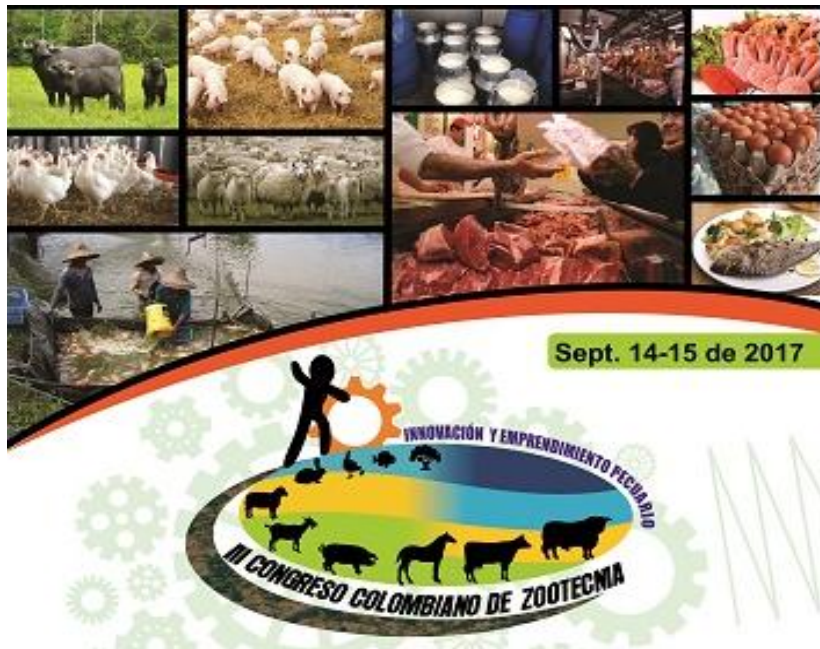


REVISTA COLOMBIANA DE ZOOTECNIA



ANZOO

Asociación Nacional de Zootecnistas

Organizan



UAN
UNIVERSIDAD
ANTONIO NARIÑO

Con la colaboración de



Vol 4. Número 7
Enero –Junio 2018
ISSN 2462 – 8050
(en línea)

NOTA: La Asociación Nacional de Zootecnistas de Colombia (ANZOO) y los compiladores no son responsables por la información publicada por los autores de los artículos.

**REVISTA COLOMBIANA DE
ZOOTECNIA**

ISSN 2462 – 8050 (En línea)

VOL 4. NÚMERO 7.

Enero – Junio 2018

Bogotá, Colombia

**ASOCIACION NACIONAL DE
ZOOTECNISTAS DE COLOMBIA – ANZOO**

ANZOO Capitulo Cundinamarca

ANZOO Capítulo Antioquia

ANZOO Capítulo Norte de Santander

ANZOO Capitulo Nariño

Asociación de Zootecnistas del Valle – AZOOVALLE

Asociación de Zootecnistas de Risaralda – AZOORIS

Asociación de Zootecnistas de Sucre - AZOOSUCRE

DIRECTIVOS ANZOO

ABELARDO CONDE PULGARÍN – Presidente

JAIME FABIAN CRUZ – Primer Vicepresidente

GUSTAVO GARCIA – Segundo Vicepresidente

INGRITTS MARCELA GARCIA – Secretaria ANZOO

NELSON EDUARDO MELO – Tesorero ANZOO

JORGE MARIO RIOS – Primer vocal

JOSE CASTRO CARMONA – Segundo vocal

CESAR URON – Vocal Suplente

ANGELICA ZULUAGA – Vocal suplente

EDITORES

JAIME FABIAN CRUZ – Z. M.Sc.

ABELARDO CONDE PULGARIN– Z. M.Sc.

COMITÉ CIENTIFICO

Juan Carulla – UN Bogotá

Alejandro Cotes – UN Bogotá

Luz Ángela Álvarez – UN Palmira

Lucena Vásquez – UN Palmira

Liliana Betancourt – UN

Wilson Vergara - ULS

Cesar Urón – UFPS

Carmen García – UFPS

Guillermo Barrera – UNIAGRARIA

ENTIDADES COLABORADORAS

Universidad Nacional de Colombia

Universidad de La Salle

Universidad de Antioquia

Universidad de Nariño

Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Universidad Francisco de Paula Santander - Ocaña

Universidad de Sucre

Universidad de Cundinamarca

Universidad Antonio Nariño

Universidad Agraria de Colombia

Universidad Santa Rosa de Cabal

IMÁGENES PORTADA

Logo Zootecnia – ABZ (Brasil)

Logo Zootecnia - Colombia

EDICION Y PUBLICACION

ANZOO

2018

TABLA DE CONTENIDO

	Pág
Editorial	5
Indicadores operativos en buenas prácticas de bienestar animal como generadores de carne bovina de calidad desde la finca hasta la planta de beneficio	6
Implementación y caracterización de un sistema biofloc (bft) en condiciones climáticas de Ocaña - Norte de Santander.	13
Construcción de la genealogía y estimación del coeficiente de endogamia en una población de vacas Holstein en el Norte del Antioquia.	20
Reducción de los costos alimenticios de gallinas criollas ponedoras con suplementación de larva de mosca (<i>Musca domestica</i> L.) en La Granja Agroecológica El Mirador Guacarí Valle del Cauca	32
Análisis físicoquímico de la leche para la determinación de su calidad en el hato bovino de la universidad Francisco de Paula Santander - Ocaña	38
Parámetros de crecimiento en ovinos de pelo en el municipio de Cerrito, Valle del Cauca	45
Uso de pigmentantes naturales para la coloración de la yema de huevo y evaluación de parámetros productivos en aves de postura de la universidad Francisco de Paula Santander – Ocaña	50
Evaluación de la suplementación estratégica para bovinos de leche en la sabana de Bogotá	55
Normas para los autores	61

EDITORIAL

DESARROLLO RURAL PARA EL POSTCONFLICTO

El conflicto que en Colombia por más de 50 años tuvo como escenario las áreas rurales, con una complejidad difícil de comprender para cualquier foráneo, con diferentes actores, formas de financiación y millares de muertos y desplazados, ha mantenido relegado el desarrollo en los campos del país, que sigue siendo a pesar de todo, generoso en recursos y se constituye en una esperanza para los cada vez más escasos pobladores que permanecen en ellos con anhelos de trabajarlos en paz.

Hoy, con un postconflicto en el horizonte que requiere tolerancia y tiempo para sanar las heridas, se requieren políticas de largo plazo, con visión de país, que promuevan el desarrollo rural, con estrategias que promuevan la equidad, la conservación del medio ambiente, y el fortalecimiento de los valores de las comunidades campesinas.

El fortalecimiento del sector agropecuario no solamente contribuye a la seguridad y soberanía alimentaria del país, es la alternativa que posibilita un desarrollo tecnológico. Colombia es uno de los pocos países con posibilidades de extender su frontera agrícola, pero también su megabiodiversidad le genera la responsabilidad de hacerlo apropiadamente para que sea sostenible, ambiental, social y económicamente.

Un campo con apoyo financiero, con vías adecuadas, con infraestructura para la logística, ofrece las posibilidades para contribuir a solucionar el desempleo y la tragedia social que ha tenido que padecer el país, como consecuencia de haber olvidado la riqueza que tiene en el agro. Y los profesionales del agro estaríamos llamados a aportar para su renacer.

Indicadores operativos en buenas prácticas de bienestar animal como generadores de carne bovina de calidad desde la finca hasta la planta de beneficio

Operational indicators on good animal welfare practices as quality beef producers from the farm to the profit plant

Taborda Rojas, Y S¹; Sanclemente Cárdenas, S²; Aguilera Verganzo, L F²; Bejarano García, D F²; Grajales Vásquez, L M² y Vásquez G, L³.

¹ Zootecnista. Estudiante de Maestría en Ciencias Agrarias línea de investigación producción animal tropical. Universidad Nacional de Colombia sede Palmira.

² Estudiantes carrera Zootecnia. Grupo de semillero desarrollo de la tesis de maestría. Universidad Nacional de Colombia sede Palmira.

³ Zootecnista, Magister en Manejo de Fauna Silvestre y Acuática, Doctora en Producción Animal. Profesor asociado Universidad Nacional de Colombia sede Palmira.

Contacto autores: ystabordar@unal.edu.co

Fecha de recepción: 15 de Septiembre 2017

Fecha de aceptación: 15 de Enero 2018

Resumen

Se realizó el estudio de indicadores de buenas prácticas de bienestar animal como generadores de carne bovina de calidad, para 3 sistemas de producción de ganado bovino de ceba ubicados en Buga, Yotoco, y Tuluá en el Valle del Cauca. Se desarrolló la investigación evaluando indicadores de bienestar animal específicos en finca, así como durante el transporte de los animales e igualmente en planta de beneficio ubicada en la vía Palmira cerca de Buga, Valle del Cauca. Los resultados preliminares en el caso de la finca arrojaron indicadores deficientes que pueden o no afectar el bienestar de los animales y los cuales por medio de análisis a nivel nutricional, organoléptico, físico químico y microbiológico identificarían la calidad de la carne. Los vehículos evaluados para el transporte animal no cumplieron con la reglamentación exigida según la normatividad del país. En la planta de beneficio animal se evidenció que los operarios en cuanto al manejo de los animales conocían la importancia de un manejo acorde para los bovinos, de la importancia en la implementación del bienestar animal y lo que ello representa en la calidad del producto final.

Palabras clave: Ganado de carne, inocuidad, nutrición, bienestar animal.

Abstract

The study of indicators of good animal welfare practices as generators of quality beef was carried out for three systems of bovine cattle production located at Buga, Yotoco and Tuluá in Valle del Cauca. The research was carried out evaluating specific indicators from the farm, through the animal

transportation and also in the animal slaughter facility a plant located near to Buga, Valle del Cauca. Preliminary results for the farm, showed poor indicator that affect the animal welfare and could influence the quality of the meat. The evaluate transportation using for the moving animals to the slaughter facility, did not comply with the regulations required according to the country code. In the case of the slaughter facility, personnel show unknowledge about animal handling.

Key words: beef cattle, innocuousness, nutrition, animal welfare.

Introducción

El objetivo en la industria ganadera, es generar productos con calidad para los consumidores, *“la calidad del producto ofrecido al consumidor va mucho más allá de la inocuidad, calidad organoléptica o nivel nutricional, de igual manera se suma al nivel de producción y el impacto en el manejo de las ganaderías de carne; estas consideraciones fundamentan que el bienestar de los animales se convierte constantemente en una preocupación de la producción pecuaria y un objetivo dentro del amplio concepto de la calidad de los alimentos de origen animal”* (Miranda, 2013).

Es por ello que el bienestar animal (BA) toma fuerza como *“atributo en la producción animal, fundamentando el concepto de calidad sensorial y ética en los alimentos producidos de origen animal, y es un tema de interés en el comercio nacional e internacional de la carne bovina”* (Romero y Sánchez, 2012).

El objetivo del presente trabajo consiste en monitorear y aplicar indicadores operativos en buenas prácticas de bienestar animal como generadores de carne bovina de calidad, desde la finca hasta la planta de beneficio, basados en una producción satisfactoria y un cuidado de las necesidades de los bovinos con miras a una productividad eficiente e inocua.

Metodología

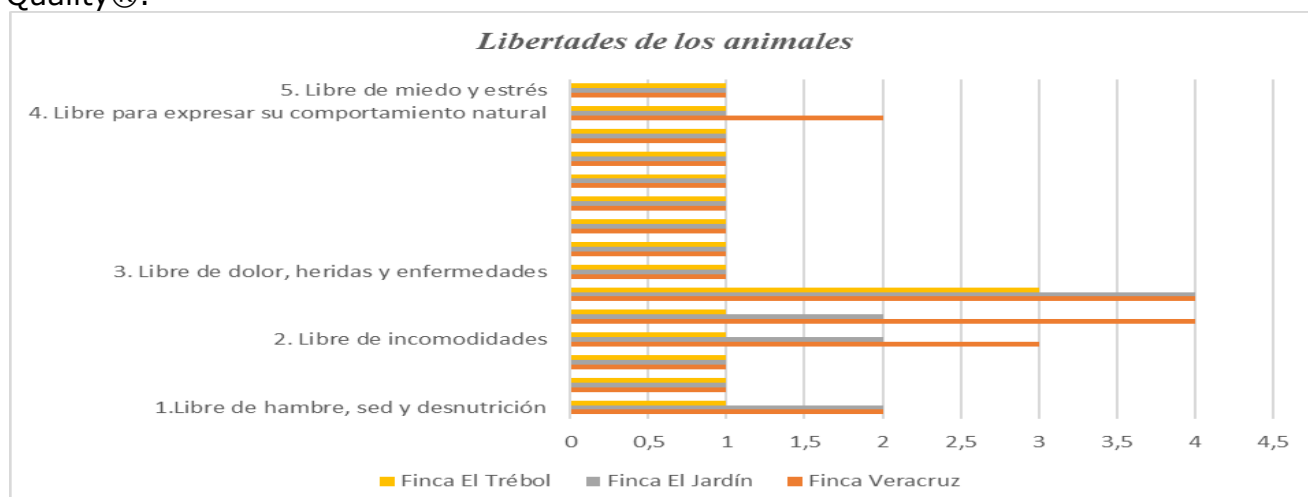
Se realizó la evaluación de indicadores de buenas prácticas de bienestar animal en sistemas ganaderos bovinos de ceba (3 fincas) ubicadas en los municipios de Buga (Finca Veracruz), Yotoco (Finca el Jardín) y Tuluá (Finca El Trébol) del Valle del Cauca, Colombia. Se tuvo en cuenta las condiciones y manejo en el proceso de transporte de los animales. Para la verificación de los indicadores operativos en bienestar animal en cada una de las fincas ganaderas se realizó por medio del protocolo Welfare Quality® y por medio de observaciones en campo, toma de datos y monitoreo. La cantidad de animales muestreados por cada lote se conformó por 7 animales, encontrándose entre 2 a 3 años de edad y un peso de 450 a 600 kg PV. Se realizó una monitorización y evaluación de los indicadores para transporte en finca, durante el trayecto y desembarque en la planta de beneficio animal. En la planta de beneficio se evaluaron los indicadores dispuestos para ellos. Posterior al beneficio y donde las canales

alcanzaron 12 horas de maduración en los cuartos de refrigeración, se seleccionó el corte de carne de cada uno de los 7 animales correspondiente a Cadera para unos 800 gr c/u, en cada muestra se estimó la calidad, realizando análisis nutricionales, físico químicos, organolépticos y microbiológicos.

Resultados y discusiones

Los resultados preliminares obtenidos en el desarrollo del proyecto investigativo arrojaron variables cualitativas en tanto se refiere al objetivo del trabajo.

Grafica 1: Libertades de los animales por finca bajo el protocolo de la Welfare Quality®.



Fuente: elaboración propia

En la gráfica 1 se observa el comportamiento de las libertades en cada una de las fincas evaluadas. En la finca Veracruz se observa un comportamiento bastante notable en el no cumplimiento de dos libertades. Esto se debe a las condiciones de alojamiento, infraestructura y medio ambiente en que se encuentran los animales.

Fotografías 1, 2 y 3: Características del vehículo de transporte animal y el área de carga y descargue de los animales.



Fuente: fotografías propias en el momento del desarrollo de la tesis.

Lo ideal para el transporte de animales pesados, es que las condiciones del vehículo sean acordes para la actividad, en el primer viaje de los animales a planta se identificó que el vehículo no contaba con sistema de recolección de heces y orina, los animales no iban en posiciones opuestas para evitar peleas. Dando como resultados que los vehículos utilizados para transportar ganado bovino son deficientes en la aplicación de la reglamentación.

En la planta de beneficio se realizó la verificación de los indicadores mostrando comportamiento de estrés, ansiedad y rivalidad entre los animales. Realizando el seguimiento de estos animales en el proceso de ingreso a cajón de insensibilización, hasta que se hacía todo el proceso de beneficio del animal.

En el proceso se evidenciaron indicadores deficientes de bienestar animal, el mayor incidente fue en el cajón de insensibilización. La puntería con la pistola de perno cautivo es deficiente, ocasionando problemas de no pérdida de la conciencia en muchos animales. Dentro del proceso de beneficio se cumplen todas las normas de inocuidad y de procesos de manufactura, para con ello garantizar la calidad del producto.

Fotografías 4, 5 y 6: Bovinos izados después del disparo con perno cautivo, proceso de sangría, beneficio del animal y canales en cuartos de refrigeración respectivamente.



Fuente: fotografías propias en el momento del desarrollo de la tesis.

Conclusiones

La investigación parcial arroja que la implementación de indicadores de bienestar animal para finca, transporte y planta y soportándolos con investigaciones ya reportadas, forman parte fundamental en la calidad del producto final. Si bien es cierto que el bienestar animal es trascendental a cualquier sistema de producción pecuario, es parte fundamental que el producto ofrecido al consumidor final cuente con garantías de calidad, inocuidad y seguridad en su consumo.

Con esta investigación se puede señalar como futuro desarrollo el análisis de composición nutricional, físico química, organoléptico y microbiológico a la carne, con ello correlacionando la aplicación de los indicadores evaluados con la calidad del producto bajo estos parámetros.

Reconocimientos

Sus autores quieren expresar sus agradecimientos a la Universidad Nacional de Colombia por el apoyo económico para el desarrollo del proyecto. De igual manera expresan sus Profundos agradecimientos al Dr Hugo Ospina MV de la planta de beneficio y al productor Tulio Varela por todo su apoyo y dedicación.

Referencias

Miranda de la Lama, G. C. 2013. Transporte y logística pre-sacrificio: principios y tendencias en bienestar animal y su relación con la calidad de la carne. *Veterinaria México*, 44(1), 31 56.

Romero, P. M. & Sánchez V. J. 2012. Bienestar animal durante el transporte y su relación con la calidad de la carne bovina. *Revista MVZ Córdoba*, 17(1), 2936-2944

Romero H., M., & Sánchez A., J. 2011. Implicaciones de la inclusión del bienestar animal en la legislación sanitaria colombiana. *Rev Colomb Cienc Pecu.* 24:83-91.

Implementación y caracterización de un sistema biofloc (bft) en condiciones climáticas de Ocaña, Norte de Santander.

Implementation and characterization of a biofloc system (bft) in climate conditions of Ocaña, North of Santander

García, C L¹; Álvarez, L A²

¹ Zoot. MSc. Zoología. MSc. Doc. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, grupo de investigación GI@DS clgarciaq@ufpso.edu.co , Ocaña, Colombia

² Zoot. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, grupo de investigación GI@DS laalvareza@ufpso.edu.co , Ocaña, Colombia

Contacto autores: clgarciaq@ufpso.edu.co

Fecha de recepción: 15 de Septiembre 2017

Fecha de aceptación: 15 de Enero 2018

Resumen

Las condiciones ambientales actuales de escasas creciente de agua, hacen que la piscicultura intensiva busque sistemas de producción como la tecnología de cultivo biofloc (biofloc technology o BFT) considerada una tecnología alternativa eficiente y sostenible. Un tanque de 500 litros fue acondicionado para la preparación y estabilización del inóculo inicial de bacterias nitrificantes (BN) a partir de una muestra del fondo de un lago en la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña; Después de 40 días de maduración se realizó la caracterización de los bioagregados y se determinó la abundancia de organismos. Se caracterizó la calidad de agua estableciendo parámetros básicos (dureza, alcalinidad, pH, temperatura, oxígeno disuelto). Se concluye que la temperatura de la zona de Ocaña es un limitante en el tiempo de consolidación de los bioagregados pero la calidad de agua presente en la UFPSO permite el establecimiento de estos.

Palabras clave: Biotecnología, piscicultura, sostenibilidad, temperatura.

Abstract

Current environmental conditions of increasing water scarcity make intensive fish farming look for production systems such as biofloc technology (biofloc technology or BFT) considered an efficient and sustainable alternative technology. A 500 liter tank was conditioned for the preparation and stabilization of the initial inoculum of nitrifying bacteria (BN) from a sample of the bottom of a lake at the Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña; After 40 days of maturation the characterization of the bioaggregates was performed and the abundance of organisms was determined. The water quality was characterized by basic parameters (hardness, alkalinity, pH, temperature, dissolved oxygen). It is concluded that the temperature of the Ocaña zone is a

limiting factor in the time of consolidation of the bioaggregates, but the water quality present in the UFPSO allows the establishment of these.

Key words: Biotechnology, fish farming, sustainability, temperature.

Introducción

El crecimiento de la producción piscícola y la escases del recurso agua en algunas regiones de Colombia requiere de nuevas tecnologías con un enfoque sostenibles para la piscicultura super-intensiva como la tecnología biofloc (biofloc technology, sistema de suspensión activa o BFT) (Ebeling et al., 2006; Avnimelech, 2007; Emerenciano et al., 2012); en este sistema los nutrientes, principalmente los compuestos nitrogenados, pueden ser reciclados y reutilizados continuamente. El enfoque sostenible de este sistema se basa en el crecimiento de microorganismos, *macroagregados de floc*, en el medio de cultivo, beneficiado por el recambio mínimo o cero de agua, los cuales permiten el mantenimiento de la calidad del agua, por la absorción de compuestos de nitrógeno de generación *in situ* y su transformación en proteína microbiana.

La zona Noroccidental del departamento Norte de Santander, por su topografía presenta unas condiciones climáticas en las que la temperatura fluctúa drásticamente entre los 18 a los 30°C, lo cual afecta los cultivos piscícolas tradicionales y por ende este tipo de biotecnologías, en las que la actividad microbiana depende de las condiciones de temperatura. El objetivo de este trabajo fue establecer un cultivo inicial con macroagregados en la UFPSO – Ocaña (Norte de Santander), determinando el tiempo de establecimiento y caracterizando los microorganismos planctónicos presentes en el inóculo de floc.

Metodología

Se utilizó como inóculo inicial de bacterias nitrificantes una muestra del fondo de un reservorio en la UFPSO con 20 años de construido, la cual fue diluida en 400 L de agua filtrada en tanque plástico de 500 L de capacidad con aireación permanente. Se adicionó 1.5 g de cloruro de amonio (NH₄Cl) y 3 g de melaza por cada 150 L de agua, para conformar el medio de crecimiento de las bacterias nitrificantes y demás organismos que conforman los floc. Como sustrato adicional se adicionó 7.5 g de harina de yuca y para el mantenimiento de la alcalinidad fueron adicionados 7.5 g de bicarbonato de sodio (NaHCO₃) según la fórmula sugerida por Atencio-García (2013).

Cantidad de melaza (g) = (TAN + NO₂⁻)*Volumen de agua*20 (C:N).

Siendo TAN la concentración de amonio total expresado en porcentaje y equivalente a la suma del amonio ionizado y amonio no ionizado (NH₄⁺+NH₃); NO₂⁻: el porcentaje de nitrógeno proveniente del nitrito; C:N relación carbono: nitrógeno necesaria para el mantenimiento del sistema 20:1.

Durante el tiempo de establecimiento del sistema se monitoreo la calidad del agua realizando mediciones dos veces/día. Para la medición de oxígeno disuelto, pH y temperatura, se utilizó un oxímetro digital (YSI 550 A, USA) y un pHmetro (YSI pH100, USA). La medición de amonio y nitrito se realizó cada semana en el laboratorio de calidad de agua de la UFPSO. Las mediciones de dureza y alcalinidad se realizaron mediante un kit de Hach por titulación.

La determinación cuantitativa y cualitativa del plancton asociado al floc, se realizó tomando dos muestras una de fondo y otra de superficie cada una de 1mL, se fijaron con solución Transeau. Según lo recomendado por Atencio (2013), se colocaron en una cámara Segwick-Rafter, se llevaron al microscopio invertido de contraste de fase positiva (Carl Zeiss, Primo Vert) con objetivos entre 10x y 40x del laboratorio de ictiología de la UFPSO.

Para la identificación de especies de los diferentes grupos del plancton se utilizaron las claves taxonómicas descritas por Vidal (1995). La abundancia de microorganismos por grupo identificado, se determinó por la fórmula:

$$\text{Abundancia} = ((V_{cf})(N_i))/(V_{ti}) * V_c$$

Donde V_{cf} : volumen de la concentración; N_i : número de individuos contados; V_{ti} : volumen total inicial; V_c : volumen de la muestra contado.

Resultados y discusión

La maduración del floc se realizó en 40 días, periodo en el cual los parámetros de calidad de agua mostraron la disminución del amonio y su tránsito posterior a nitritos (NO_2^-); luego este parámetro descendió y comenzó a incrementarse en forma de nitrato (NO_3^-). Durante el proceso de maduración del floc se realizó la medición de los parámetros de calidad de agua una vez al día según metodología propuesta por Kubitza (2011).

La temperatura registró valores que oscilaron en un rango de 20 – 28. Los valores de pH, presentaron un promedio de 8.3. El comportamiento del oxígeno disuelto (OD) estuvo en promedio de 6.4 mg/L de saturación.

Caracterización de las comunidades planctónicas asociados a los macroagregados de floc. Los valores promedios de los microorganismos planctónicos identificados, por grupo y especie, en la estabilización del inóculo de floc, después de 42 días de la preparación del inóculo inicial se presentan en la tabla 1.

Tabla 1 Comunidades planctónicas asociadas a los macroagregados del floc

Microorganismo	ind/ml	Microorganismos	ind/ml
Rotíferos		Anelidos	
<i>Euchlanis sp.</i>	95.0 ± 3.2	<i>Aelosoma spp.</i>	4.3 ± 1.2

<i>Philodina sp.</i>	66.2 ± 1.6	<i>Lecane luna</i>	48.0 ± 2.0
Amebas		Nematodos	
<i>Arcella vulgaris</i>	56.2±3.2	<i>Monhytera similis</i>	16.0± 2.0
Vorticelas		Paramecios	
<i>Vorticellas sp.</i>	48.0± 2.0		18.0±2.0

Fuente: Datos del autor 2017.

La temperatura es la variable abiótica más importante que interviene en los procesos biológicos y del comportamiento de parámetros de calidad de agua de cultivo como pH y compuestos nitrogenados (amonio, nitrito y nitrato). Los valores de temperatura en promedio de 22°C no son los ideales para procesos productivos piscícolas (Atencio-García et al., 2003) ni para el mantenimiento de las comunidades bacterianas y de los microorganismos presentes en los macroagregados de floc (Atencio-Garcia, 2003). De ahí el periodo de 42 días reportado para la maduración del FLOc en el presente ensayo.

Los Rotíferos fue el grupo más representativo seguido por las amebas y vorticelas que son grupos indicadores de buena calidad y estabilización del inóculo establecido.

Bibliografía

Arregui L, Linares M, Pérez-Uz B, Guinea A, Serrano S. 2008. Involvement of crawling and attached ciliates in the aggregation of particles in wastewater treatment plants. *Air, Soil and Water Research*.

Assis J. 2002. Influência da temperatura de incubação sobre a morfologia e o crescimento do tecido muscular no pacu (*Piaractus mesopotamicus*). Dissertação (mestrado), Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biología, Brasil.

Atencio-García V, Kerguelén E, WadniparL, Narváez A. 2003. Manejo de la primera alimentación del bocachico (*Prochilodus magdalenae*). *Revista MVZ Córdoba*; 8(1): 254-60.

Atencio-Garcia V, Zaniboni-Filho E, Pardo-Carrasco S, Arias-Castellanos A. 2003b. Influência da primeira alimentação na larvicultura e alevinagem do yamú *Brycon siebenthalae* (Characidae). *Acta Scientiarum. Animal Sciences. Maringá (Bra)*; 25(1):61-72.

Atencio-García V. 2000. Influencia da primeira alimentação na alevinagem do yamu *Brycon siebenthalae* (Eigenmann 19122) Florianópolis, Bras. Departamento de Aquicultura, Centro de Ciencias Agrarias, Universidad Federal de Santa Catarina. 130.

Avnimelech Y. 2007. Feeding with microbial flocs by tilapia in minimal discharge bio-flocs technology ponds. *Aquaculture*; 264:140-47.

Azim M, Littlea D. 2008. The biofloc technology (BFT) in indoor tanks: Water quality, biofloc composition, and growth and welfare of Nile tilapia *Oreochromis niloticus*. *Aquaculture*; 283(1-4):29-35.

Burford M, Thompson P, McIntosh P, Bauman R, Pearson D. 2004b. The contribution of flocculated material to shrimp *Litopenaeus vannamei*, nutrition in a highintensity, zeroexchange system. *Aquaculture*; 232:525-537.

Ebeling J, Timmons M, Bisogni J. 2006. Review of autotrophic and heterotrophic bacterial control of ammonia-nitrogen in zero-exchange production systems: stoichiometry and experimental verification, . *Aquaculture*; 257:346-58.

Emerenciano M, Gaxiola G, Cuzon G. 2012. Biofloc technology applied to shrimp broodstock. In: Avnimelech Y (ed). *Biofloc technology -a practical guide book*. 30-217

Kubitza F. 2011. Criacao de tilapia em sistema com bioflocos sem renovacao de agua. *Panorama da Aqüicultura, Brasil*: 14-23.

Monroy-Dosta M, De Lara-Andrade R, Castro-Mejía J, Castro-Mejía G & Coelho-Emerenciano M. 2013. Composición y abundancia de comunidades microbianas asociadas al biofloc en un cultivo de tilapia. *Revista de biología marina y oceanografía*. 48(3): 511-520.

Construcción de la genealogía y estimación del coeficiente de endogamia en una población de vacas Holstein en el Norte del Antioquia.

Construction of the genealogy and estimation of the inbreeding coefficient in a population of Holstein cows in northern Antioquia.

Gómez Cardona, N¹; Marín Castrillón, A C²; Calvo Cardona, S J³ y Echeverry Giraldo, A⁴

¹Estudiante de Zootecnia, Universidad Católica de Oriente.

²Estudiante de Zootecnia, Universidad Católica de Oriente

³Doctor en Biología, Docente Universidad Católica de Oriente

⁴Zootecnista, Docente Universidad CES

Contacto autores: naielygomezcardona@gmail.com

Fecha de recepción: 15 de Septiembre 2017

Fecha de aceptación: 15 de Enero 2018

Resumen

Este estudio, fue estimar el nivel de endogamia de una población Holstein en el norte del departamento de Antioquia. Para la realización del estudio se tomaron los registros de 315 vacas de la raza Holstein para construir la genealogía, obteniéndose un total de 1604 datos de animales. De los datos evaluados, 82,50 % no presentan endogamia, el 15,77% se encuentran en un nivel bajo, 1,18% en el nivel medio y solo el 0,50% se encuentra en un nivel alto.

Palabras clave: Genética, apareamientos, cruzamientos.

Abstract

This study was to estimate the level of inbreeding of a Holstein population in the north of the department of Antioquia. To carry out the study, the records of 315 Holstein cows were taken to build the genealogy, obtaining a total of 1604 animal data. Of the data evaluated, 82.50% do not show endogamy, 15.77% are at a low level, 1.18% at the medium level and only 0.50% are at a high level.

Key words: Genetics, matings, crosses.

Introducción

En el sector lechero los productores buscan aumentar la producción de sus hatos, utilizando estrategias como la biotecnología y criterios de selección para el mejoramiento genético, estas herramientas son usadas de forma inadecuada

trayendo efectos secundarios; prácticas como por ejemplo la selección de los mismos toros positivos para leche para aumentar el volumen de producción. Estas prácticas, pueden llevar a incrementar el nivel de endogamia en la población, que se define como el resultado del apareamiento entre dos individuos que están emparentados, teniendo antepasados en común, es una práctica usual para el desarrollo, propagación y homogenización de las razas, para conservar características propias que puedan ser heredables a la progenie, estas características pueden ser productivas y reproductivas que podrían afectar la eficiencia económica de las explotaciones ganaderas (Ralls *et al.*, 2013).

Usualmente los productores, no realizan el apareamiento entre padre e hija, pero si se llevan a cabo entre medios hermanos, nietos y tíos, dando como resultado, que los niveles endogámicos, se encuentran en un nivel medio-bajo mayoritariamente, y ciertamente favorece la producción, (Cassell, 2009) pero al mismo tiempo, Meuwissen (1997) propone a los productores no utilizar este tipo de cruzamientos endogámicos muy altos, ya que aumenta la frecuencia génica de alelos deletéreos (nocivo), llevando a una depresión endogámica en los Parámetros reproductivos y a futuro pérdida de genes productivos positivos.

El objetivo de este estudio, fue estimar el nivel de endogamia de una población Holstein en el norte del departamento de Antioquia, dentro de los objetivos específicos, se contempla la elaboración de la genealogía del hato, adicional a esto, obtener los distintos porcentajes de consanguinidad del animal y sus generaciones anteriores. En Colombia no se cuenta con información clara y precisa, que pueda indicar sobre los niveles de endogamia en las poblaciones lecheras, razón por la cual es importante, tener una visión propia y clara del tema y aplicarlo en otros hatos.

Metodología

Para la realización del estudio se tomaron los registros de 315 vacas de la raza Holstein para construir la genealogía. Estos registros son los expedidos por la Asociación Holstein de Colombia, con información de padre, madre, abuelos paternos y maternos. Para completar la genealogía con las generaciones de los bisabuelos y tatarabuelos paternos y maternos, se hizo necesario remitirse al sitio web Holstein Association USA, donde se encuentran los registros de animales probados de la raza Holstein. Posteriormente se organizaron cada uno de los animales con su identificación, en un libro de Excel, de manera que solo quedaran tres columnas: identificación, padre y madre, comenzando con la última generación tatarabuelos hasta el individuo, obteniéndose un total de 1604 datos de animales, provenientes de los antepasados de 315 animales en producción. Una vez estuvieran organizados así, se procesaron en un programa especializado para endogamia, "Pedigree viewer" para calcular el coeficiente de endogamia de manera individual.

Resultados y discusión

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Rango mínimo de F (nivel de endogamia) de 0% y rango máximo 12.5%, siendo 0%= no endogamia, y 12.5%= endogamia alta

De los 1604 datos de los individuos evaluados, 82,50 % no presentan endogamia, el 15,77% se encuentran en un nivel bajo, 1,18% en el nivel medio y solo el 0,50% se encuentra en un nivel alto, lo que permite deducir, que la consanguinidad hallada a nivel general en la población se encuentra en un nivel medio, En los resultados se puede observar que la mayoría de la población (82,5%) no presento endogamia y que solo el 1,68% se encuentra en los niveles medio-alto (F de 3,12% a 12,5). Este resultado es similar al obtenido por (Mujica *et al.*,2012) donde el 84,7% de la población evaluada en el estudio que realizo no presentaba endogamia, pero difiere del estudio realizado por Aguirre *et al.* (2013) donde las vacas Holstein obtuvieron un promedio de F= 2,16% mientras en este estudio el promedio fue F 0,25%.

Si los datos obtenidos en este trabajo se comparan con los obtenidos en el estudio de Kuchida et al., (1998) realizado en Japón en vacas de la raza Holstein, consta que los resultados obtenidos en el presente trabajo fueron similares a los hallados en el estudio citado, ya que la mayoría de las vacas no presentan consanguinidad, el mayor número de animales se encuentra en el nivel bajo y el porcentaje más pequeño en los niveles altos. Otro trabajo realizado en Canadá por Miglior y Burside, (1995) también en la raza Holstein obtuvo que aproximadamente el 90% de los animales se ubican en los niveles bajos de consanguinidad, es decir hasta 6,25%, mientras que en este estudio el 99,5% se ubica en ese rango.

Conclusiones

Con la construcción de la genealogía, se evidenció que en la mayor parte de la población estudiada, el coeficiente de endogamia no se encuentra en niveles elevados, salvo en algunos individuos que cuentan con niveles medio-alto, lo que refleja un buen manejo de registros reproductivos, evitándose el uso del mismo toro, que podría mejorar la uniformidad de la descendencia, como se ha buscado a través de los años, pero que al mismo tiempo haría que los niveles consanguíneos elevados aumenten la susceptibilidad a factores indeseables.

El plan de mejoramiento genético que se incluya dentro de un hato debe contemplar el manejo de la similitud de características deseables, pero a la vez contar con estrategias que permitan la medición constante de estos índices para prevenir la aparición de condiciones que afecten la rentabilidad y salud del rebaño, el uso de toros nuevos dentro del hato, no solo transmite nuevas características deseables a la progenie, sino que también se disminuyen condiciones endogámicas

Referencias

Aguirre-Valverde, J; Vargas-Leiton, B and Romero-Zúñiga, J. 2013. Efectos de la endogamia sobre parámetros Reproductivos en vacas holstein y jersey de Costa Rica. *Agron. Mesoam* [online]. vol.24, n.2 [cited 2017-08-16], pp. 245-255 . Available from: <http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-13212013000200002&lng=en&nrm=iso>. ISSN 1021-7444.

Cassell, B. 2. 2009. *Inbreeding*. Virginia: Virginia Tech Cooperative Extension.

Kuchida, K.; Kawahara, T.; Suzuki, M. y Miyoshi, S. 1998. Relationships between linear type traits and inbreeding coefficients of cow, sire and dam in Japanese Holstein. (On line). Department of Animal Science, Obihiro University of Agric. & Vet. Sci. Japan. < <http://elib.tiho-hannover.de/publications/6wccgalp/papers/contents.htm>> (16 de agosto del 2017).

Meuwissen, T. 1997. Maximizing the response of selection with a predefined rate of inbreeding. *Rev Journal of Animal Science*.

Miglior, F. y Burside, E. 1995. Inbreeding of Canadian Holstein cattle. *J. Dairy Sci.* 78: 1163 – 1167.

Mujica, F, Latrille, L y Vergara, C. 2012. Estimación de la consanguinidad en un rebaño lechero doble propósito y su relación con rendimientos productivos y reproductivos: un estudio de caso en el Sur de Chile. *Agro sur*. [online]. vol.40, no.1 [citado 16 Agosto 2017], p.1-7. Disponible en la World Wide Web: <http://mingaonline.uach.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0304-88022012000100001&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0304-8802

Reducción de los costos alimenticios de gallinas criollas ponedoras con suplementación de larva de mosca (*Musca domestica L.*) en La Granja Agroecológica El Mirador Guacarí Valle del Cauca

Reduction of the feeding costs of laying creoles hen with supplementation of fly larvae (*Musca domestica L.*) in the Agroecological Farm El Mirador Guacarí Valle del Cauca

Rodríguez, D¹; Valencia, F L¹

¹ Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Contacto autores: disney.ropa@misena.edu.co, francis.valencia@unad.edu.co

Fecha de recepción: 15 de Septiembre 2017

Fecha de aceptación: 15 de Enero 2018

Resumen

El trabajo se desarrolló en la Granja Agroecológica "El Mirador", ubicada en el corregimiento de Santa Rosa de Tapias en el municipio de Guacari (Valle), a 10 kilómetros de la vía panamericana. El objetivo del trabajo fue reducir los costos de alimentación de la unidad de producción de huevos de gallina criolla a través de la suplementación con larva de mosca. El tiempo de duración de la evaluación fue de 6 meses. Para el ensayo se tomaron 15 gallinas criollas, a las cuales se les evaluó los costos de alimentación con una dieta a base de concentrado comercial. Se suministró 115 gramos de alimento por ave diariamente durante un periodo de 3 meses; posteriormente al mismo grupo de gallinas se les reemplazo el 40% (46 gramos) de la dieta por larva de mosca doméstica (*Musca domestica L.*) y el 60% (69 gramos) con alimento concentrado comercial. Durante el periodo de desarrollo del ensayo, se registraron los siguientes datos de producción: número de huevos recolectados y peso promedio de los huevos. Como resultado del trabajo se estimó que los costos de alimentación con alimento comercial fueron de \$4.673 ave/mes y de \$4.214,7 ave/mes para la dieta constituida por un 60% alimento comercial y un 40% de larvas de mosca. De acuerdo con el análisis económico, la suplementación con larva de mosca incremento los ingresos en un 56,5%.

Palabras clave: Alimentación, sostenibilidad, producción

Abstract

The work was carried out in the Agroecological Farm "El Mirador", located in the district of Santa Rosa de Tapias in the municipality of Guacari Valle, 10 kilometers from the Panamericana highway. The objective of the work was to reduce the feed costs of the production unit of eggs criolla hen through the supplementation with fly larvae. The duration of the evaluation was 6 months.

Fifteen creoles hens were taken for the test., which were evaluated the feeding costs with a diet based on commercial concentrate. 115 grams of feed per bird was given daily for a period of 3 months; 40% (46 grams) of the diet were replaced by domestic fly larvae (*Musca domestica L.*) and 60% (69 grams) with commercial concentrate feed. During the trial development period, the following production data were recorded: number of eggs harvested and average egg weight. As a result of the work it was estimated that the costs of feeding commercial food was \$ 4,673 hen / month and \$ 4,214.7 hen / month for the diet consisting of 60% commercial food and 40% of fly larvae. According to economic analysis, supplementation with fly larvae increased incomes by 56.5%

Keywords: Food, sustainability, production

Introducción

La avicultura de traspatio es una actividad pecuaria de gran importancia en las comunidades rurales del país, caracterizada por la baja inversión requerida y por la facilidad para efectuarla. Las especies más utilizadas son las criollas, dado que se adaptan a las condiciones adversas para su crianza (Tovar, Narváez y Agudelo; 2014).

Se estima que más del 80% de las familias rurales de los países en desarrollo, mantienen gallinas en las huertas de sus casas, entre las que se destacan las estirpes criollas, conservadas por los campesinos, tanto por la necesidad de generar ingresos, obtener productos proteicos de alto valor biológico o por simple tradición cultural Pym (2013) citado por Tovar *et al*, (2014).

El rubro más relevante es el alimento cuyo peso dentro del costo final, oscila entre el 65 y el 70% del valor unitario, debido a que las materias primas para los alimentos balanceados para animales provienen en más de un 80% del exterior, lo cual aumenta los costos de manera importante.

Es precisamente por la utilización de alimento concentrado comercial en la unidad de producción de huevos de gallina criolla en la granja Agroecológica "El Mirador", que se desarrolla el presente trabajo, con el fin de reducir los costos de alimentación a través de la suplementación con larva de mosca domestica común (*musca domestica*). Según los registros productivos tomados en la unidad de gallinas criollas de la granja ubicada en el corregimiento de Santa Rosa de Tapias, municipio de Guacarí (Valle), el costo para producir un panal de 30 huevos es de 25.400 pesos, de los cuales 17.581 pesos corresponden a alimentación, razón por la cual se decide suplementar con un 44% de larva de mosca, reduciendo los costos por concepto de alimentación en 7.459 pesos por cada cubeta de 30 huevos producidos, debido al gran potencial nutricional que presenta la larva de mosca para la alimentación de las gallinas criollas.

Materiales y métodos

La unidad de producción de huevos de gallina criolla en la Granja Agroecológica "El Mirador" tiene un área de 96 m², con una densidad de 1 ave/6.4m² para un total de 15 gallinas criollas. Además cuenta con un jaulón de 7.2 m² construido en guadua, malla gallinera y techo en zinc donde duermen, comen, tienen agua a voluntad y larvas de mosca cosechadas entre el día 3 y 5 de su ciclo. Se incluyó en la dieta de las gallinas criollas de la Granja Agroecológica EL MIRADOR el 40% de larva de mosca y 60% de alimento comercial, es decir, si el consumo diario por gallina era de 115 gramos, se suministraron 46 gramos de larva de mosca y 69 gramos de alimento comercial así: dos raciones de igual peso al día de alimento comercial (7 am y 3 pm) y la larva de mosca en una sola ración a las 12 del día.

Resultados obtenidos

Análisis económico: La suplementación con larva de mosca aumentó los ingresos en un 56,5% (\$87.967) debido al aumento en la cantidad y peso de huevos producidos en la dieta con larvas de mosca (359 huevos dieta comercial con un peso promedio de 60,3 gramos y 562 huevos dieta con inclusión de larva de mosca con un peso promedio de 61,3 gramos). De acuerdo al análisis, se observó que a mayor porcentaje de consumo de larva, mayor producción de huevo con un alto porcentaje de proteína. Considerando que el costo de producción disminuye a mayor consumo de larva, comparado con los costos de producción 100% concentrado.

Análisis social: Teniendo en cuenta la importancia que tiene la gallina criolla para las comunidades campesinas debido al valor cultural y a la resistencia de enfermedades (Valencia, 2011); a que contribuye a la seguridad alimentaria de poblaciones humanas marginadas (Producción de huevos, pollos y carne); y a que por tradición forman parte de la cultura rural. Este tipo de avicultura familiar contribuye como un patrimonio de las familias campesinas brindándoles un apoyo en su alimentación y fondos económicos cuando las comercian en los mercados locales (Guardado *et al.*, 2014).

El conservar las estirpes de gallina criolla, es conservar la tradición cultural que ha acompañado a la familia campesina desde tiempos históricos; por ello es de vital importancia la continua búsqueda de alternativas que propendan por la conservación y perpetuación de las gallinas criollas como elemento cultural y económico de las familias campesinas colombianas.

La utilización de recursos endógenos como la larva de mosca para alimentación de esta especie, disminuye la utilización de alimentos comerciales con altos costos de adquisición y transporte. Esta tecnología de alimentación alternativa contribuye al desarrollo social de las comunidades que producen huevos a partir de las gallinas criollas; por su aporte a la alimentación de la familia y la generación de ingresos.

Otro elemento social importante es el aprovechamiento de las larvas de mosca (*musca domestica*), especie denominada plaga como lo afirma Perotti (2005), dice que en los estados adultos genera diversos inconvenientes sanitarios tanto a animales de la producción como a los operarios del sistema, dispersándose fácilmente a viviendas y barrios adyacentes e incrementando el riesgo sanitario a la población humana; convirtiéndola en un recurso valioso en la alimentación de la gallinas.

Análisis ambiental: El tema ambiental en la era contemporánea juega un papel importante y decisivo en la ejecución de labores que puedan intervenir en su deterioro, es por ello que supone un desafío en la producción agropecuaria la aplicación de prácticas y tecnologías que minimicen la contaminación y deterioro de los recursos naturales.

La producción controlada de larvas de mosca a partir de estiércoles de cerdo y aves para alimentar gallinas, disminuye la contaminación ambiental que podrían causar estos estiércoles si son manejados inadecuadamente. Es por ello que se deben reciclar los excrementos para que las larvas de mosca se alimenten de ellos, provocando así una descomposición de estos materiales, al respecto Portillo *et al.* (2014) expresan que se han usado larvas de mosca domestica (*Musca doméstica L.*) como biodegradadores de la gallinaza; pero ésta biodegradación, digestión biológica o catabolismo dependen de varios factores como son: densidad larval, contenido de agua, humedad relativa, temperatura ambiente, espesor de la capa de gallinaza y duración del período de digestión.

Lo anterior deja clara la posibilidad de dar buenos manejos a la porquinaza y gallinazas mediante la producción de larvas de mosca domestica (*musca domestica*) evitando que las cantidades excesivas de estos elementos, deterioren el medio ambiente y por el contrario se obtenga un producto (larvas de mosca) que pueda ser aprovechado por el productor mejorando las condiciones de alimentación de las gallinas criollas, la productividad y calidad de vida familiar.

Conclusiones

El aprovechamiento de las larvas de mosca para alimentar gallinas criollas, es una alternativa sustentable de bajo costo que permite al productor hacer uso de recursos endógenos, disminuyendo considerablemente los costos de alimentación.

La alimentación de gallinas criollas a partir de alimento concentrado comercial es insustentable debido al elevado costo del alimento y a la baja productividad de las gallinas criollas.

Para el caso de este trabajo, el suministro de larvas de mosca a gallinas criollas aumentó el porcentaje de postura y el peso del huevo.

Las gallinas criollas apetecen las larvas de mosca, por lo cual no hay desperdicios ni dificultades en su administración.

Referencias

Guardado Alvarenga, H. A., Ramírez Pineda, K. L., & Solís Ávalos, S. A. 2014. Alimentación de gallinas criollas con larvas de moscas común (*Musca domestica*) en Cabañas, El Salvador (Doctoral dissertation, Universidad de El Salvador).

Perotti, A. 2005. Moscas Sinantrópicas (Díptera: Muscidae y Fanniidae) Asociadas a Producciones Avícolas de Centro-Sudeste Bonaerense. *Natura neotropicalis*, 2(29), 145-154.

Portillo Barrera, C. R., Villalta Hernández, T. Y., & González López, J. G. 2013. Producción de larva de mosca doméstica (*Musca domestica* L.) en granjas porcinas como alternativa en el manejo de estiércol, aprovechando su fuente proteica natural en la alimentación de gallinas ponedoras (*Gallus gallus*) (Doctoral dissertation, Universidad de El Salvador).

Tovar-Paredes, J. L., Narváez-Solarte, W., & Agudelo-Giraldo, L. 2015. Tipificación de la gallina criolla en los agroecosistemas campesinos de producción en la zona de influencia de la selva de Florencia (caldas). *Revista. Luna. Azul*, 41, 57-72.

Análisis físicoquímico de la leche para la determinación de su calidad en el hato bovino de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña

Physicochemical analysis of milk for the determination of their quality in the bovine hat of the Francisco de Paula Santander Ocaña University

Rincón Atuesta, A J¹; Cañizares Lazaro, A N¹; Rozo Santafe, H²; Cuetia Londoño, J A²

¹Estudiantes Zootecnia Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.

²Docentes Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña

Contacto autores: ancanizaresl@ufpso.edu.co

Fecha de recepción: 15 de Septiembre 2017

Fecha de aceptación: 15 de Enero 2018

Resumen

La ganadería lechera en Colombia tiene gran relevancia en el desarrollo de su economía, sin embargo, el principal reto es el de cumplir los requerimientos en términos de calidad. La calidad de la leche en este país, como producto de importancia epidemiológica dada su condición a ser susceptible a la contaminación, es método de estudio en la parte sanitaria, con el fin de mejorar y garantizar una materia prima aceptable para la competitividad en los mercados. El siguiente trabajo se orientó en realizar un análisis físico-químico de leche proveniente del hato bovino de la granja experimental, ubicada en la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, con el objetivo de analizar la variación de los valores proteicos en diferentes estados fisiológicos de los animales. Para el análisis se tomó 100ml de leche fresca por animal, en dos estados de lactancia, las pruebas físico-químicas se realizaron por triplicado a cada uno de los animales, en base a métodos manuales descritos en la AOAC y con apoyo de un analizador de leche (MilkoScope Julie C5). Los resultados de las pruebas arrojaron que los animales con mejores características, son aquellos que se encuentran en su primer parto, presentando un promedio de proteína 3,2150%, caseína 2,5667%, lactosa de 4,3470%, densidad 1,0313%, SNG 8,5537 % y Sólidos totales 12,3974%, datos aceptados por la normativa vigente Decreto 1880 del 2011.

Abstract

Dairy cattle in Colombia has great relevance in the development of its economy, however, the main challenge is to meet the requirements in terms of quality. The quality of milk in this country, as a product of epidemiological importance given its condition to be susceptible to contamination, is a method

of study in the sanitary sector, in order to improve and guarantee a raw material acceptable for market competitiveness. The following work was oriented to perform a physical-chemical analysis of milk from the bovine herd of the experimental farm, located at the Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, with the objective of analyzing the variation of the protein values in different physiological states of the animals. For the analysis it took 100ml of fresh milk per animal, the physical-chemical tests were done in triplicate to each of the animals, based on manual methods described in the AOAC and supported by an analyzer Milk (MilkoScope Julie C5). The results of the tests showed that the animals with the best characteristics are those found in their first calving, presenting a protein average of 3.2150%, casein 2.5667%, lactose of 4.3470%, density 1.0313 %, SNG 8.5537% and total solids 12.3974%, data accepted by current legislation Decree 1880 of 2011.

Introducción

La calidad de la leche depende del manejo, sanidad, alimentación, medio ambiente y por supuesto la genética que se les brinda a los animales. Son numerosos los autores que han estudiado la variación en la composición de la leche en función de diversos factores, Bonato y col., citado por Paez y col (2002), evaluaron el efecto de la estación, tiempo de la lactancia y alimentación sobre las características químicas y físicas de la leche, donde encontraron que las proteínas y especialmente la caseína disminuían conforme se alargaba el período de exposición a la luz solar, observaron que la leche tendía a coagular más rápidamente durante la primavera. Además, el estado de lactancia influyó en todos los parámetros de la leche estudiados, observándose un aumento de las proteínas, entre ellas la caseína, y del tiempo de coagulación conforme avanza el período de lactancia.

Ha sido igualmente demostrado que la cantidad y calidad del alimento influyen significativamente en las propiedades de la leche. Es así como Bolinger y col, citado por Paez y col (2002), determinaron que restringiendo la alimentación en animales de raza Holstein de alta producción, durante 4 horas/día, se disminuía la producción de leche, el porcentaje de grasa y el porcentaje de proteínas.

Materiales y métodos

Ubicación geográfica: Esta investigación se llevó a cabo en la granja experimental de la Universidad Francisco de Paula Santander, seccional Ocaña, la cual se encuentra ubicada en la vereda el Rhin a 1.200 m.s.n.m, con una temperatura promedio de 22°C y con una precipitación anual de 980 a 1.200 mm.

Toma de muestra de leche y su análisis: se colectaron en dos muestreos 100 ml de leche fresca, en diferentes estados de lactancia, el primer muestro se hizo a 15 animales y el segundo a 12. Las muestras se sometieron a pruebas fisicoquímicas por triplicado, por métodos manuales descritos en la AOAC y con

apoyo de un analizador de leche (MilkoScope Julie C5). Con este ensayo se determinó el porcentaje de la composición nutricional para proteína, caseína, grasa, sólidos no grasos (SNG), lactosa y densidad, asimismo se estimó por medio del refractómetro los sólidos totales.

Resultados y discusión

En las tablas 1 y 2 se presentan los valores promedio de los resultados obtenidos.

De los 18 animales evaluados, los cuales se encontraban en diferentes estados de lactancia, se observó que de acuerdo al número de partos, los valores de lactosa, caseína y proteína (tabla 1), variaban, es decir que los animales que sólo tenían un parto, los valores anteriormente mencionados, fueron mayores.

Tabla 1. Valores promedio de lactosa, proteína y caseína.

# PARTOS	Lactosa	Proteína	Caseína
1 parto	4,3470 ± ,44269	3,2150 ± ,29679	2,5667 ± ,23692
2 partos	2,5033 ± ,07572	1,9833 ± ,04933	1,6300 ± ,00000
3 partos	3,9893 ± ,04291	2,9750 ± ,03041	2,3900 ± ,00000
4 partos	3,9222 ± ,21329	2,9757 ± ,25091	2,3767 ± ,20491
5 partos	4,0588 ± ,23887	3,0188 ± ,15971	2,4100 ± ,12837
6 partos	4,0033 ± ,17350	2,9843 ± ,11750	2,3850 ± ,09500

Los parámetros evaluados en relación a densidad, SNG, grasa y sólidos totales, observando que los sólidos no grasos, (tabla 2), cumplieron con el rango descrito con la normatividad vigente (Decreto 616 del 2006). Además se observó que los valores para estos parámetros también fueron mayores en los animales con un solo parto, con respecto a los animales que han tenido dos o más partos.

Tabla2. Valores promedios de densidad, SNG, grasa y ST.

# PARTOS	Densidad	SNG	Grasa	Sólidos Totales
1 parto	1,0313 ± ,00208	8,5537 ± ,80394	3,8437 ± 2,00614	12,3974 ± ,67094
2 partos	1,033 ± ,00058	8,2040 ± ,13765	4,0827 ± ,11816	12,2867 ± ,18973
3 partos	1,0320 ± ,00173	7,9093 ± ,07747	3,3883 ± ,02021	11,2976 ± ,88005
4 partos	1,0337 ± ,00812	8,0343 ± ,60891	3,8568 ± 1,97845	11,8911 ± ,79119
5 partos	1,0303 ± ,00163	8,0298 ± ,43781	3,6417 ± ,79725	11,6715 ± ,18539
6 partos	1,0303 ± ,00058	7,9307 ± ,31750	3,1027 ± ,54250	11,0334 ± ,36650

Son diversos los factores que influyen en la calidad de la leche, en los datos obtenidos se logró evidenciar que animales con un sólo parto presentaron mayor porcentaje de los parámetros fisicoquímicos de la leche, resultado similar a trabajos hechos anteriormente en diversas zonas del país o del exterior, como lo fue el de Paez y col (2002), los cuales correlacionaron los valores de variables analizadas en su investigación, con respecto a grasas,

sólitos totales, SNG, esto lo hicieron en una zona fría y en una zona caliente para comparar dichas variables.

Conclusiones

Las características fisicoquímicas de la leche bovina pueden presentar variación de acuerdo a diversos factores, en el presente estudio se encontró que el número de partos puede ser un factor influyente para estas características, con porcentajes altos de proteína, caseína, lactosa, entre otros, datos aceptados por el decreto 616 del 2006, a diferencia de animales con mayor número de partos.

La investigación debe continuar para dar mayor veracidad a los datos encontrados.

Bibliografía

Agrobit. (s.f.). *Composición de la leche y Valor Nutritivo*. Obtenido de http://www.agrobit.com/Info_tecnica/Ganaderia/prod_lechera/GA000002pr.htm

Delgado-Callisaya, P A; Parisaca, V; Quispe, I; Delgado, E; Aduviri, M. 2016. Evaluación de la calidad de la leche cruda bovina (*Bos taurus*) en la Comunidad Mazo Cruz del Departamento de La Paz-Bolivia. *Nota técnica*. J Selva Andina Anim. Sci. 3(1): 43-48. Obtenido de http://www.scielo.org.bo/pdf/jsaas/v3n1/v3n1_a04.pdf

Infoalimentacion. 2011. *Valor nutritivo de la leche y otros productos lácteos*. Obtenido de http://www.infoalimentacion.com/documentos/valor_nutritivo_leche_y_otros_productos_lacteos.asp

Paez, L., Lopez, N., Salas, K., Spladiliero, A., & Verde, O. 2002. Características fisico-químicas de la leche cruda en las zonas de aroa y yaracal, Venezuela. *Científica* [en línea] 2002, 12 (abril) : [Fecha de consulta: 15 de Enero de 2018] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61412208> ISSN 1665-0654

Parámetros de crecimiento en ovinos de pelo en el municipio de Cerrito, Valle del Cauca

Growth parameters in hair sheep in the municipality of Cerrito, Cauca Valley

Lenis Valencia, C P¹; Molina, E J²; Álvarez Franco, L A.³

¹ Zootecnista, Estudiante Maestría en Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Colombia-Sede Palmira. cplenisv@unal.edu.co

² Zootecnista, MSc. Reserva Natural El Hatico.

³ Zootecnista, MSc., PhD. Profesora Asociada, Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira

Contacto autores: cplenisv@unal.edu.co

Fecha de recepción: 15 de Septiembre 2017

Fecha de aceptación: 15 de Enero 2018

Resumen

Los ovinos Criollos son una alternativa para la seguridad alimentaria de los pequeños productores y para el cambio climático. El objetivo fue evaluar la productividad de ovinos criollos de pelo bajo un sistema asociado al cultivo de la caña de azúcar en la Reserva Natural El Hatico (RNEH). Se analizaron 159 datos de ovinos, las variables dependientes fueron peso al nacimiento (PN), peso al destete a los 120 días (PD) y ganancia diaria pre-destete (GDP) y las independientes fueron época de nacimiento (EPNAC), tipo de parto (TP) y sexo (S). Con las medidas de espesor de grasa dorsal (EGD), profundidad del lomo (PL) y el área del ojo del lomo (AOL), se realizó una correlación múltiple y análisis de varianza para determinar el efecto en el peso vivo al momento de la medición (PMM). Los resultados se obtuvieron con el software estadístico RStudio Team 2016. Los promedios generales fueron: PN (3.02 ± 0.66 Kg), PD (19.0 ± 3.7 kg) y GDP (128.8 ± 31.2 g), con coeficientes de variación del 21%, 19% y 24%, respectivamente. Por otra parte S, TP y EPNAC afectaron ($p < 0,05$) el PN, PD y GDP: en las mismas variables los machos presentaron mayores promedios que las hembras y la segunda época seca de nacimiento las afectó significativamente ($p < 0,01$). El PMM afectó ($p < 0,05$) el AOL. Se encontraron correlaciones positivas ($p < 0,05$), entre AOL y PMM ($r = 0.53$), entre AOL con PL ($r = 0.44$) y entre el PMM y PL ($r = 0.17$). Se concluye que EPNAC, TP y S tienen un efecto importante sobre las características de crecimiento predestete.

Palabras Claves: ultrasonido, Pelibuey, crecimiento

Abstract

Criollos sheep are an alternative for the food security of small producers and for climate change. The objective was to evaluate the productivity of Creole

sheep of hair under a system associated to the cultivation of sugar cane in the Natural Reserve El Hatico (RNEH). A total of 159 sheep data were analyzed. The dependent variables were birth weight (PN), weaning weight at 120 days (PD) and daily pre-weaning gain (GDP), and the independent variables were age of birth (EPNAC), type of Childbirth (TP) and sex (S). With the measurements of dorsal fat thickness (EGD), back loin depth (PL) and loin eye area (AOL), multiple correlation and analysis of variance were performed to determine the effect on live weight at the time of Measurement (PMM). Results were obtained using the statistical software RStudio Team 2016. The general averages were: PN (3.02 ± 0.66 kg), PD (19.0 ± 3.7 kg) and GDP (128.8 ± 31.2 g), with coefficients of variation of 21%, 19 % And 24%, respectively. On the other hand, S, TP and EPNAC affected ($p < 0.05$) the PN, PD and GDP: in the same variables males presented higher averages than females and the second dry season of birth affected them significantly ($p < 0, 01$). The PMM affected the AOL ($p < 0.05$). Positive correlations were found between AOL and PMM ($r = 0.53$), between AOL with PL ($r = 0.44$) and between PMM and PL ($r = 0.17$). It is concluded that EPNAC, TP and S have an important effect on the predestination growth characteristics.

Key Words: ultrasound, Pelibuey, growth

Introducción

La productividad y la eficiencia de las razas ovinas tropicales constituidas por animales de pelo, resultan de una combinación de características de producción, sujetas a la influencia de la genética y del medio ambiente, siendo alternativa para la seguridad alimentaria de los pequeños productores y para el cambio climático (Atto, 2007). Se han introducido razas de ovinos tanto de pelo (Katahdyn, Dorper, Pelibuey y Santa Ines) y lana (Hampshire, Dorset, Suffolk, Texel), para producir cruces absorbentes y mejorar algunos parámetros productivos y reproductivos (Castellanos et al., 2010). La raza Pelibuey es rustica y carece de lana, se adapta muy fácil al medio y con una adecuada alimentación llega a ser muy prolífica, lo cual comúnmente es criada para ser una raza tipo carne (Torrescano et al., 2009).

La ultrasonografía no es invasiva, se realiza en las etapas de desarrollo del animal para seleccionar los animales con mejor calidad destinados al faenado. Esta técnica es utilizada para seleccionar a temprana edad los animales que poseen características en crecimiento muscular y calidad de la canal ya que mide el espesor de grasa dorsal, el área del ojo del lomo y profundidad del musculo *Longissimus dorsi* (Duran et al., 2012). El objetivo fue evaluar la productividad de ovinos criollos de pelo bajo un sistema asociado al cultivo de la caña de azúcar en la Reserva Natural El Hatico (RNEH).

Materiales y métodos

El estudio se realizó en la Reserva Natural El Hatico (RNEH), ubicada a 3°27 de latitud norte y 76°32 de longitud oeste a 1000 m.s.n.m, con temperatura

promedio anual del 24°C y humedad relativa anual del 75%, en el departamento del Valle del Cauca, municipio de El Cerrito.

Se tomó la información de 159 ovinos criollos de pelo con alto mestizaje de la raza Pelibuey, nacidos durante el año 2015 y 2016, provenientes de partos simples y múltiples de ambos sexos. Para la época de nacimiento se tuvo en cuenta que la zona de ubicación de la finca es bimodal. La alimentación de los ovinos se basó en un sistema asociado al cultivo de la caña. A estos animales se les realizó una toma de imagen con un equipo de ultrasonido entre la 12ª y 13ª costilla, lugar donde se encuentra ubicado el músculo *Longuísimo dorsi*. Se midió el espesor de grasa dorsal (EGD), profundidad del lomo (PL) y el área del ojo del lomo (AOL) entre los 11 y 17 meses con un peso entre 29 y 39 Kg. Estas medidas se realizaron con un equipo de ultrasonido (Ecógrafo portátil, MY LAB ONE VET, Marca ESAOTE Piemedical, REF. 112810000).

La información considerada fue: número del padre (P), número de la madre (M), identificación de la cría (C), fecha y peso al nacimiento (PN), tipo de nacimiento (TN), sexo (S) (macho y hembra), edad al destete (ED), peso al destete (PD), pesos a diferentes edades (PE), época de nacimiento (EN), medidas de ultrasonido y ganancia diaria de peso predestete (GDP). La GDP se calculó por la diferencia entre el peso al destete y peso al nacimiento dividido entre la edad al destete en días (ED), para la ED se restaron las fecha al nacimiento y destete.

Las variables dependientes consideradas fueron PN, PD y GDP; y para la correlación múltiple fueron AOL, PL, EGD y peso vivo del animal al momento de la medición (PMM). Se calculó los parámetros productivos, la estadística descriptiva y una correlación múltiple. Los resultados obtenidos se analizaron estadísticamente con el software estadístico RStudio Team 2016 a través de la técnica de análisis de varianza, prueba de LSD y análisis de correlación de Pearson por el método del vecino más cercano.

Resultados

El promedio general del peso ajustado al nacimiento (PN), destete (PD) y ganancia diaria de peso (GDP) fueron 3.02 ± 0.66 Kg, 19.0 ± 3.7 kg y 128.8 ± 31.2 g, respectivamente; con coeficientes de variación (CV) del 21%, 19% y 24%, respectivamente. Las medias de cuadrados mínimos para las variables dependientes de acuerdo a los efectos fijos se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Medias de cuadrados mínimos (\pm errores estándar) para características productivas de ovinos criollos por sexo del cordero [n = número de observaciones], tipo de nacimiento y época de nacimiento.

	n	PN (Kg)	GDP predestete (g/día)	PD (Kg)
Sexo				
Hembra	82	2.99 ± 0.57^a	114.80 ± 29.28^a	16.89 ± 3.48^a

Macho	77	3.42 ± 0.68 ^b	127.77 ± 32.09 ^b	18.66 ± 3.69 ^b
Tipo de nacimiento				
Simple	40	3.45 ± 0.61 ^a	141.32 ± 27.95 ^a	20.21 ± 3.03 ^a
Múltiple	119	3.11 ± 0.66 ^b	114.32 ± 27.95 ^b	17.09 ± 3.58 ^b
Época de nacimiento				
Seca 1 (Dic-Feb)	54	3.42 ± 0.67 ^a	103.35 ± 22.21 ^a	15.88 ± 2.48 ^a
Lluvia1 (Mar-May)	58	3.28 ± 0.62 ^a	126.42 ± 33.67 ^a	18.45 ± 4.31 ^a
Seca 2 (Jun-Sept)	47	2.85 ± 0.56 ^b	134.86 ± 28.01 ^b	19.04 ± 2.98 ^b

Valores con diferente superíndice (a y b) en la misma columna indican diferencia significativa ($p < 0.05$).

Las variables dependientes fueron afectadas por el sexo ($p < 0.05$), los machos fueron 0.43 Kg más pesados que las hembras (Tabla 1), de igual forma, la GDP (12.9 g) y PD (1.77 Kg) tuvieron diferencias significativas ($p < 0.05$) entre sexos.

El tipo de nacimiento del cordero tuvo un efecto significativo ($p < 0.05$) en PN, GDP y PD. Los corderos de parto simple pesaron 3.45 ± 0.61 Kg y ganaron 141.32 ± 27.95 g por día, aún así, los corderos de parto múltiple fueron 3.12 kg más pesados al destete (Tabla 1).

En la EPNAC los mejores datos en PN fue para la primera época seca (3.42 ± 0.67 kg), para PD y GDP se presentaron en la época seca del segundo semestre con valores de 19.04 ± 2.98 kg y 134.86 ± 28.01 g, respectivamente. Todas las variables dependientes se vieron afectadas ($p < 0.05$) por la EPNAC. Los corderos de la segunda época seca tuvieron el menor peso al nacimiento (2.85 ± 0.56), sin embargo, mostraron los mejores datos al GDP y PD con respecto a las otras épocas (Tabla 1). No hubo animales nacidos en la segunda época de lluvia.

Tabla 2. Medias de cuadrados mínimos (\pm errores estándar) para medidas de ultrasonido por sexo del cordero [n = número de observaciones], tipo de nacimiento y época de nacimiento.

	n	Área del lomo (AOL) (cm ²)	Profundidad del lomo (PL) (cm)	Espesor de grasa (EGD) (mm)
Sexo				
Hembra	82	6.34 ± 0.93 ^a	2.04 ± 0.47 ^a	1.76 ± 0.34 ^a
Macho	77	6.49 ± 1.00 ^a	1.99 ± 0.22 ^a	1.72 ± 0.33 ^a
Tipo de nacimiento				

Simple	40	6.43 ± 1.03 ^a	1.97 ± 0.23 ^a	1.80 ± 0.35 ^a
Múltiple	119	6.41 ± 0.94 ^a	2.03 ± 0.41 ^a	1.72 ± 0.33 ^a
Época de nacimiento				
Seca 1 (Dic-Feb)	54	6.34 ± 0.81 ^a	1.99 ± 0.54 ^a	1.71 ± 0.48 ^a
Lluvia1 (Mar-May)	58	6.34 ± 0.91 ^a	1.95 ± 0.21 ^a	1.77 ± 0.20 ^a
Seca 2 (Jun-Sept)	47	6.58 ± 1.16 ^a	2.12 ± 0.24 ^a	1.73 ± 0.26 ^a

Valores con Igual superíndice (a) en la misma columna indican que no hay diferencia significativa ($p < 0.05$).

En ovinos con peso vivo entre 29 y 34 kg se encontraron promedios de $6.41 \pm 0.96 \text{ cm}^2$ (AL), $1.74 \pm 0.34 \text{ mm}$ (EGD) y $2.0 \pm 0.37 \text{ cm}$ (PL) sin diferencias significativas. Para las medidas de ultrasonido se encontró que los machos tuvieron mayor área del ojo del lomo, aunque los mayores valores para EGD y GL se encuentran en las hembras (Tabla 2). El sexo fue estadísticamente similar en el AL, EGD y GL. La segunda época seca presentó los más altos valores de AL (6.58 ± 1.16) y GL (2.12 ± 0.24).

La correlación entre el peso vivo al momento de la medición (PMM) y las medidas de ultrasonido se presenta en la tabla 3, donde el PMM tiene una correlación positiva ($p=1$) y moderada ($r= 0.53$) con el área del lomo, alta positiva ($p<0.01$) con la profundidad del lomo ($r= 0.17$) y negativa con el espesor de grasa. El AOL presentó una correlación positiva ($p=1$) y moderada ($r= 0.44$) con la profundidad del lomo, lo cual nos indica que a mayor área del lomo mayor profundidad.

Tabla 3. Coeficiente de correlación de Pearson entre el peso vivo en al momento de la medición y medidas de ultrasonido.

Parámetros	Peso vivo al momento de la medición (PMM) (kg)	Área del lomo (cm^2) (AOL)	Profundidad del lomo (cm) (GL)	Espesor de grasa (mm) (EGL)
Peso vivo (kg)	1.000			
Área del lomo (cm^2)	0.528***	1.000		
Profundidad del lomo (cm)	0.167*	0.441***	1.000	
Espesor de grasa (mm)	-0.065	0.006	-0.033	1.000

Diferencias significativas: *** ($p=1$), ** ($p<0.001$) y * ($p<0.01$).

Discusión

En ovinos Pelibuey con manejo intensivo en México, según Macedo y Arredondo (2008), el peso al nacimiento, la tasa de crecimiento pre-destete y el peso al destete de los corderos fueron afectados por el sexo y tipo de parto, mientras que, en este estudio la época de nacimiento también influyó en las anteriores variables.

En ovinos Pelibuey se han reportado pesos promedio al nacimiento de 2.4 ± 0.02 kg (Hinojosa-cuéllar et al., 2013) y 2.8 ± 0.8 kg (Hinojosa-Cuellar et al., 2009; Quiroz et al., 2012), siendo menores para lo encontrado en este estudio que fue de 3.02 ± 0.66 kg, debido a que los animales del estudio han pasado por un proceso de mejora en su alimentación y manejo productivo y reproductivo. Por otro lado, para la misma variable se han encontrado pesos mayores en razas criollas de 3.3 ± 0.8 kg por Martínez & Malagón, (2005) y en razas mejoradas la diferencia para esta variable puede ser mayor de 1.6 kg, según Castellaro et al., (2015).

En lo reportado por Martínez & Malagón (2005), para el peso al destete (11.0 ± 0.09 kg) y GDP (144 ± 0.1 g) se encontró un promedio superior en PD 19.0 ± 3.7 kg, mientras que en GDP (128.8 ± 31.2 g) se obtuvo un menor valor.

Se ha documentado en ovinos Pelibuey valores de peso al nacimiento para machos superiores en comparación a las hembras, siendo esto similar a lo hallado en este estudio; se halló peso al nacer de 3.42 ± 0.68 kg para machos y de 2.99 ± 0.57 kg para hembras, por el contrario, los valores obtenidos fueron mejores a los reportados por Quiroz et al., (2012) (2.62 ± 0.09 kg y 2.50 ± 0.09 kg), Macedo & Arredondo, (2008) (2.82 ± 0.68 kg y 2.60 ± 0.60 kg) y Hinojosa-Cuéllar et al., (2009) (3.1 ± 0.03 kg y 2.9 ± 0.03 kg) para machos y hembras respectivamente. De igual forma, Torrescano et al., (2009), encontró que el sexo de los ovinos Pelibuey influye en la característica del peso vivo donde los machos fueron más pesados que las hembras.

Los corderos de parto único mostraron un mejor comportamiento durante su desarrollo en comparación a los corderos provenientes de parto doble, del mismo modo, esta eficiencia en el crecimiento se ha visto reflejada en diferentes estudios en ovinos criollos; las diferencias a favor de los corderos de parto simple han sido descritas por Hinojosa-Cuéllar et al., (2012); Hinojosa-Cuéllar et al., (2009); Macedo & Arredondo, (2008), Quiroz et al., (2012) y Rios et al., (2014) con valores de 2.6 ± 0.06 kg, 3.3 ± 0.04 kg, 3.64 ± 0.72 kg, 3.15 ± 0.08 kg y 3.3 ± 0.04 kg en partos simples y 2.3 ± 0.05 kg, 2.7 ± 0.03 kg, 3.00 ± 0.53 kg, 2.56 ± 0.07 kg, 2.7 ± 0.03 kg para partos dobles respectivamente. Aunque algunos de estos valores son superiores a los encontrados en este estudio (simples 3.45 ± 0.61 kg y dobles 3.11 ± 0.66 Kg), del mismo modo, ocurrió para GDP y PD. Lo cual es atribuido a que la cría del tipo de nacimiento único no tiene competencia por nutrientes durante su gestación y la producción de leche materna solo está destinada a una cría

(Hinojosa-Cuéllar et al., 2012; Hinojosa-Cuéllar et al., 2009; Macedo & Arredondo, 2008).

En el presente estudio, los corderos con mayor PN nacieron durante la primera época seca, mientras que GDP y PD fueron mayores en la segunda época seca, por el contrario Rios et al., (2014), Hinojosa-Cuéllar et al., (2012) reportaron mayores PN durante la época de lluvia.

En ovinos de raza Austral de Chile Cisternas (2012), reporto en animales con pesos vivos de 43,4 kg medidas de ultrasonido del AOL de 9,69 cm², PL de 2,23 cm y en EGL de 2,43 mm, aunque Vargas et al., (2007) observo en ovinos de pelo con pesos entre 40 y 46 kg una PL de 3.1 cm, siendo estos resultados mayores a los encontrados en este estudio.

Castellaro et al., (2015) encontró correlaciones altamente significativas entre las variables AOL, PL y EGL y Duran et al., (2012) reporto una correlación alta positiva para el espesor graso y mediana positiva para el área del bife, resultados que se asimilan a los encontrados en este estudio exceptuando la correlación entre el AOL y PL que fue baja.

Duran et al., (2012) obtuvo un r entre AOL y PMM de 0.73, mientras que para este estudio, esta misma asociación fue de 0.53, siendo mayor a lo encontrado por Castellaro et al., (2015) en razas de corderos Merino, Suffolk y mestizos (r= 0.41).

Conclusiones

En conclusión la EPNAC, TP y S tienen un efecto importante sobre las características de crecimiento pre-destete. Los resultados para los pesos vivos en los corderos de acuerdo a tipo de sexo coinciden con lo reportado en varios estudios donde el macho siempre tendrá mayor superioridad que la hembra. Los corderos nacidos en la primera época seca muestran menor PN con respecto a los nacidos en las otras épocas y los de TP múltiple presentan valores menores de PN, PD y GDP que los corderos de nacimiento simple. Por medio de las medidas de ultrasonido se pueden asociar parámetros productivos, siendo esto importante para el productor.

Bibliografía

Atto., M. J. 2007. Importancia de los ovinos tropicales introducidos al país: características productivas y reproductivas. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal. 15(1): 310-315.

Castellanos, J. G; Rodríguez, J. C; Toro, W. L y Luengas, C. L. 2010. Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva cárnica ovino - caprina en Colombia. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

Castellaro, G.G, Garcia, X.F, Magofke, J.C & Marin, G. 2015. Características de la canal de cordero merino precoz, suffolk y mestizos determinadas por

ultrasonografía lumbar y evaluación de sus correlaciones. Chilean J. Agric. Anim. Sci., ex Agro-Ciencia. Vol 32(1): 53-59.

Cisternas, G. S. 2012. Determinación de la composición de tejidos cárnicos in vivo: correlación entre técnica ultrasonográfica y técnicas métricas convencionales en ovinos austral. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Veterinarias. pp.28.

Duran, O. D; Sanabria, Y. D y Trujillo, N. Y. 2012. Estimación del rendimiento en canal de ovinos mediante la ultrasonografía: influencia de la castración y el lugar de procedencia. @limentech ciencia y tecnología alimentaria. Universidad de Pamplona. ISSS 1692-7125. Volumen 10, N°. 1, pp. 45-56.

Hinojosa-cuéllar, J. A., Oliva-hernández, J., Torres-hernández, G., & Segura-correa, J. C. 2013. Comportamiento productivo de corderos F 1 Pelibuey x Blackbelly y cruces con Dorper y Katahdin en un sistema de producción del trópico húmedo de Tabasco, México Productive performance of F 1 Pelibuey x Blackbelly lambs and crosses with Dorper and Katahdi. Archivos de Medicina Veterinaria, 143, 135-143. <http://doi.org/10.4067/S0301-732X2013000200004>

Hinojosa-Cuéllar, J. A., de María Regalado-Arazola, F., & Oliva-Hernández, J. 2009. Crecimiento prenatal y predestete en corderos pelibuey, dorper, katahdin y sus cruces en el sureste de México. Revista Científica de La Facultad de Ciencias Veterinarias de La Universidad Del Zulia, 19(5), 522-532.

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), 219-228.

Martínez, R., & Malagón, S. 2005. Caracterización fenotípica y genética del ovino criollo colombiano. Archives of Veterinary Science, 54(206-207), 341-348.

Quiroz, J., Guerrero, G., Oliva, J., & Granados, L. 2012. Evaluación Genética De Características De Crecimiento Del Ovino Pelibuey En Tabasco, México. Actas Iberoamericanas de Conservación Animal, 2, 355-360.

RStudio Team. 2016. RStudio: Integrated Development for R. RStudio, Inc., Boston, MA. URL <http://www.rstudio.com/>.

Rios, U. A, Calderon, R. R, Lagunes, L. J & Olivia, H. J. 2014. Ganancia de peso predestete en corderos Pelibuey y sus cruces con Blackbelly, Dorper y Katahdin. Revista Electrónica Nova Scientia, N° 12 Vol. 6 (2), 2014. ISSN 2007 - 0705. pp: 272 - 286.

Torrescano Urrutia, G. R., Sanchez Escalante, A., Peñuñuri Molina, F., Velázquez Caudillo, J., & Sierra Ramiro, T. 2009. Características de la canal y

calidad de la carne de ovinos pelibuey, engordados en Hermosillo, Sonora. *BIOtecnia*, IX, 41-50.

Vargas, G. F., Pérez, R. M & De Lucas, T.J. 2007. Evaluación preliminar del rendimiento de la canal en ovinos de pelo mediante uso de ultrasonografía. *Sitio Argentino de Producción Animal*.

Uso de pigmentantes naturales para la coloración de la yema de huevo y evaluación de parámetros productivos en aves de postura de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña

Use of natural pigmentants for the coloring of the egg yellow and evaluation of productive parameters in posture birds of the Francisco de Paula Santander Ocaña University

Meza, M¹; Hinojosa, F²; Lobo, R³

¹ Zoot. MSc Doc. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, grupo de investigación GI@DS mmezaq@ufpso.edu.co, Ocaña, Colombia

² Est, Zoot Doc. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, grupo de investigación GI@DS felixenriquehinojosa@hotmail.com , Ocaña, Colombia

³ I.Qco. Esp Doc. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña grupo de investigación GI@DS rjloboj@ufpso.edu.co , Ocaña, Colombia

Contacto autores: mmezaq@ufpso.educom

Fecha de recepción: 15 de Septiembre 2017

Fecha de aceptación: 15 de Enero 2018

RESUMEN

Los índices de coloración en el huevo se dan por el consumo de carotenoides; compuestos que confieren distintas propiedades de pigmentación, siendo los carotenoides más importantes hallados en los alimentos la Luteína y la Zeaxantina, que son xantofilas naturales, que proporcionan tonos de yema amarillos y dorados, también es factible variar la coloración mediante la utilización de pigmentos sintéticos disponibles comercialmente. El objetivo de esta investigación es Evaluar la pigmentación de la yema de huevo, utilizando como aditivo a la dieta pigmentantes naturales en la calidad del huevo y parámetros productivos en aves de postura de la línea Babcock Brown, siendo esta una investigación aplicada, con un método experimental, de tipo cualitativa, con un enfoque cuantitativo y un nivel descriptivo; Los pigmentantes naturales utilizados fueron la remolacha (*Beta vulgaris*), moringa (*Moringa oleífera*), pimentón (*Capsicum annum*) y el achiote (*Bixa Orellana*), buscando así una pigmentación de 9 a 10 según la escala de Roche. Los tratamientos o niveles experimentales fueron de 1% - 2% para la remolacha, 3% - 5% para la moringa, 1% - 3% para el pimentón y 1% - 2% para el achiote, contando con un grupo control o testigo (0%) para cada pigmentante utilizado, contándose con 3 repeticiones de 6 gallinas cada una, para un total de 9 unidades experimentales por tratamiento, para un total de 54 gallinas por pigmentante y 216 gallinas en la investigación. Se utilizó un diseño completamente al azar y un software estadístico (SPSS VERSIÓN 23). Los resultados recopilados indican que se obtuvieron rangos de pigmentación muy favorables para el pimentón y achiote manteniendo los parámetros productivos acorde a la línea de aves utilizada, con una buena aceptación de los

consumidores. Para la remolacha la pigmentación fue muy nula, sin afectar los parámetros productivos y en cuanto a la moringa aunque se logró pigmentación afectando los parámetros productivos debido al deterioro del consumo en los grupos tratados.

Palabras clave: Pigmentantes naturales, aves de postura, consumo, yema de huevo.

Abstract

The coloration indexes in the egg are given by the consumption of carotenoids; Compounds that confer different properties of pigmentation, the most important carotenoids found in foods are Lutein and Zeaxanthin, which are natural xanthophylls, which provide shades of yellow and golden buds, it is also feasible to vary the coloration by using available synthetic pigments Commercially. The objective of this research is to evaluate the pigmentation of the egg yolk, using as an additive to the diet natural pigmentants in egg quality and productive parameters in laying eggs of the Babcock Brown line, this being an applied research, using a method Experimental, of qualitative type, with a quantitative approach and a descriptive level; The natural pigments were beet (*Beta vulgaris*), moringa (*Moringa oleifera*), paprika (*Capsicum annum*) and achiote (*Bixa Orellana*), thus seeking a pigmentation of 9 to 10 according to the Roche scale. The treatments or experimental levels were 1% - 2% for beet, 3% - 5% for moringa, 1% - 3% for paprika and 1% - 2% for annatto, with a control or control group (0%) for each pigment used, counting on 3 replicates of 6 hens each, for a total of 9 experimental units per treatment, for a total of 54 hens per pigmentant and 216 hens in the investigation. We used a completely randomized design and statistical software (SPSS VERSION 23). The results obtained indicate that pigmentation ranges were very favorable for paprika and achiote, maintaining the production parameters according to the line of birds used, with a good acceptance of the consumers. For the beet the pigmentation was very null, without affecting the productive parameters and as for the moringa although pigmentation was achieved affecting the productive parameters due to the deterioration of the consumption in the treated groups.

Key words: Natural pigmentants, poultry, consumption, egg yolk.

Introducción

La importancia de consumir huevo obedece a necesidades nutricionales de la población, el gusto por el color de la yema de huevo que se consume, determina la oferta del producto en el mercado. Los índices de coloración en el huevo se dan por el consumo de carotenoides; compuestos que confieren distintas propiedades de pigmentación, siendo los carotenoides más importantes hallados en los alimentos la Luteína y la Zeaxantina, que son xantofilas naturales, que proporcionan tonos de yema amarillos y dorados, también es factible variar la coloración mediante la utilización de pigmentos

sintéticos disponibles comercialmente; son carotenoides estabilizados químicamente para obtener un suministro constante, uniforme y de fácil absorción por el ave, como los ésteres apocarotenóico y la cantaxantina, que pueden aportar tonos anaranjados y rojos a la yema.

Estudios realizados han demostrado una marcada preferencia por consumir huevos con mayor pigmentación en la yema, independientemente del precio de venta, en este sentido, para atender a la demanda del mercado basta con adicionar a las gallinas en producción dietas a base de materias primas con gran contenido de xantofilas o bien, mediante la combinación con pigmento estabilizados como la cantaxantina para obtener tonos de yema con un amarillo más intenso (Rivera, 2010).

Los pigmentantes son ingredientes fundamentales en la alimentación de gallinas ponedoras. No obstante, el costo de estos productos es elevado y muchas veces compiten con la alimentación humana y de otras especies animales, lo cual determina la necesidad de buscar alternativas para su reemplazo.

A principios del siglo XX, fueron sintetizados un gran número de colorantes para ser adicionados en alimentos; sin embargo, hasta mediados de este siglo se comienza a regular su uso, debido a que muchos de ellos contenían plomo, cobre y arsénico y representan riesgos muy significativos para la salud. Ante los colorantes sintetizados vía química, los naturales tienen algunas desventajas, como: la estabilidad, intensidad de color, entre otros. Sin embargo, a finales del siglo XX, el mercado ha sufrido un cambio que muestra una fuerte tendencia hacia el consumo de productos de origen natural. (Rojo, 2014).

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo realizar un estudio con inclusión de pigmentantes naturales, como la remolacha (*Beta vulgaris*), moringa (*Moringa oleífera*), pimentón (*Capsicum annum*) y el achiote (*Bixa Orellana*), para así evaluar el nivel de eficiencia en pigmentación y parámetros productivos de la línea Babcock Brown ideal por parte de estos productos.

Metodología

Esta investigación se realizó en el proyecto avícola de la granja experimental de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña; ubicada al margen derecho del río algodónal, dentro del campus universitario, a una altura de 1150 msnm, con una temperatura promedio de 23 °C y una humedad relativa del 70%; teniendo así una investigación aplicada, con un método experimental, de tipo cualitativa, con un enfoque cuantitativo y un nivel descriptivo. Los pigmentantes naturales utilizados fueron las harinas de remolacha (*Beta vulgaris*), moringa (*Moringa oleífera*), harina de pimentón (*Capsicum annum*) y el achiote (*Bixa Orellana*), buscando así una pigmentación de 9 a 10 según la escala de Roche. Los tratamientos o niveles experimentales fueron de 1% - 2% para la remolacha, 3% - 5% para la

moringa, 1% - 3% para el pimentón y 1% - 2% para el achiote, contando con un grupo control o testigo (0%) para cada pigmentante utilizado, cuentan con 3 repeticiones de 6 gallinas cada una, para un total de 9 unidades experimentales por tratamiento, 54 gallinas por pigmentante y un total de 216 gallinas, se utilizó un diseño completamente al azar y un software estadístico (SPSS VERSIÓN 23).

Durante el periodo experimental (28 a 35 semanas de edad) las aves recibieron alimento controlado en donde se balancearon 3 dietas con materias primas blancas (sin pigmentantes), que van acorde a los requerimientos nutricionales de la línea Babcock brown y un suministro de agua a voluntad, llevándose registros diarios de consumo, producción, mortalidad, evaluándose semanalmente la calidad interna y externa del huevo (peso y tamaño del huevo, pigmentación, peso y altura de la yema, peso y altura de la albumina y grosor de la cáscara).

Resultados y discusión

El abanico de color de yema de Roche (RYCF) es el instrumento que se usa habitualmente para medir el color de la yema de huevo y que ha sido aceptado como estándar en la mayoría de los países del mundo, siendo una medición práctica y precisa del color de la yema. Cada hoja del abanico refleja un color que ha sido medido de forma objetiva y es por ello por lo que se podrá posteriormente reproducir el mismo en la propia yema (carophyll, 2009)

Para la remolacha la pigmentación fue muy nula, con una pigmentación promedio de 6, aunque no hubo alteración en los parámetros productivos, no existe diferencia significativa entre el grupo control (0%) y los dos tratamientos (1 y 2%) siendo P-Valor $\leq 0,05$.

En cuanto a la moringa se observó que para las dos primeras semanas de ensayo el consumo de alimento en los tratamientos fueron muy similares al grupo control igualmente con el % de producción, pero a partir de la tercera semana el consumo disminuyó considerablemente en los grupos tratados afectando los parámetros productivos de las aves. Mostrando diferencias significativas para el porcentaje de producción. Siendo P-Valor $\leq 0,05$.

Los mejores resultados fueron reportados con el uso del pimentón, presentando palatabilidad, excelente pigmentación, y manteniendo los parámetros productivos, observándose que el tratamiento donde se utilizó el 3% la pigmentación de la yema fue tan intensa que llevo al rechazo del consumidor. Siendo P-Valor $\geq 0,05$

La inclusión de harina de achiote (Bixa Orellana), permitió una buena pigmentación sin deteriorar los parámetros de la línea utilizada. Siendo P-Valor $\leq 0,05$.

Ninguno de los pigmentantes utilizados afecto la calidad interna ni externa del huevo en ninguno de los parámetros evaluados.

Conclusiones

Para los pigmentantes utilizados en este trabajo de investigación, se puede decir que se obtuvieron excelentes resultados para la harina de remolacha (*Beta vulgaris*), harina de pimentón (*Capsicum annum*) y el achiote (*Bixa Orellana*), en cuanto a parámetros productivos y composición del huevo; para la moringa (*Moringa oleífera*) se ve afectado el consumo por la palatabilidad y los parámetros productivos se ven completamente alterados; en cuanto a pigmentación la harina de pigmenton y el achiote son los que mejores pigmentos aportan según el abanico de roche, teniendo en cuenta que para la harina de pigmenton no se debe utilizar un nivel de inclusión mayor al 1%, para no obtener problemas de aceptación en el mercado, en cuanto a la harina de remolacha la pigmentacion fue nula, se cree que es debido a que dichos pigmentos son poco estables y se absorben muy poco en el tracto digestivo siendo eliminados a través de la orina y heces, como lo demuestran numerosos estudios dentro de los cuales se encuentra la investigación realizada por (Mario José Moreno Álvarez, 2002) "Degradación de betalainas en remolacha (*beta vulgaris* l.) Estudio cinético".

Referencias bibliográficas

Carophyll. 2009. Guía de DSM para la pigmentación de la yema de huevo con CAROPHYLL. Obtenido de https://www.dsm.com/content/dam/dsm/anh/en_US/documents/carophyll_guidelines_amended_SPAN_web.pdf

El Sitio Avícola. 2013. Desarrollos tecnológicos en la pigmentación de huevo y pollo. Recuperado el 7 de febrero de 2016, de <http://www.elsitioavicola.com/articles/2398/desarrollos-tecnologicos-en-la-pigmentacion-de-huevo-y-pollo/>

Moreno Álvarez, A. V. 2002. Degradación de betalainas en remolacha (*beta vulgaris* l.) estudio cinético. *Revista Científica*, 12.

Rivera, W. 2010. Uso de pigmentos en producción avícola. Obtenido de <http://www.feednet.ucr.ac.cr/bromatologia/USO%20DE%20PIGMENTOS%20EN%20PRODUCCION%20AVICOLA.pdf>

Rojó Victor Manuel. 2014. El Mercado de los pigmentos en la producción en la producción avícola. *Leader Bioetecnología de México*. Figap 2014-10-29.

Solla S.A. 2009 Factores Claves en la Pigmentación de la Yema de Huevo. Recuperado el 10 de Febrero de 2016, de <http://www.solla.com/sites/default/files/productos/secciones/adjuntos/factores-claves-en-la-pigmentacion-de-la-yema-de-huevo-comercial-solla-notas.pdf>

Evaluación de la suplementación estratégica para bovinos de leche en la sabana de Bogotá

Evaluation of strategic supplementation for milk cattle in the savannah of Bogotá

Álvarez, P¹ y Bernal, L²

¹ Estudiante del Programa de Zootecnia. Miembro del Semillero de Investigación en Ciencia Animal (SICA). Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de La Salle.

² Zoot., M.Sc., (c) Ph.D. Profesora Asociada al Programa de Zootecnia. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de La Salle.

Contacto autores: labernal@unisalle.edu.co

Fecha de recepción: 15 de Septiembre 2017

Fecha de aceptación: 15 de Enero 2018

Resumen

La producción bovina de leche ante la variabilidad climática enfrenta grandes retos alimenticios, por la baja disponibilidad de forraje que se origina cuando se enfrenta largos e intensos períodos de sequía, o cuando el régimen de lluvias es excesivo y ocasiona inundación de potreros, y con ello, pérdida de área de pastoreo. Ante esta situación, es importante planear como alternativa de solución para contrarrestar esta problemática, la suplementación estratégica, para lo cual, es importante evaluar diversas opciones que favorezcan la producción de leche y una buena relación beneficio costo. Este estudio se realizó con el principal objetivo de evaluar tres alternativas de suplementación estratégica para vacas de leche en la Sabana de Bogotá. El experimento se llevó a cabo en la Finca San José de Guausa, ubicada en el corregimiento de La Caro, Municipio de Chía, Departamento de Cundinamarca. Se emplearon 10 vacas Holstein en su primer tercio de lactancia. Se evaluaron cuatro tratamientos (T), el primero, denominado control (T1), que correspondió a animales, que no recibieron ningún tipo de suplementación. T2: vacas suplementadas con la combinación de zanahoria (*Daucus carota*), concentrado y melaza; T3: vacas suplementadas con ensilaje de avena (*Avena Sativa*); T4: vacas suplementadas con la combinación de ensilaje de avena (*Avena sativa*) y concentrado y T5: vacas suplementadas sólo con concentrado. Todas las vacas estuvieron pastoreando kikuyo (*Cenchrus clandestinum*). Se registró de manera diaria la producción de leche, el consumo de suplemento y se hicieron aforos de entrada y salida en los potreros. Se tomaron muestras de leche para determinar la calidad de la leche por efecto del suplemento ofertado. Se empleó el diseño experimental de cuadrado latino, teniendo dos animales por tratamiento. Los datos de las variables se les realizó ANOVA, y se detectó diferencia entre la media de los tratamientos con la prueba de Tukey. Se encontró diferencia significativa entre los tratamientos para la producción y calidad de la leche. Las vacas

suplementadas con concentrado (T5) produjeron 19.16 kg/animal/d vs T1: 12.37 kg, T2:13.91, T3:15.07, T4: 14.73 kg/animal/d. La calidad de la leche de manera consistente tuvo mayor % grasa en T5: 3.01 y proteína 3.4 %, mucho mayor que T1: grasa de 2.38 y proteína de 3.23. Aunque la producción de leche y su calidad fue mejor para T5, la mejor relación beneficio/costo de 1.29 se obtuvo con T3. Los resultados sugieren que la suplementación estratégica con T5 mejora producción y calidad de la leche y en términos económicos es mejor suplementar con T3.

Abstract.

Milk production in the face of climatic variability faces major food challenges, due to the low availability of fodder that occurs when faced with long and intense periods of drought, when the rainfall regime is excessive and causes flooding of pastures, and with this, loss of grazing area. Given this situation, it is important to plan as an alternative solution to counteract this problem, strategic supplementation, for which it is important to evaluate various options that favor milk production and a good cost benefit ratio. This study was carried out with the main objective of evaluating three strategic supplementation alternatives for milk cows in the Savannah of Bogotá. The experiment was carried out at the Finca San José de Guausa, located in the district of La Caro, Municipality of Chia, Department of Cundinamarca. Ten Holstein cows were used in their first third of lactation. Four treatments (T) were evaluated, the first, called control (T1), which corresponded to animals, which did not receive any type of supplementation. T2: cows supplemented with the combination of carrot (*Daucus carota*), concentrate and molasses; T3: cows supplemented with oat silage (*Avena sativa*); T4: cows supplemented with the combination of oat silage (*Avena sativa*) and concentrate and T5: cows supplemented with concentrate only. All cows were grazing kikuyo (*Cenchrus clandestinum*). Milk production was recorded on a daily basis, consumption of supplement and the mentioned ones were made in and out in the paddocks. Milk samples were taken to determine the quality of the milk due to the effect of the supplement offered. The experimental design of the Latin square was used, with two animals per treatment. The data of the variables are performed ANOVA, and detects the difference between the means of the treatments with the Tukey test. A significant difference was found between treatments for milk production and quality. Cows supplemented with concentrate (T5) produced 19.16 kg / animal / day vs T1: 12.37 kg, T2: 13.91, T3: 15.07, T4: 14.73 kg / animal / d. The quality of milk consistently had a higher percentage T5: 3.01 and protein 3.4%, much higher than T1: fat of 2.38 and protein of 3.23. Although milk production and quality were better for T5, the best ratio / cost benefit of 1.29 was obtained with T3.

Introducción.

En las regiones altoandinas de Colombia la especie perenne más común para pastoreo directo en la producción de leche es el pasto kikuyo (*Cenchrus clandestinum*), gramínea que ocupa más del 80% del área establecida en

pastos en las zonas de clima frío del país. En la Sabana de Bogotá, cerca de 70.000 hectáreas en praderas de kikuyo presentan bajo potencial productivo debido al manejo inadecuado que se da, que se ve reflejado en baja producción de forraje, lo cual repercute en bajas cargas animales y producción láctea deficiente (Prieto y Corredor, 2004).

Esta situación se ve agravada con la variabilidad climática, donde la producción de leche enfrenta grandes retos alimenticios, por la baja disponibilidad de forraje que se origina cuando se enfrenta largos e intensos períodos de sequía, o cuando el régimen de lluvias es excesivo y ocasiona inundación de potreros, y con ello, pérdida de área de pastoreo. Ante esta situación, es importante planear como alternativa de solución para contrarrestar esta problemática, la suplementación estratégica, para lo cual, es importante evaluar diversas opciones que favorezcan la producción de leche y una buena relación beneficio costo.

Por esto es necesario realizar un manejo de adecuado de praderas junto a la incorporación de suplementos que provean los nutrientes necesarios para satisfacer los requerimientos de los animales que la gramínea basal no puede suplir, y de tal manera alcanzar las metas de producción fijadas. En algunas explotaciones del país, las deficientes prácticas de manejo de praderas e inapropiado uso del recurso forrajero han conllevado a que la suplementación sea preponderante en las ganaderías, y aunque la productividad aumenta, los ingresos netos vaca/año pueden verse reducidos (Holmann et al, 2003).

Este estudio se realizó con el principal objetivo de evaluar tres alternativas de suplementación estratégica conformadas por la mezcla de ensilaje de avena, concentrado comercial y zanahoria para vacas de leche en la Sabana de Bogotá.

Metodología.

Localización. Esta investigación se desarrolló en la finca San José de Guasa, ubicada en el Kilómetro 21 sobre la carrera séptima vía la caro en la vereda Fusca, del corregimiento de La Caro, en el municipio de Chía, Cundinamarca. La finca se encuentra a 2564 msnm, precipitación 1293 mm (Departamento Nacional de planeación, 2014)

Animales. Se tomaron 10 vacas de raza Holstein, entre segundo y tercer parto, en el primer tercio de lactancia. los animales pastoreaban bajo un sistema rotacional en praderas predominantes de pasto kikuyo (*Cenchrus clandestinum*). Los animales tuvieron un peso promedio inicial de 515 kg. Se les brindaron condiciones semejantes de manejo para evitar la variabilidad en la producción y el experimento. Los animales se pesaron al inicio y la final del ensayo.

Tratamientos. Se evaluaron cuatro tratamientos (T), el primero, denominado control T1: que correspondió a animales, que no recibieron ningún tipo de

suplementación. T2: vacas suplementadas con la combinación de zanahoria (*Daucus carota*), concentrado y melaza; T3: vacas suplementadas con ensilaje de avena (*Avena Sativa*); T4: vacas suplementadas con la combinación de ensilaje de avena (*Avena sativa*) y concentrado y T5: vacas suplementadas sólo con alimento balanceado. Todas las vacas estuvieron pastoreando kikuyo (*Cenchrus clandestinum*).

Variables. Se evaluó como parámetro zootécnico la producción de leche, realizando mediciones diarias, dejando registrada la producción de la mañana y de la tarde. Se tomaron muestras de leche para calidad, en términos de grasa (%), proteína (%) y sólidos no grasos (%). Se realizaron aforos de entrada y salida de los potreros en rotación del pasto kikuyo (*Cenchrus clandestinum*) y se determinó proteína cruda (PC), fibra detergente neutro (FDN) y fibra en detergente ácido (FDA), cenizas y extracto etéreo y materia seca. Se llevó registro diario del consumo del suplemento ofertado para cada animal.

Diseño experimental. Se empleó el diseño de cuadrado latino. A los datos de las variables se les realizó ANOVA y para detectar diferencia entre la media de los tratamientos se empleó la prueba de Tukey.

Resultados.

Producción de leche y calidad. La suplementación ofertada a las vacas en experimentación tuvo producción leche la que aparece reportada en la tabla 1.

Tabla 1. Producción de leche de las vacas.

Tratamiento		Producción de leche (am)	Producción de leche (pm)	Producción leche Total
Control		7,92 ^c	4,29 ^d	12,37 ^d
Zanahoria+ concentrado Melaza	+	8,91 ^b	4,85 ^c	13,91 ^c
Ensilaje		9,42 ^b	5,56 ^b	15,07 ^b
Ensilaje Concentrado	+	9,47 ^b	5,17 ^b	14,73 ^b
Concentrado		12,77 ^a	6,19 ^a	19,16 ^a
<i>Probabilidad</i>		0,0001	0,0001	0,0001

*Letras diferentes indican diferencia estadística (P< 0,0001)

La producción de leche presenta diferencia significativa entre los tratamientos. La mayor producción de leche, se obtiene con la suplementación que se realiza con alimento balanceado o concentrado comercial. La suplementación que viene realizando la unidad productiva con zanahoria, concentrado y melaza aumenta la producción de leche en 1.54 lt sobre el tratamiento control.

En la tabla 2 se presentan los resultados obtenidos para la calidad de la leche obtenida por efecto de la suplementación con las vacas del experimento.

Tabla 2. Calidad de la leche por efecto de la suplementación.

TRATAMIENTO	GRASA	PROTEÍNA
Control	2,78 ^b	3,24 ^a
Zanahoria+	2,88 ^{ab}	3,26 ^a
Concentrado+ Melaza		
Ensilaje	2,90 ^{ab}	3,19 ^a
Ensilaje + Concentrado	3,01 ^a	3,18 ^a
Concentrado	3,05 ^a	3,20 ^a
<i>Probabilidad</i>	0.0002	0.5470

*Letras diferentes indican diferencia estadística (P< 0,0001)

No se encuentra diferencia significativa entre los tratamientos para grasa y la proteína para las muestras colectada en cada tratamiento.

La disponibilidad de forraje encontrada fue de 1536 kg/MS/ha, con una carga animal de 1,69 UA/ha y una producción de leche de 20,8 kilos de leche /ha/d. La calidad nutricional del pasto kikuyo a los 50 días fue PC de 14.3%, FDN 65,5%, FDA 26,3% y cenizas 13,42%.

La relación beneficio costo obtenida en cada tratamiento fue de 2,22 para T1, 2,04 para T2, 2,41 para T3, 1,71 para T4 y de 1,53.

Discusión

La suplementación con alimento balanceado aumenta la producción de leche, lo cual coincide con lo reportado por Camino (1998) quien encuentra diferencias significativas cuando se aumenta 1 a 2 kg de concentrado/ordeño. De igual forma la persistencia en la curva de lactancia coincide con lo encontrado por Gebauer (2011), el grupo de animales sin suplementación presentó una menor persistencia en comparación a los dos niveles de suplementación de 3 y 6 kg de concentrado. Hortencia, et al. (2017) presenta la suplementación como una opción interesante de mejorar productividad. No obstante, cuando no se da suplementación el T1 dejaría de producir 6,79 lt/vaca/d, con zanahoria 5,25 lt/vaca/d, ensilaje 4.09 lt/vaca/d y con la mezcla de ensilaje y concentrado 4.43 lt/vaca/d. En el caso de T1 se dejaría de ganar \$ 20.124 por día sin suplementar los animales.

Los datos obtenidos para la calidad composicional de la leche coinciden en tendencia con lo reportado por Arboleda *et al* (2012), que al suplementar ensilaje de avena con pastoreo de kikuyo, logra un incremento leve en grasa 0,3 unidades y proteína 0,1 unidades. Por su parte el trabajo de Mojica et al. (2009) presenta una tendencia similar en concentración de grasa por efecto de la misma suplementación sin obtener diferencia significativa. Macías & Villamizar (2013) logra mayor concentración de grasa en leche, pero sin diferencia significativa por efecto del concentrado.

Pulido *et al.* 2009, reporta que los valores de producción de leche, proteína láctea y urea en leche no presentaron diferencias significativas entre

tratamientos ($P > 0,05$); sin embargo, el contenido de grasa de la leche disminuyó por efecto del nivel de suplementación.

La estimación de costos para la leche, demuestra, lógicamente que es más barato producir, sin suplementación, pero al emplear el concentrado comercial los costos se elevan (Osorio, 2004) y la opción es buscar la mejor relación beneficio costo, que en este caso la reporta el T3. El uso de los concentrados comerciales de una forma poco controlada no solo trae como efecto el aumento de los costos de producción

Según Carulla (2015) los resultados evidencian el aumento de los costos en el grupo suplementado, pero también la posibilidad de incrementar 25 % la carga animal por área, con lo que se podrá obtener más leche en el mismo predio, como es el caso del ensilaje y/o el concentrado balanceado.

Conclusión.

La inclusión en la dieta de las vacas lecheras de un suplemento como el concentrado aumenta la producción de leche en 19,16 litros/Vaca/día, pero la mejor relación beneficio costo de 1.29 la reporta la suplementación con ensilaje de avena constituyéndose en una alternativa alimenticia interesante.

Referencias bibliográficas

Arboleda, D, et al. 2012. Evaluación de sistemas de alimentación como estrategia para afrontar la estacionalidad en ganado lechero, ciencia y agricultura Vol. 9-N^o.2, p.39-46. Encontrado en página web: <https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0ahUKEwiE-Xu3-nVAhUGKyYKHZ9qAWUQFggpMAE&url=https%3A%2F%2Fdigitalnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F4986461.pdf&usq=AFQjCNH8mC28tZOa1izeMCLEsOA50L8khw>

Camino, A. 1998. Efecto de la suplementación energética en producción de leche y eficiencia reproductiva en vacas de doble propósito, Encontrado en página web: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/2628/1/CPA-1998-T109.pdf>

Cardona Correa, H. 2011. Efecto del manejo del pastoreo y la suplementación alimenticia en vacas lactantes de sistemas especializados sobre su metabolismo energético y proteico y el contenido de proteína en la leche, universidad nacional de Colombia, sede Bogotá, facultad de medicina y de zootecnia.

Carulla, J. 2015. Los beneficios de dar silo de avena al ganado de leche en la sabana. Exposición silo de avena contexto ganadero. Encontrado en página web: <http://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/los-beneficios-de-dar-silo-de-avena-al-ganado-de-leche-en-la-sabana>.

Departamento nacional de planeación. 2014. Componente desarrollo agropecuario y rural. Recuperado de [http://www.chia-cundinamarca.gov.co/controlinterno/13.%20Desarrollo%20Rural%20y%20Agrropecuario%20\(Desarrollo%20Agropecuario%20y%20Empresarial\).pdf](http://www.chia-cundinamarca.gov.co/controlinterno/13.%20Desarrollo%20Rural%20y%20Agrropecuario%20(Desarrollo%20Agropecuario%20y%20Empresarial).pdf).

Estrada Álvarez, J. 2002. Pastos y forrajes para el trópico colombiano, primera edición, editorial universidad de caldas. Manizales: universidad de Caldas. Pág. 287.

Gebauer, J. R. S. 2011. Respuesta al nivel de suplementación con concentrado de vacas en lactancia, sometidas a dos ofertas de pradera en otoño. (Tesis de grado para optar al título de de Magíster en Ciencias Mención Producción Animal y al título de Ingeniero Agrónomo). Universidad Austral de Chile, Encontrado en página web: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2011/egs363r/doc/egs363r.pdf>

Hortencia, P., Gregorio, L., Cristóbal, A., Rojas, A., Chura, F., Quispe, C. 2017. Evaluación del efecto de suplemento de heno fortificado y concentrado en la producción de leche de bovinos (*Bos taurus L.*) durante la época seca en la comunidad Achaca-Tiahuanacu, Journal of the Selva Andina Animal Science. Encontrado en página web: http://www.scielo.org.bo/pdf/jsaas/v4n1/v4n1_a03.pdf

Macías, R., Villamizar, E. 2013. Efecto de dos disponibilidades de pradera sobre la tasa de sustitución al ofrecer alimentos balanceados en vacas lecheras. (Trabajo de grado para optar al título de zootecnista). Universidad de la Salle, sede Bogotá, Cundinamarca. Encontrado en página web: http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/17716/89112200_2015.pdf?sequence=1

Mendoza, C.A. 2011. Efecto de la variación diaria en la oferta forrajera sobre el volumen y composición de la leche en explotaciones de la Sabana de Bogotá (Trabajo de grado para optar al título de Magister en Producción Animal). Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, Cundinamarca. Encontrado en página web: <http://www.bdigital.unal.edu.co/6408/1/780188.2012.pdf>.

Mojica, J, et al. 2009. Efecto de la oferta de pasto kikuyo y ensilaje de avena sobre la producción y calidad composicional de la leche bovina. Revista Corpoica – Ciencia y tecnología agropecuaria, 10-(1), 81-90. Encontrado en página web: http://www.academia.edu/12262918/Effect_of_the_offer_of_kikuyu_grass_and_oat_silage_on_milk_bovine_production_and_quality_composition Efecto de la oferta de pasto kikuyo y ensilaje de avena sobre la producción y calidad composicional de la leche bovina.

Osorio, F. 2004. Efecto del manejo alimentario sobre el sistema especializado de producción lechera. En: memorias Seminario Nacional de Lechería

Especializada: Bases Nutricionales y su Impacto en la Productividad, Medellín: Eventos y Asesorías Agropecuarias, Auditorio de la Salud, Hospital General de Medellín. Encontrado en página web: <https://scholar.google.es/scholar?hl=es&q=Efecto+del+manejo+alimentario+sobre+el+sistema+especializado+de+producci%C3%B3n+lechera&btnG=&lr=>.

Prieto, A., Corredor, G. 2004. Evolución de la composición botánica de una pradera de kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) recuperada mediante escarificación mecánica y fertilización con compost. Revista Corpoica • Vol 5 n°1. Encontrado en página web: <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=ES2016300006>.

Pulido, RG., Escobar, A., Follert, S., Leiva, M., Orellana, P., Wittwer, F., Balocchi, O. 2009. Efecto del nivel de suplementación con concentrado sobre la respuesta productiva en vacas lecheras a pastoreo primaveral con alta disponibilidad de pradera. Encontrado en página web: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=173013342003>

REVISTA COLOMBIANA DE ZOOTECNIA
ISSN 2462-8050 (En línea)
INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

Descripción general

La Revista Colombiana de Zootecnia es una publicación electrónica de carácter investigativo y de divulgación, cuya periodicidad es semestral. Los contenidos están dirigidos a profesionales de la Zootecnia, investigadores, docentes y estudiantes de pregrado y postgrado tanto nacionales como internacionales.

1. Enfoque temático

Los documentos que serán considerados para su publicación deben estar fundamentados en la aplicación y desarrollo de la ciencia y la tecnología para la gestión y optimización de los procesos de producción, industrialización y comercialización de bienes o servicios relacionados con los animales. En consecuencia los documentos deben enmarcarse en alguno de los siguientes cuatro bloques temáticos:

- **Producción:** En temas relacionados con mejoramiento genético, citogenética, reproducción, fisiología, bioquímica, nutrición, microbiología, biotecnología animal, biofísica, alimentación, economía de la producción, planeación, organización, dirección y evaluación de empresas de producción animal y del sector pecuario, exterior y juzgamiento, prácticas de manejo animal, higiene animal, etología y bienestar animal, termodinámica para la producción animal, instalaciones para animales, maquinaria y equipos para la producción animal, manejo de cultivos y recursos forrajeros para animales, gestión ambiental, caracterización y modelos de simulación en sistemas de producción animal, modelos estocásticos y de optimización en producción animal, sistemas de información, extensión rural, métodos de costeo y análisis financiero de la producción animal, optimización del uso del agua y de energías alternativas para la producción animal, equinoterapia, adiestramiento de animales y en general cualquier temática que se fundamente en la ciencia y la tecnología con el propósito directo de gestionar u optimizar la producción de algún bien o servicio relacionado con los animales.

- **Industrialización:** En áreas relacionadas con bioquímica, biofísica y microbiología de productos de origen animal, tecnologías para la elaboración de derivados cárnicos, lácteos, ovoproductos, derivados de la acuicultura y en general para transformar cualquier producto de origen animal. Aseguramiento de la calidad en productos de origen animal, inocuidad alimentaria, biotecnología en productos de origen animal, trazabilidad y bioseguridad en la agroindustria animal, legislación para la elaboración de productos de origen animal, modelos de optimización en la agroindustria animal. Caracterización fisicoquímica, microbiológica, nutricional, funcional y organoléptica de productos de origen animal. Planeación, organización, dirección y evaluación de frigoríficos, plantas de lácteos, cárnicos, productos acuícolas y alimentos

para animales y en general cualquier temática que se fundamente en la ciencia y la tecnología con el propósito directo de gestionar u optimizar la industrialización de algún bien o servicio relacionado con los animales.

- **Comercialización:** Mercado de animales, titularización de ganado, mercado de commodities, mercado de futuros, marketing agroalimentario, investigación de mercados, distribución comercial, marketing de servicios de turismo y recreación con animales, modelos econométricos aplicados a la comercialización de productos de origen animal, modelos de localización de puntos de venta, modelos de comportamiento del consumidor de bienes y servicios relacionados con los animales. Comercio internacional, logística en cadenas de agronegocios relacionadas con los animales, legislación para la comercialización de productos de origen animal, instrumentos y tendencias del mercado financiero para el sector pecuario y la agroindustria animal. Planeación, organización, dirección y evaluación de establecimientos comerciales de bienes y servicios relacionados con los animales y en general cualquier temática que se fundamente en la ciencia y la tecnología con el propósito directo de gestionar u optimizar la comercialización de algún bien o servicio relacionado con los animales.

- **Educación y ejercicio profesional:** Modelos pedagógicos para la enseñanza de la Zootecnia, historia de la Zootecnia, nuevos campos de acción profesional, propuestas para fortalecer la Zootecnia, reflexiones sobre controversias científicas, legales o tecnológicas del ejercicio profesional de la Zootecnia.

2. Proceso editorial

2.1 Políticas

- Los textos deben ser inéditos, originales y donde al menos uno de los autores tenga el título universitario de Zootecnista, Ingeniero Zootecnista, o Animal Scientist.
- Se aceptarán documentos en cualquiera de los siguientes idiomas: español, inglés, francés y portugués.
- Se recibirán documentos tanto de autores colombianos como extranjeros.
- Se mantendrá una comunicación constante con el autor principal para informarle de manera oportuna sobre el estado avance de su documento.
- Estará a disposición de los autores una guía para la presentación de documentos.

2.2 Proceso de revisión por pares

Todos los documentos serán sometidos a un proceso de evaluación doble ciego con al menos dos profesionales expertos en cada tema, quienes a partir de los criterios suministrados por el Comité Editorial, dictaminarán sobre la importancia del tema y el enfoque, la originalidad del trabajo, la adecuación

del diseño metodológico, los resultados, la solidez de la discusión, la claridad de la escritura, la pertinencia y actualidad bibliográfica.

Luego de recibir el resultado de la evaluación, el autor principal tiene 90 días para realizar los ajustes requeridos. Posteriormente el editor evalúa el texto para verificar cambios y formalizar o no la aprobación del documento mediante comunicación al autor principal.

2.3 Propiedad intelectual

En caso de ser aprobado para publicación un documento, los autores autorizan a la Revista Colombiana de Zootecnia su divulgación por cualquier medio impreso o electrónico.

2.4 Responsabilidad de contenidos

Al someter los documentos para valoración y publicación, los autores asumen los lineamientos de la guía para la presentación de documentos y la responsabilidad ética de sus escritos. De igual forma, los contenidos, los enlaces y el material gráfico utilizado por los autores son responsabilidad de estos y no generan compromisos frente a terceros por parte de la Revista Colombiana de Zootecnia.

3. Estructura organizacional

La Revista Colombiana de Zootecnia cuenta con la siguiente estructura organizacional:

3.1. Editor: El editor es la persona delegada por la Junta Directiva de ANZOO para dirigir todo el proceso editorial.

3.2. Comité Editorial: Este comité define la política editorial de la publicación, está integrado por los miembros que designe la Junta Directiva de ANZOO; sugiere y apoya proyectos de desarrollo editorial. Asimismo, decide sobre situaciones editoriales relacionadas con la evaluación y aceptación para publicación o no de artículos.

3.3. Comité Científico: Está conformado por profesionales universitarios expertos en los campos temáticos de la revista. Este comité asesora con respecto a los parámetros de calidad científica de la publicación y promueve su difusión en diferentes comunidades académicas.

La formalización de pertenencia a dichos comités se da mediante carta de invitación por parte de la ANZOO (previa evaluación del perfil de cada uno según parámetros de Publindex-Colciencias) y la posterior aceptación por escrito por parte de los candidatos, mediante el diligenciamiento del formato de datos personales. La condición de integrantes de dichos comités no genera relaciones laborales ni contractuales con ANZOO.

4. Instrucciones para los autores

Estas instrucciones tienen el propósito de estandarizar la presentación de documentos para ser sometidos al proceso de evaluación de la Revista Colombiana de Zootecnia.

4.1. Clasificación de documentos

Los documentos que se considerarán para su publicación deben ajustarse a las definiciones sobre calidad científica incluidas en el «Documento Guía del Servicio Permanente de Indexación de Revistas de Ciencia, Tecnología e Innovación Colombianas» publicado por Colciencias. De esta forma, la Revista Colombiana de Zootecnia considerará los siguientes tipos de documentos para publicar:

1) Artículo de investigación científica y tecnológica: «Documento que presenta, de manera detallada, los resultados originales de proyectos terminados de investigación. La estructura generalmente utilizada contiene cuatro apartes importantes: introducción, metodología, resultados y conclusiones.» (Colciencias, 2010).

2) Artículo de reflexión: «Documento que presenta resultados de investigación terminada desde una perspectiva analítica, interpretativa o crítica del autor, sobre un tema específico, recurriendo a fuentes originales.» (Colciencias, 2010).

3) Artículo de revisión: «Documento resultado de una investigación terminada donde se analizan, sistematizan e integran los resultados de investigaciones publicadas o no publicadas, sobre un campo en ciencia o tecnología, con el fin de dar cuenta de los avances y las tendencias de desarrollo. Se caracteriza por presentar una cuidadosa revisión bibliográfica de por lo menos 50 referencias.» (Colciencias, 2010).

4) Artículo corto: «Documento breve que presenta resultados originales preliminares o parciales de una investigación científica o tecnológica, que por lo general requieren de una pronta difusión.» (Colciencias, 2010).

5) Reporte de caso: «Documento que presenta los resultados de un estudio sobre una situación particular con el fin de dar a conocer las experiencias técnicas y metodológicas consideradas en un caso específico. Incluye una revisión sistemática comentada de la literatura sobre casos análogos.» (Colciencias, 2010).

6) Revisión de tema: «Documento resultado de la revisión crítica de la literatura sobre un tema en particular.» (Colciencias, 2010).

7) Cartas al editor: «Posiciones críticas, analíticas o interpretativas sobre los documentos publicados en la revista, que a juicio del Comité Editorial constituyen un aporte importante a la discusión del tema por parte de la comunidad científica de referencia.» (Colciencias, 2010).

8) Editorial: «Documento escrito por el editor, un miembro del Comité Editorial o un investigador invitado sobre orientaciones en el dominio temático de la revista.» (Colciencias, 2010).

9) Documento de reflexión no derivado de investigación. (Colciencias, 2010).

Teniendo en cuenta todas las partes que conforman el documento (título, resúmenes, palabras claves, texto principal, referencias, entre otras); los artículos cortos deberán contener un máximo de 2500 palabras y los demás documentos deberán contener máximo 7000 palabras.

4.2. Estructura del documento

El tipo de letra del documento debe ser Verdana 11 a interlineado sencillo y márgenes a 3cm por lado. Las palabras en latín, griego o idiomas diferentes al español deben ir en cursiva. Después del título, datos de autores, los capítulos del documento, o después de punto aparte debe existir un espacio en blanco.

Respecto del cuerpo del trabajo se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

Título: El encabezado debe contener título del artículo centrado y en negrilla. El título debe estar cualquiera de los idiomas oficiales de la revista (español, francés o portugués) y dos espacios más abajo en Inglés. A un espacio del título, los apellidos completos de los autores, separados por una coma de las iniciales de sus nombres. Cada autor tendrá un superíndice que será explicado 2 espacios abajo, describiendo allí los títulos académicos, cargos, instituciones, correo institucional del autor principal y apoyos o subvenciones recibidos en caso de una investigación.

Resúmenes: Todos los documentos, excepto las cartas al editor y los editoriales, deben contener resumen en uno de los idiomas oficiales de la Revista (español, francés o portugués) y sus palabras claves. Y un resumen en inglés con sus palabras claves. Cada resumen deberá contener un máximo de 250 palabras y las palabras claves serán máximo de cinco.

Cuerpo del documento: es posible presentarlo en cualquiera de los idiomas oficiales de la revista (español, inglés, francés o portugués). La introducción, metodología, resultados y discusión pueden presentar dentro del cuerpo del documento tablas, fotos o gráficos, los cuales se deben numerar consecutivamente y titular en la parte superior. Las figuras deben llevar una

numeración independiente de las tablas o fotos. La fuente se citará en la parte inferior al margen derecho con letra Verdana 8.

Para las referencias dentro del texto, la revista utiliza el sistema de paréntesis (nombre, año) para la citación. Esta debe aparecer dentro de paréntesis el autor y el año respectivo así: (Rodríguez, 2013), si la referencia tiene dos autores (Rodríguez y Torres, 2013), y si tiene más de dos autores (Rodríguez *et al.*, 2013). Si la referencia hace parte de la oración, se expresa por ejemplo: «Rodríguez (2013) reportó...», o «según Rodríguez (2013)...»

Todos los documentos presentados y que se clasifiquen como artículos de investigación científica y tecnológica, incluyendo artículos cortos, deben tener dentro del cuerpo del documento:

- **Introducción:** es una referencia teórica, con antecedentes de investigaciones previas al tema o antecedentes, las hipótesis a someter a prueba y los objetivos de trabajo.
- **Metodología:** hace referencia a los recursos utilizados para realizar el trabajo, las muestras usadas, como se hizo el muestreo, que tipo de análisis, ya sea lógico, estadístico, matemático o de otra índole que permitieron someter a prueba las hipótesis.
- **Resultados y discusión:** describen lo que se obtuvo en el estudio realizado. Debe establecer con claridad que lo nuevo que arroja la investigación, justificar la metodología empleada, y compararlo con otros resultados de investigaciones similares.
- **Conclusiones:** deben corresponder a lo obtenido del proceso de investigación realizado.
- **Reconocimientos:** pueden incluirse a consideración de los autores para dar reconocimiento a quienes apoyaron o contribuyeron al desarrollo del trabajo, así como las personas que contribuyeron en el proceso científico.
- **Referencias** deben enumerar únicamente toda la literatura citada en el texto. Se deben presentar al final del texto, en orden alfabético de acuerdo con el primer apellido de todos los autores, y se debe limitar a las fuentes citadas dentro del texto. En caso de registrar varias publicaciones del mismo autor, se deben ordenar cronológicamente en el orden en que fueron publicadas. Cuando un autor tiene más de una publicación en un mismo año, se mantiene el orden cronológico y se utilizan letras para diferenciar las referencias de ese mismo año (Ejemplo: 2001a).

Cuando se usan fuentes de Internet, se debe mencionar el autor, el año, el nombre del artículo, la dirección electrónica y la fecha de recuperación. Ejemplo: Roca-Fernández, A., Delaby, L., González-Rodríguez, A., López-Mosquera, E., Gallard, Y., Leurent, S. 2010. Efecto del pastoreo rotacional simplificado sobre la producción lechera de vacas frisonas y normandas. En: <http://www.ciam.es/descargas/publicaciones/11-22.pdf>. (05/11/2011).

Si se trata de una revista electrónica, se debe especificar el volumen, el número, año, páginas y dirección electrónica. Las referencias bibliográficas se deben escribir en forma completa y exacta de tal forma que el lector las pueda encontrar fácilmente.

Documentos de revisión o de revisión de tema, deben tener como cuerpo del documento claramente identificado una introducción, desarrollo y análisis, conclusiones y referencias.

4.3. Envío de documentos

Los artículos se deben remitir al correo electrónico del editor de la revista (revistazootecnia@anzoo.org), en formato digital con procesador de texto Word, anexando el formato de autorización para su publicación. En caso de que los documentos contengan tablas, cuadros, figuras, fotos u otros materiales protegidos por derechos de autor, se deben anexar las autorizaciones de los propietarios de esos derechos para su publicación en la Revista Colombiana de Zootecnia.



www.anzoo.org

revistazootecnia@anzoo.org



Asociación de Zootecnistas de Risaralda

Pereira – Colombia

azooris1@gmail.com



Asociación de Zootecnistas del Valle

Palmira – Colombia

azoovalle@yahoo.com



Asociación de Zootecnistas de Sucre

zootecnistasdesucre@yahoo.es