último se utilizaron las curtosis y el coeficiente de asimetría para cada variable del estudio, los cuales se mencionan a continuación 1.549 - 0.998 para la producción de leche, 1.831- 0.640 para la grasa, 111.415 - 3,463 para proteína y 13.855 - -1,843 para los sólidos no grasos, determinando que existe una distribución leptocúrtica para todas las variables estudiadas

y una asimetría hacia la derecha para la mayoría de las mismas solo exceptuando los sólidos no grasos, los cuales presentan una asimetría negativa hacia la izquierda.

En la figura 2, se apreció la trayectoria de la producción de leche a lo largo de los meses estudiados. Estimando que el mayor y menor valor se presentaron en el mes de noviembre (5.7 ± 2.714) y diciembre (4.8 ± 2.148) respectivamente.

Además fue observado que el cambio en la trayectoria de la producción de leche presenta una variación fenotípica esperada para la especie. García y Vélez (2014), sugieren que la producción de leche en bovinos, puede variar en función del tipo racial, el intervalo entre partos, la longitud de la lactancia, el número de partos y el año de parto.

Mientras que Roche, y otros (2009), indicaron que la producción del ganado lechero puede ser afectada hasta en un 22% por factores no genéticos, como por ejemplo el clima y la calidad de los forrajes.

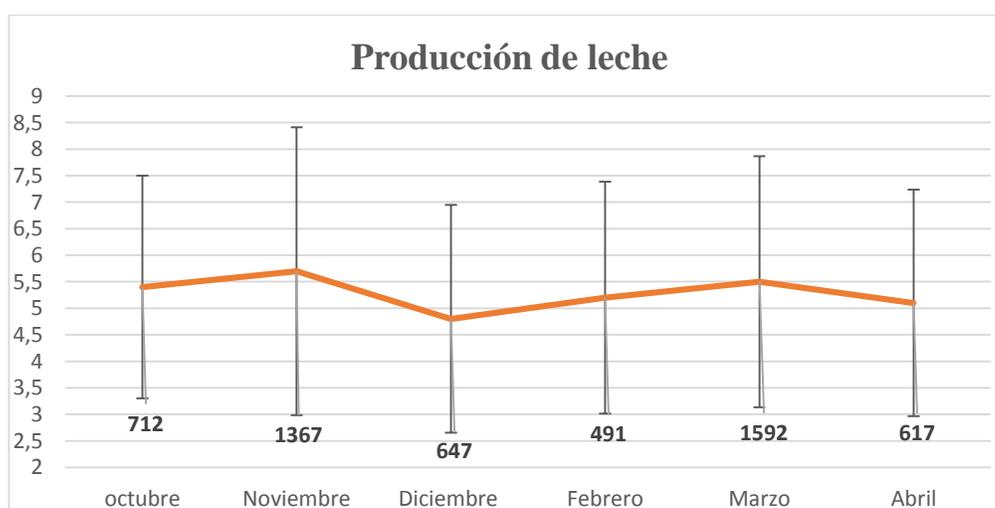


Figura 2. Promedio (Línea), desviación estándar (Barras verticales) y número de observaciones mensuales para la producción en bovinos lecheros cruzados.

Fuente: Autor del proyecto

A continuación se observaron los valores de la Curtosis para la producción de leche bovina, durante los meses de; octubre 1.015, noviembre 3.113, diciembre 2.825, febrero -0.306, marzo -0.148 y abril -0.239 encontrando una distribución leptocúrtica en el mes de octubre, noviembre y diciembre, esto quiere decir que los datos se encuentran agrupados alrededor de la media generando una mayor confiabilidad, mientras que en el mes de febrero, marzo y abril la distribución fue platicúrtica, por lo que los datos se hayan dispersos de la media aritmética.

De la misma manera se obtuvieron los coeficientes de asimetría para los datos correspondientes a la producción de leche bovina, durante los meses de; octubre 0.729, noviembre 1.562, diciembre 1.452, febrero 0.278, marzo 0.533 y abril 0.631, encontrando una asimetría positiva, la cual se ve reflejada una inclinación de valores atípicos hacia la derecha de la media aritmética.

En la figura 3, se observó que la trayectoria del porcentaje de grasa vario a lo largo de los meses estudiados. Estimando que el mayor y menor valor se presentaron en el mes de octubre (4.3 ± 0.99) y abril (4.00 ± 0.95), respectivamente.

Además Fue observado que el cambio en la trayectoria de la producción de grasa presentó una variación fenotípica esperada para la especie. Smith, Smith, Rude y Ward (2013), señalaron que las producciones de grasa en bovinos lecheros cruzados pueden variar en función de la etapa de lactancia, raza y la temperatura del ambiente.

Mientras que Cañas, Cerón-Muñoz, y Corrales (2011), afirmaron que la edad y el número de lactancias influyen sobre la grasa de la leche, existiendo una relación inversa entre la producción y la concentración de grasa.

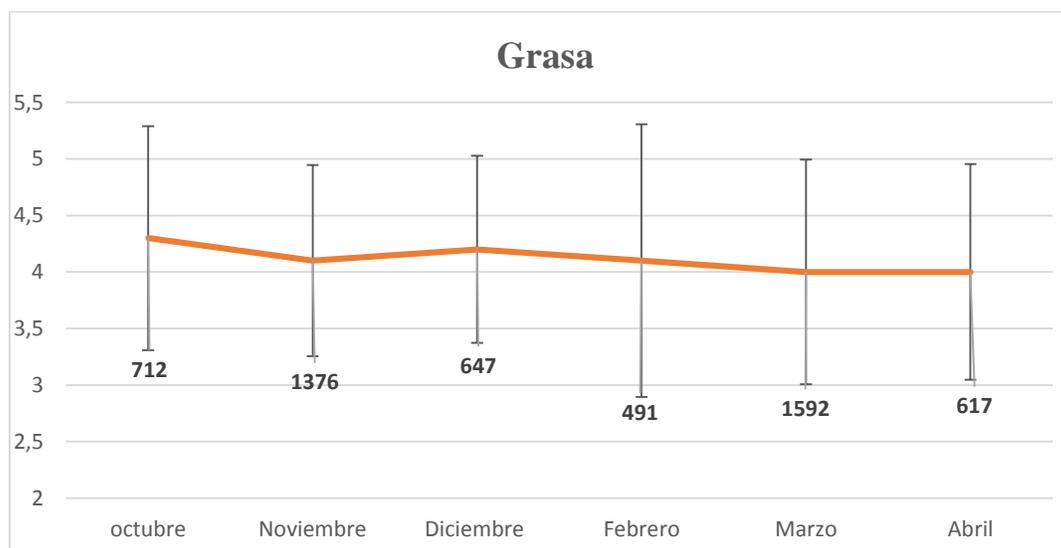


Figura 3. Promedio (Línea), desviación estándar (Barras verticales) y número de observaciones mensuales para el porcentaje de grasa en bovinos lecheros cruzados.

Fuente: Autor del proyecto.

A continuación se apreciaron los valores de curtosis para la grasa de la leche, encontrando una distribución leptocúrtica en el mes de octubre 1.516, noviembre 1.811, febrero 3.031, marzo 0.901 y abril 3.523, lo cual quiere decir que los datos de grasa se encuentran agrupados alrededor de la media generando una mayor confiabilidad, mientras que en el mes de diciembre -0,049 la distribución fue de tipo platicúrtica presentando un valor inferior a cero, lo cual indica que estos datos se hayan dispersos de la media aritmética generando una menor confiabilidad de los datos.

De la misma manera fue analizado el coeficiente de asimetría para los datos correspondientes a la grasa de la leche bovina, durante los meses de estudio; octubre 0.188, noviembre 0.353, diciembre 0.041, febrero 1.445, marzo 0.674 y abril 1.187. Determinando que los valores de esta variable presentan una distribución asimétrica positiva en todos los meses del tratamiento, tomando una inclinación hacia la derecha de la media aritmética.

En la figura 4, se apreció que la trayectoria del porcentaje de proteína vario a lo largo de los meses estudiados. Estimando que el mayor y menor valor se presentaron en el mes de octubre (3 ± 0.165) y abril (2.8 ± 0.152) respectivamente.

Además fue observado que el cambio en la trayectoria de la producción de proteína presenta una variación fenotípica esperada para la especie. Lambertz, Sanker y Gaulty (2014), Sugieren que las producciones de proteínas en bovinos lecheros cruzados pueden variar en función de las condiciones ambientales presentándose unas diferencias sobre los valores porcentuales arrojados en las épocas de invierno y verano respectivamente, por lo cual aseguran que estas diferencias estarían asociadas con el estrés calórico.

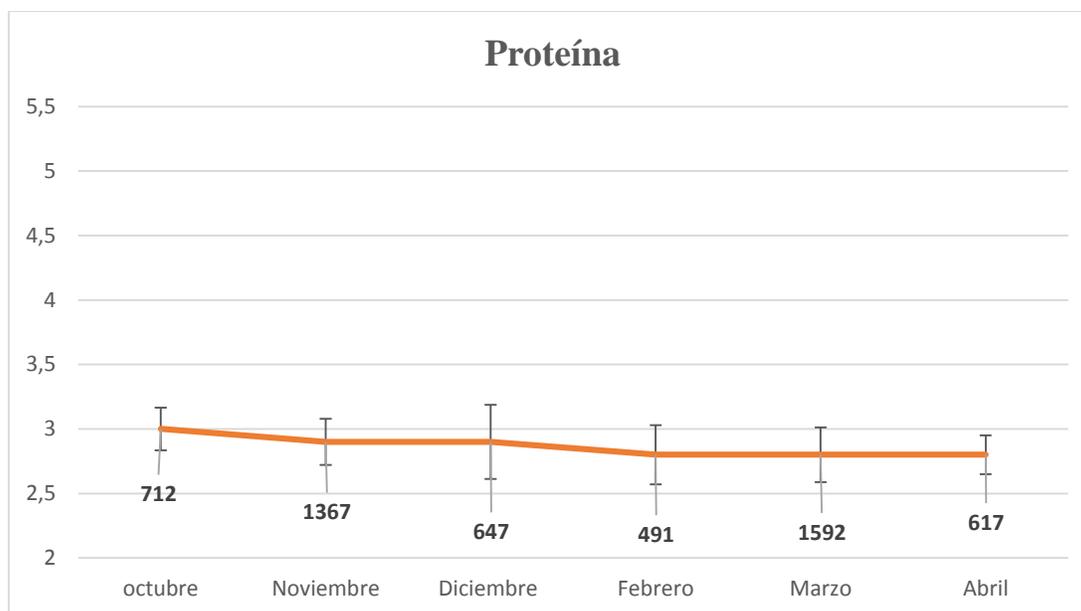


Figura 3. Promedio (Línea), desviación estándar (Barras verticales) y número de observaciones mensuales para el porcentaje de proteína en bovinos lecheros cruzados.

Fuente: Autor del proyecto.

A continuación se observaron los valores de la curtosis para la proteína de la leche durante los meses de; octubre 1.593, noviembre 1.878, diciembre 269.934, febrero 2.766, marzo 33.183 y abril 12.402, en los cuales fue hallada una distribución leptocúrtica, al presentar un agrupamiento de los datos alrededor de la media aritmética.

De la misma manera fue analizado el coeficiente de asimetría para los datos correspondientes a la proteína de la leche bovina, durante los meses de estudio; octubre -0.615, noviembre -0.112, diciembre 13.013, febrero -0.859, marzo 0.324 y abril -2.099 encontrando que durante los meses de diciembre y marzo se presentó una asimetría positiva con una inclinación hacia la derecha, mientras que en los demás meses la asimetría resultó negativa con una inclinación hacia la izquierda de la media aritmética.

En la figura 5, se observó la trayectoria del porcentaje de sólidos no grasos a lo largo de los meses estudiados. Estimando que el mayor y menor valor se presentaron en el mes de octubre (8.7 ± 0.547) y abril (7.9 ± 0.422) respectivamente.

Además fue observado que el cambio en la trayectoria de la producción de los sólidos no grasos presenta una variación fenotípica esperada para la especie. Carlos, y otros (2015), indicaron que la concentración de los sólidos no grasos y demás componentes lácteos, permanecen influenciados por múltiples factores entre los cuales se encuentra principalmente los de carácter nutricional.



Figura 4. Promedio (Línea), desviación estándar (Barras verticales) y número de observaciones mensuales para el porcentaje de sólidos no grasos en bovinos lecheros cruzados.
Fuente: Autor del proyecto.

A continuación fueron observados los valores de la Curtosis para los sólidos no grasos de la leche bovina, durante los meses de; octubre 86.607, noviembre -0.139, diciembre 11.596, febrero 8.484, marzo 7.791 y abril 12.119, encontrando una distribución leptocúrtica en el mes de octubre, diciembre, febrero, marzo y abril. Es decir que los datos para esta variable se

encuentran agrupados alrededor de la media aritmética generando una mayor confiabilidad, mientras que en lo corrido del mes de noviembre se observó una distribución platicúrtica, por lo que los datos se hallan dispersos de la media aritmética.

De la misma manera se analizó el coeficiente de asimetría para los datos correspondientes a los sólidos no grasos de la leche bovina, durante los meses de; octubre -5.885, noviembre -0.454, diciembre -1.367, febrero -1.778, marzo -1.969 y abril -2.099 encontrando una asimetría negativa la cual refleja una inclinación de valores atípicos hacia la izquierda de la media aritmética.

Capítulo 6. Conclusiones

Fue determinado que la producción de leche en dicho sistema productivo se encuentra 0.6 (%) por encima del promedio nacional.

Los valores de producción de leche y constituyentes para las razas y sus cruces se encuentran dentro de lo esperado para la especie.

Se concluyó que existe una variación tanto en la producción de leche como en la composición de sus constituyentes en los animales estudiados durante los diferentes meses del año. En donde se evidencio que el aumento o disminución de estos componentes posiblemente puede estar asociado a factores ambientes como las épocas de invierno y verano. Además, es necesario considerar factores nutricionales y de manejo.

La producción de leche presento una fluctuación durante los meses de estudio, encontrando sus mayores rendimientos en noviembre y marzo, posiblemente estos resultados se deban a las fechas de parto o a cambios del ambiente.

El porcentaje de grasa presento variación a lo largo del estudio, encontrándose alto en los meses de octubre y diciembre y bajos en el mes de marzo y abril, esto puede haber sido causado principalmente por la etapa en la lactancia.

La proteína también presentó fluctuación durante los meses del estudio, con los mayores porcentajes concentrados en el mes de octubre, noviembre y diciembre y con los más bajos en febrero, marzo y abril, muy similar a al comportamiento de la grasa, posiblemente esto se debe a la etapa de lactancia.

Por último se observó que el porcentaje de sólidos no grasos, presentó una variabilidad a lo largo del estudio, con los promedios más altos en octubre y una tendencia a disminuir en los siguientes meses, posiblemente esto podría estar asociado a la calidad de los forrajes en época de invierno y verano.

Capítulo 7. Recomendaciones

Hacer un correcto plan de manejo en las pasturas en función de las épocas lluviosas y de verano, específicamente en el riego y fertilización de los potreros.

Se sugiere que en los meses donde se presentan los menores porcentajes de grasa y proteína se hagan suplementaciones específicas para mantener y/o mejorar los volúmenes de producción y de componentes lácticos, con lo cual se espera mejorar la calidad de la leche.

Referencias

- Aguilar, E. Z. (22 de 01 de 2018). Ganaderia.com. Recuperado el 07 de 02 de 2019, de <https://www.ganaderia.com/destacado/Estrategias-de-manejo-en-ganado-lechero-para-mejorar-la-calidad-de-leche%3A-s%C3%B3lidos>
- Alcaldía Municipal de Ocaña en Norte de Santander. (06 de 11 de 2018). Nuestro municipio. Recuperado el 27 de 06 de 2019, de <http://www.ocana-nortedesantander.gov.co/municipio/nuestro-municipio>
- ÁNGEL, D. B. (02 de 2013). Análisis de la competitividad del sector lechero: caso aplicado al norte de Antioquia, Colombia. Recuperado el 05 de 02 de 2019, de Universidad Nacional de Colombia: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/innovar/article/view/40487/42324>
- Ardila Silva, A. (2010). Programa de mejoramiento genético para características económicas en razas cebuinas lecheras. *Revista de Medicina Veterinaria* (19), 11-20. Recuperado el 01 de 06 de 2019, de <http://www.scielo.org.co/pdf/rmv/n19/n19a02.pdf>
- Briñez, W. J., Valbuena, E., Castro, G., & Ruiz, A. T. (08 de 01 de 2008). ALGUNOS PARÁMETROS DE COMPOSICIÓN Y CALIDAD EN LECHE CRUDA DE VACAS DOBLE PROPÓSITO EN EL MUNICIPIO MACHIQUES DE PERIJÁ. ESTADO ZULIA, VENEZUELA. *Universidad del Zulia*, 22(5), 12. Recuperado el 31 de 03 de 2019, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=95918512>
- Bueno, F. M. (2017). Evaluación de los análisis físico-químicos de la leche bovina. Trabajo de titulación, Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador. Recuperado el 08 de 06 de 2019, de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/13538/1/UPS-CT006912.pdf>

- Cabezas-Zábala, C. C., Hernández-Torres, B. C., & Vargas-Zárate, M. (30 de 03 de 2016). Aceites y grasas: efectos en la salud y regulación mundial. 64(4), 161-8. Recuperado el 08 de 06 de 2019, de <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v64n4/0120-0011-rfmun-64-04-00761.pdf>
- Calderon, A., & Martinez, F. G. (05 de 2006). INDICADORES DE CALIDAD DE LECHE CRUDAS EN DIFERENTES REGIONES DE COLOMBIA. REVISTA MVZ CÓRDOBA, 11(1). Recuperado el 28 de 03 de 2019, de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-02682006000100006
- Cañas, J., Cerón-Muñoz, M., & Corrales., J. (2011). Modelación de curvas de lactancia para producción de leche, grasa y proteína en bovinos Holstein en Antioquia, Colombia. rev. MVZ Cordoba, 16(2), 2514-2520. Recuperado el 03 de 06 de 2019, de <http://www.scielo.org.co/pdf/mvz/v16n2/v16n2a09.pdf>
- Carlos, Rodriguez, Gabriel, Saavedra, Diego, & Gómez. (2015). Efecto de la etapa de lactancia sobre la calidad físico-química de leche en vacas de raza Holstein y Normando. Sitio Argentino de Producción Animal, 33(1), 23-35. Recuperado el 03 de 06 de 2019, de http://www.produccionbovina.com.ar/produccion_bovina_de_leche/leche_subproductos/69-Rodriguez.pdf
- Cortés, A. V., Rojas, B. G., Vasquez, J. H., & Domínguez, D. H. (17 de 03 de 2016). CURVAS DE LACTACIÓN DE BOVINOS MESTIZOS PARDO SUIZO EN LA REGIÓN DE AZUERO. CIENCIA AGROPECUARIA(24), 103-110. Recuperado el 05 de 06 de 2019, de https://www.researchgate.net/profile/Axel_Villalobos_Cortes/publication/304714600_CURVAS_DE_LACTACION_DE_BOVINOS_MESTIZOS_PARDO_SUIZO_EN_LA_R

EGION_DE_AZUERO/links/5777cc9d08aeb9427e2a194c/CURVAS-DE-
LACTACION-DE-BOVINOS-MESTIZOS-PARDO-SUIZO-EN-LA-REGION-DE

Delgado, P. A. (04 de 2016). Evaluación de la calidad de la leche cruda bovina (*Bos taurus*) en la Comunidad Mazo Cruz del Departamento de La Paz-Bolivia. SCIELO, 48. Recuperado el 04 de 03 de 2019, de http://www.scielo.org.bo/pdf/jsaas/v3n1/v3n1_a04.pdf

Delgado, P. A., Calderón, L. G., Aldana, A. M., & Penagos., C. E. (17 de 02 de 2012). Desempeño productivo y reproductivo de vacas F1 Gyr x Holstein en clima cálido colombiano. Recuperado el 06 de 06 de 2019, de <http://vetzootec.ucaldas.edu.co/downloads/v6n1a02.pdf>

Díaz, C. C. (17 de 05 de 2011). Análisis productivo y reproductivo de un hato lechero. Recuperado el 05 de 02 de 2019, de http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/579/1/Analisis_hato_lechero.pdf

FAO. (2016). El sector lechero mundial: Datos. Recuperado el 24 de 01 de 2019, de <http://www.dairydeclaration.org/Portals/153/FAO-Global-Facts-SPANISH-F.PDF?v=1>

FAO. (05 de 2018). Revisión del mercado de productos lácteos. Recuperado el 24 de 06 de 2019, de <http://www.fao.org/3/I9210EN/i9210en.pdf>

FAO. (2019). Composición de la leche. Recuperado el 24 de 06 de 2019, de <http://www.fao.org/dairy-production-products/products/composicion-de-la-leche/es/>

FAO. (2019). Ganado vacuno. Recuperado el 06 de 06 de 2019, de <http://www.fao.org/dairy-production-products/production/productiondairy-animals/productiondairy-animalscattle/es/>

- Hernández, J. C., Benavides, E. J., Martínez, J. M., Melo, C. J., & Hidalgo., A. (22 de 10 de 2010). DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD COMPOSICIONAL Y DE RESIDUOS ANTIBIÓTICOS. CENTRO DE ESTUDIOS EN SALUD, 1(12), 89-101. Recuperado el 07 de 06 de 2010, de <http://www.scielo.org.co/pdf/reus/v12n1/v12n1a11.pdf>
- ICA. (2007). LAS BUENAS PRÁCTICAS GANADERAS EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE, EN EL MARCO DEL DECRETO 616 . (G. d. Tecnología, Editor, & I. N. Colombia, Productor) Recuperado el 10 de 03 de 2019, de Instituto Colombiano Agropecuario: <https://www.ica.gov.co/getattachment/049aef47-c6e3-43d9-826b-e163f8b40e98/Publicacion-23.aspx>
- INATEC. (2016). Manual del protagonista nutrición Animal. Nicaragua: Dirección General de Formación Profesional.
- Invima. (27 de 05 de 2011). MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Recuperado el 10 de 03 de 2019, de https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/decreto_1880_2011.htm
- Lambertz, Sanker, & Gauly. (01 de 2014). Efectos climáticos sobre los rasgos de producción de leche y la puntuación de células somáticas en vacas Holstein-Friesian en lactancia en diferentes sistemas de alojamiento. *El sevier*, 97(1), 319-329. Recuperado el 03 de 06 de 2019, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030213007832#bib0160>
- MADR-MCIT, M. d. (10 de 2015). IMPLEMENTACION POLITICA PARA MEJORAR LA COMPETITIVIDAD DEL SECTOR LACTEO NACIONAL. Recuperado el 06 de 06 de 2019, de <https://www.minagricultura.gov.co/ministerio/direcciones/Documents/d.angie/programa%20de%20avance%20presupuestal%202015.pdf>

- Martinez Alvarez , M., Ribot Enríquez, A., Martínez Vasallo, A., Capdevila Varela, J., & Hernández Rodríguez, R. (12 de 2017). Influencia de la época del año sobre la calidad físico-química de la leche en una provincia de la región occidental de Cuba. *Salud animal*, 39(3). Recuperado el 02 de 06 de 2019, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2017000300010
- Mediavilla, D. (20 de 09 de 2015). EVOLUCIÓN HUMANA. (E. PAÍS, Editor) Recuperado el 04 de 03 de 2019, de https://elpais.com/elpais/2015/09/20/ciencia/1442747482_528167.html
- Minagricultura. (05 de 2018). Sector lácteo Colombiano. Recuperado el 17 de 06 de 2019, de <https://sioc.minagricultura.gov.co/SICLA/Documentos/002%20-%20Cifras%20Sectoriales/Cifras%20Sectoriales%20-%202018%20Mayo%20Cadena%20L%C3%A1ctea.pdf>
- Minagricultura. (05 de 2018). SECTOR LÁCTEO COLOMBIANO. Recuperado el 11 de 05 de 2019, de <https://sioc.minagricultura.gov.co/SICLA/Documentos/002%20-%20Cifras%20Sectoriales/Cifras%20Sectoriales%20-%202018%20Mayo%20Cadena%20L%C3%A1ctea.pdf>
- Ministerio de agricultura y desarrollo rural. (20 de 01 de 2012). Recuperado el 10 de 02 de 2019, de <https://www.minagricultura.gov.co/ministerio/direcciones/Documents/d.angie/Res%20%20000017%20de%202012.pdf>
- Nieto, D., Berisso, R., Demarchi, O., & Scala., E. (2012). Manual de Buenas Prácticas de Ganadería Bovina para la Agricultura Familiar. Recuperado el 07 de 06 de 2019, de <http://www.fao.org/3/i3055s/i3055s.pdf>

- Proexport. (01 de 2011). Sector Lácteo en Colombia. Recuperado el 20 de 03 de 2019, de <http://portugalcolombia.com/media/Perfil-Lacteo-Colombia.pdf>
- R, N., & Villegas-Soto, J. A.-A.-M. (12 de 2017). Evaluación de la eficiencia tecnológica en la elaboración artesanal de queso fresco de coagulación enzimática. *Scielo*, 37(3). Recuperado el 13 de 05 de 2019, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-61852017000300002
- Roche, Turner, Lee, J., Edmeades, Donaghy, Macdonald, . . . Berry. (02 de 03 de 2009). Clima, calidad de forraje y producción de leche en sistemas pastoriles. *Animal Production Science*, 49. Recuperado el 30 de 05 de 2019, de <http://www.publish.csiro.au/an/EA07310>
- Rodriguez, C. E., & Gómez, G. F. (25 de 05 de 2015). Efecto de la etapa de lactancia sobre la calidad fisicoquímica de leche en vacas de raza Holstein y Normando. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Recuperado el 31 de 03 de 2015, de http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/leche_subproductos/69-Rodriguez.pdf
- Rural, M. d. (20 de 01 de 2012). Recuperado el 11 de 03 de 2019, de <https://www.minagricultura.gov.co/ministerio/direcciones/Documents/d.angie/Res%20%20000017%20de%202012.pdf>
- Smith, Smith, Rude, & Ward. (05 de 2013). Comunicación breve: comparación de los efectos del estrés por calor en la leche y los rendimientos de los componentes y la puntuación de células somáticas en vacas Holstein y Jersey. (E. sevier, Ed.) *Ciencia Lechera*, 96(5), 3028-3033. Recuperado el 03 de 06 de 2019, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030213001811>

ufpso. (s.f.). Campus Universitario. Obtenido de <https://ufpso.edu.co/Campues-Universitario>

Uribe, & Smulders. (07 de 2004). Estimación de parámetros y tendencias fenotípicas,

ambientales y genéticas para características de producción de leche en bovinos overos

colorados. *Scielo*, 36(2), 137-146. Recuperado el 05 de 06 de 2019, de

https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0301-732X2004000200004&script=sci_arttext