

REVISTA COLOMBIANA DE ZOOTECNIA

Memorias

XIII ENCUENTRO NACIONAL DE ZOOTECNISTAS



Organizadores:



Patrocinadores:



Vol 1. Número 1
Enero – Junio 2015
ISSN 2462 – 8050
(En línea)

NOTA: Las instituciones patrocinadoras y los editores no son responsables por la información publicada por los autores de las ponencias y trabajos

**REVISTA COLOMBIANA DE
ZOOTECNIA**
ISSN 2462 – 8050 (En línea)

VOL 1. AÑO 1.
Enero – Junio 2015
Bogotá, Colombia

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

ANZOO Capitulo Cundinamarca
ANZOO Capítulo Antioquia
ANZOO Capítulo Norte de Santander
Asociación de Zootecnistas del Valle – AZOOVALLE
Asociación de Zootecnistas de Risaralda – AZOORIS
Asociación de Zootecnistas de Sucre - AZOOSUCRE

DIRECTIVOS ANZOO

PAOLA ANDREA ROA – Presidente ANZOO y AZOOVALLE
ABELARDO CONDE PULGARÍN – Primer Vicepresidente ANZOO
JAIME FABIAN CRUZ – Segundo Vicepresidente ANZOO
INGRITTS MARCELA GARCIA – Secretaria ANZOO
NELSON EDUARDO MELO – Tesorero ANZOO
JORGE MARIO RIOS – Presidente AZOORIS
JOSE CASTRO CARMONA – Presidente AZOOSUCRE
GUSTAVO GARCIA – Capítulo Antioquia ANZOO
CESAR URON – Capítulo Norte de Santander ANZOO

EDITORES

JAIME FABIAN CRUZ – Z. M.Sc.
ABELARDO CONDE PULGARIN– Z. M.Sc.

COMITÉ CIENTIFICO

Juan Carulla – UN
Luz Ángela Álvarez - UN
Lucena Vásquez – UN
Liliana Betancourt – ULS
Álvaro Castellano – ULS
Wilson Vergara - ULS
Marco Pachón – UDEC
Cesar Talero – UDEC
Cesar Urón – UFPS
Carmen García – UFPS
Guillermo Barrera – UNIAGRARIA
Camilo Prieto – UDCA

ENTIDADES COLABORADORAS

Universidad Nacional de Colombia
Universidad de La Salle
Universidad de Antioquia
Universidad de Nariño
Universidad Nacional Abierta y a Distancia
Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales
Universidad Francisco de Paula Santander
Universidad de Sucre
Universidad de Cundinamarca
Universidad Antonio Nariño
Universidad Agraria de Colombia
Universidad Santa Rosa de Cabal

En esta edición:

**II CONGRESO COLOMBIANO DE
ZOOTECNIA**

**XIII ENCUENTRO NACIONAL DE
ZOOTECNISTAS**

MARZO 2015 – PEREIRA COLOMBIA
AUDITORIO U.T.P.

ORGANIZADORES

ANZOO
AZOORIS
AZOOVALLE

PRESIDENTE CONGRESO

PAOLA ANDREA ROA

COORDINADOR CONGRESO

JORGE MARIO RIOS – AZOORIS

COORDINADOR AGENDA ACADÉMICA

JAIME FABIAN CRUZ – ANZOO CUND.

COMPILADORES

JAIME FABIAN CRUZ
DENIS KATHERINE ORTIZ

EDICION Y PUBLICACION

ANZOO

DISEÑO PUBLICITARIO

MARITZA MEDINA SANCHEZ

2015

TABLA DE CONTENIDO

	Pág
Presentación	6
Cadena Acuícola	7
Estrategias de la alimentación para el mejoramiento de la competitividad de la piscicultura Colombiana	7
Manejo artificial de la incubación de Tilapia roja en la estación piscícola de San Pablo de Teorema (Norte de Santander)	11
Reproducción y potencial del capital de la sabana	15
Utilización de espirulina (<i>Spirulina maxima</i>) en la alimentación de alevinos de trucha arcoíris (<i>Oncorhynchus mikyss</i>)	19
Cadena Apícola	23
Evaluación comparativa de la calidad microbiológica del polen en dos modelos de trampas colectoras	23
Floración de especies de interés apícola en la sabana de Bogotá Colombia	28
Selección genética de abejas <i>Apis mellifera africanizada</i> , para tolerancia a varroa destructor, en la sabana de Bogotá, Colombia	35
Cadena Avícola y de Alimentos Balanceados	42
Avicultura tradicional del norte argentino: un modelo macroregional de fomento al desarrollo interior.	42
Efectos de una proteasa monocomponente en dietas de pollos de engorde con niveles crecientes de inhibidores de tripsina	44
Producción de huevos enriquecidos con selenio bajo un sistema de producción comercial de huevo marrón	49
Glicerina, alternativa energética para la alimentación de aves	53
Cadena Láctea y Cárnica	57
Calidad y precio de la leche acopiada por una empresa en Duitama y Belén (Boyacá)	57
Caracterización físico-química y sensorial del queso cabrera	61

Desempeño productivo de novillas brangus suplementadas con diversas fuentes de energía	65
Efecto del tipo de pastoreo sobre características de crecimiento y composición corporal en novillos cebú en el piedemonte llanero	69
Evaluación del comportamiento social en el núcleo blanco orejinegro en la UFPSO	74
Incorporación de cloreto de sodio activado en la dieta y evaluación del desempeño zootécnico de novillos terminados en confinamiento	80
Manejo nutricional en ganado de carne	85
Panorama de las pasturas en Brasil	87
Potencial del glicerol en la producción lechera colombiana	89
Uso de la capa koilina de la molleja de pollo de engorde y de gallina ponedora en la elaboración de queso fresco	93
Cadena Ovino-Caprina	98
Análisis de la sostenibilidad del sector lechero caprino español: situación actual y retos	98
Correlación del sistema famacha, parámetros hematológicos y parasitológicos versus indicadores productivos en un grupo de ovinos en el estado de Puebla, México	101
Evaluación del potencial nutritivo de la vinaza de arroz en la alimentación de rumiantes	106
Evaluación de sistemas de alimentación para terminación de corderos en la integración agricultura – ganadería	109
Cadena Porcicola	113
Alimentos apropiados, alternativos o justos en los sistemas de producción con cerdos y aves	113
Medio Ambiente y Producción Ecológica	124
Bienestar animal en los sistemas de producción	124
Variación diurna del grado brix en hojas de forrajes templadas	125
Avances del proyecto estrategias de apropiación de los recursos naturales y mecanismos de adaptación al cambio climático en ganaderos de la cuenca baja del río Negro	126

PRESENTACION

Si bien el término zootecnia se ha desarrollado en los últimos 2 siglos, su actividad se ha ejercido por la humanidad desde que la crianza de animales fue vista como una actividad que podía contribuir con las nacientes sociedades para la alimentación, el abrigo, el trabajo y el transporte. Gracias a los procesos que los ganaderos implementaron en la ALIMENTACION, NUTRICION, SELECCIÓN, REPRODUCCION, Y MANEJO de los animales, aparecieron la diversidad de razas que hoy contribuyen con el crecimiento productivo, económico y la transferencia de tecnologías de los países. El desarrollo e implementación posterior de los avances científicos y tecnológicos, fueron la base sobre la cual la ZOOTECNIA, contribuye a brindar alimentos de alta calidad nutricional para la humanidad. En ese sentido, la SEGURIDAD E INOCUIDAD ALIMENTARIA no son posibles sin el desarrollo de sistemas productivos eficientes, desarrollados con animales sanos, que comienzan a considerar el bienestar animal, que generan productos con baja o ninguna residualidad de productos de síntesis química, y sustentables social, económica y ambientalmente.

Esta profesión que no solo abarca la producción animal, sino que se expande hacia la industrialización y la comercialización de todos los bienes y servicios que tienen una relación directa o indirecta con los animales, ha sido el pilar para el desarrollo de los sistemas productivos ganaderos con altos estándares, en países como Brasil, y USA. La formación académica y sus reuniones permanentes académicas y gremiales han permitido ubicar y delimitar las debilidades y los problemas internos o externos de la producción, así como abordarlos con gran solvencia y propiedad.

El desarrollo del II CONGRESO COLOMBIANO DE ZOOTECNIA organizado por la ASOCIACION NACIONAL DE ZOOTECNISTAS DE COLOMBIA – ANZOO, y sus organizaciones regionales agremiadas, ASOCIACION DE ZOOTECNISTAS DE RISARALDA AZOORIS, ASOCIACION DE ZOOTECNISTAS DEL VALLE AZOOVALLE y ASOCIACION DE ZOOTECNISTAS DE SUCRE AZOOSUCRE, y apoyado por las Universidades colombianas con programas de ZOOTECNIA, y la ASOCIACION BRASILEIRA DE ZOOTECNISTAS ABZ, SOCIEDAD BRASILEIRA DE ZOOTECNIA SBZ, ASOCIACION ARGENTINA DE INGENIEROS ZOOTECNISTAS AIZA, y la AMERICAN SOCIETY OF ANIMAL SCIENCE ASAS, ha sido la oportunidad para articular los desarrollos tecnológicos, y gremiales que contribuyan al desarrollo del sector agropecuario nacional, y a estrechar lazos para el desarrollo de la profesión.

Los compiladores y organizadores de las memorias que se presentan a continuación, esperan que estas, apenas correspondientes a una pequeña parte de las actividades desarrolladas en dicho evento, sean del interés de los lectores y un motivo para que participen en las siguientes ediciones de este importante evento.

CADENA ACUÍCOLA

ESTRATEGIAS DE ALIMENTACIÓN PARA EL MEJORAMIENTO DE LA COMPETITIVIDAD DE LA PISCICULTURA COLOMBIANA

FEEDING STRATEGIES FOR IMPROVING THE COMPETITIVENESS OF THE COLOMBIAN FISH PRODUCTION

Liliana Betancourt¹

¹Zootecnista, Profesora Asociada, Programa de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de La Salle, lbetancourt@unisalle.edu.co.

RESUMEN

El acelerado aumento en la demanda de alimentos de origen acuático, unido a una decreciente tasa de aumento en la disponibilidad de recursos alimenticios para peces, se ha constituido en un reto para los productores de peces y para los profesionales en generar estrategias sostenibles de alimentación acuícola. Esta ponencia hace una revisión de las principales prácticas de alimentación empleadas para la producción de la mayor parte de especies piscícolas cultivadas, la disponibilidad en el mercado global de recursos alimenticios usados como ingredientes en las dietas para peces, con énfasis en la priorización del uso de ingredientes disponibles localmente, ingredientes alternativos, subproductos y coproductos de la industria de alimentos. Se socializará algunas experiencias con sistemas de alimentación no convencional para peces y alternativas de producción de alimento natural con alto valor nutritivo frente a decreciente disponibilidad de recursos proteicos.

ABSTRACT

The rapid increase in the demand for seafood, combined with a declining rate of increase in the availability of food resources for fish has become a challenge for fish producers and professionals in generating sustainable strategies aquaculture feed. This paper is a review of the main feeding practices used to produce most of cultured fish species, availability in the global market for used as ingredients in diets for fish food resources, with emphasis on prioritization of use ingredients are locally available alternative ingredients, products and co-products of food industry. Some experiences will be socialized systems unconventional fish feed production and alternative natural food with high nutritional value compared to decreasing availability of protein resources.

CONTEXTUALIZACIÓN

Según la FAO (2011) la tasa de crecimiento de la acuicultura (peces y crustáceos) se ha mantenido en un 8 a 10% en los últimos años, lo que significa que la tasa de aumento en la producción de recursos alimenticios para estas especies tenga una tasa de aumento comparable. Sin embargo, la gran paradoja sobre todo para las especies de peces y crustáceos de niveles tróficos superiores como los salmónidos y camarones, es que dependen de peces de captura como

fuentes principales de proteína y grasa en su dieta. Por ejemplo, a nivel global, se ha estimado que el sector acuícola consume alrededor de 3.7 millones de toneladas de harina de pescado y 0,8 millones de toneladas de aceite de pescado. Particularmente, la situación en Colombia es que importamos cerca del 90% de los recursos alimenticios utilizados para la formulación de alimentos balanceados para animales, afectando más la sostenibilidad de los sistemas de producción de proteína animal como el caso de especies acuícolas. Adicionalmente, la tendencia de la producción de harina y aceite de pescado ha sido decreciente, lo cual crea la imperiosa necesidad de generar estrategias de alimentación sostenible para la acuicultura, más aún cuando se presenta competencia por el uso recursos alimenticios en ganadería, mascotas e incluso los biocombustibles. Dentro de las alternativas se destacan, subproductos de la acuicultura como harinas e incluso ensilajes, subproductos de origen animal (terrestres), subproductos de cereales, raíces y tubérculos, fuentes de proteína microbiana como el “Bioflock”, cultiva de algas, e invertebrados como artemia, copépodos, entre otros.

Los productores del sector acuícola colombiano en especial los criadores de especies de aguas cálidas como Tilapia Nilotica (*Oreochromis niloticus*) se ven enfrentados a mejorar su competitividad y calidad de los productos que ponen al servicio del consumidor, teniendo como punto de partida las buenas prácticas acuícolas siendo sociales y ambientalmente responsables, generando nuevas alternativas de alimentación aceptables, digestibles, viables, económicas y con calidad de exportación.

La necesidad de contribuir con la seguridad alimentaria requiere que nuestros actuales sistemas pecuarios avancen en la implementación de nuevas estrategias productivas que permitan optimizar el uso de recursos. Este hecho no es ajeno a la producción piscícola. Uno de los principales enfoques en los procesos de investigación y desarrollo productivo debe encaminarse hacia la nutrición, ya que de esta se derivan diversos factores que impiden mayor productividad y por ende el ingreso de mayores beneficios económicos para los productores, entre estos: La fuente y calidad de los alimentos utilizados como materia prima, los cuales inciden sobre el desarrollo óptimo de la especie dado que al ser incluidos en las dieta en proporciones inadecuadas no generarán los rendimientos esperados.

En un contexto general, se plantea las siguientes alternativas:

Mejorar la eficiencia de utilización de nutrientes mediante el uso de enzimas y aditivos zootécnicos. En este campo, la industria ha generado diversos complejos enzimáticos para tanto para mejorar la digestibilidad de macronutrientes como para inhibir factores antinutricionales como los fitatos, los polisacáridos no amiláceos, entre otros.

Formulación estratégica proteína: grasa en la dieta. Aplica principalmente para especies carnívoras, en las cuales es posible modular metabólicamente el uso de proteína como fuente de energía a partir del incremento de grasa.

Reemplazo de harina de pescado por fuentes de proteína vegetal. La investigación se ha desplegado en este objetivo, en el cual se reemplaza la harina de pescado tanto por fuentes vegetales como por organismos inferiores como el Bioflock, las algas, copépodos, nematodos, entre otros, son los llamados a ser fuentes de proteína de buen perfil de aminoácidos como el pescado. Producción de proteína celular como bacterias, algas, levaduras, entre otros.

Aprovechamiento de residuos de pescado en forma de ensilajes. Con la utilización de este tipo de recursos, es posible reducir significativamente los costos de la dieta, así como su aporte en ácidos grasos omega-3 en la dieta de otras especies.

Otras fuentes de ácidos grasos omega-3, se destaca productos comerciales a partir de algas heterotróficas.

Integración con agricultura, acuaponía, se destaca como una opción tanto para la seguridad alimentaria como para minimizar el impacto ambiental de la actividad acuícola.

Existen muchos recursos nutricionales que pueden ser utilizados en la producción piscícola, sin embargo, en algunos casos estos no generan los resultados esperados ya que no se cuenta con un sustento teórico para su uso, esto radica en el desconocimiento de muchos productores hacia los nuevos recursos tecnológicos y como deben ser manipulados para la obtención de mayores beneficios económicos (Dalaire et al. 2004). Dadas estas referencias, y partiendo de la idea de incluir nuevas fuentes de alimento, se encuentra el cultivo y uso de algas, Bioflock, vegetales superiores como lenteja de agua, entre otras que se pueden producir paralelamente en sistemas de acuaponía.

Los alimentos balanceados comerciales elaborados en Colombia, utilizan en forma preponderante a la harina de pescado como materia prima animal proteica, la cual es importada en un 90% del Perú y el Ecuador (Negret, 1993). Situación que liga al país a las variables del comercio internacional de este producto y a las variantes políticas sobre importaciones que se presenten en Colombia. Otras fuentes de proteína animal utilizadas son las harinas de carne, hueso y sangre pero todas ellas, tienen su marcada limitación para su utilización en Acuicultura (Bastardo y Medina, 2007). Las fuentes vegetales más utilizadas son las harinas de trigo, maíz, arroz y sorgo, las pastas de soya, algodón y algunos subproductos industriales como el gluten de maíz y el salvado de trigo. La dieta se complementa con algunos aminoácidos puros y con algunos complejos vitamínicos, minerales y grasas animales y vegetales. En principio se dispone de ciertas materias primas para la correcta formulación de alimentos concentrados, pero la mayor limitante radica en la inconstante existencia de las mismas, en su calidad, en la tecnología disponible para su correcta utilización y en la factibilidad económica para poder utilizar los ingredientes convenientes en las cantidades requeridas (Negret, 1993).

Otros autores han implementado en sus investigaciones fuentes alternativas de origen vegetal, buscando reemplazar la harina de pescado como principal fuente de proteína. Hernández y Hernández (2012) evaluaron la sustitución completa de harina de pescado por la mezcla de espirulina y soya, encontrando una respuesta favorable con inclusiones del 75 y 25 % respectivamente, dado que el crecimiento no fue afectado significativamente en relación a la dieta comercial, incluso observaron una respuesta favorable con niveles inferiores de fósforo disuelto y en heces.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Bastardo, H., y Medina, A. (2007). Utilización de proteína no convencional en dietas para iniciador de trucha arcoiris, *Oncorhynchus mykiss*. En: Sitio argentino de producción animal (artículo en línea). (2007), 5p. Recuperado el 12 de Mayo de 2014, disponible en:http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_peces/piscicultura/89Bastardo_Trucha.pdf.

Dalatre, V., Lessard, P., & Vanderberg, G. (2004). Effect of algal incorporation on growth, survival and carcass composition of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fry. En: Bioresource technology (artículo en línea). (2007) pg 1433-1439. Recuperado el 10 de Julio de 2014, disponible en: www.sciencedirect.com.

FAO (2011). Demand and supply of feed ingredients for farmed fish and crustaceans. Technical Paper 564. Rome.

Hernandez, G., y Hernandez, L. (2012). Effects of total replacement of fishmeal with spirulina powder and soybean meal on juvenile rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). En: The Israeli Journal of Aquaculture (artículo en línea). (2012) pg 1-8. Recuperado el 11 de Junio de 2014, disponible en: <http://www.aquaculturehub.org>.

Negret, E. (1993). El estado actual de la acuicultura en Colombia y perfiles de nutrición y alimentación. En FAO (artículo en línea). (1993) 15p. Recuperado el 13 de Junio de 2014, disponible en: <http://www.fao.org/docrep/field/003/AB487S/AB487S05.htm#ch4>

MANEJO ARTIFICIAL DE LA INCUBACIÓN DE TILAPIA ROJA EN LA ESTACIÓN PISCÍCOLA DE SAN PABLO TEORAMA (NORTE DE SANTANDER)

ARTIFICIAL MANAGEMENT INCUBATION OF RED TILAPIA FISH IN SAN PABLO TEOREMA (NORTH SANTANDER).

Carmen García ¹; Juan Paulo Vélez ².

¹Zootecnista, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, elgarciaq@ufpso.edu.co;

²Universidad Nacional de Colombia sede Palmira, jpvelezm@unal.edu.co.

RESUMEN

El desarrollo de la piscicultura en el departamento de Norte de Santander ha incrementado la demanda de semilla de buena calidad, la producción comercial de semilla de Tilapia roja enfrenta varios problemas entre ellos: temprana madurez sexual, corta vida útil de los reproductores, baja uniformidad en la talla de los lotes de alevinos, baja fecundidad, desgaste energético durante el cuidado parental. Retirando los huevos fecundados de la cavidad oral de las hembras para continuar la incubación artificialmente, se logró mejorar los parámetros reproductivos y económicos. Se acondicionó una batería de 10 incubadoras artesanales para el manejo de los desoves, a un lote de 16 hembras y 32 machos se les hizo seguimiento durante un año, para establecer los resultados zootécnicos de la incubación artificial del híbrido Tilapia roja en la estación piscícola de San Pablo-Teorama Norte de Santander.

ABSTRACT

Norte de Santander department increased the demand for good quality seed, the production of red tilapia has several problems including: early sexual maturity, short lifespan of breeding, low uniformity the size of the batches of fry, low fertility, and energy loss during parental care. A battery of 10 artisanal incubators for managing spawning, with 16 females and 32 males was conditioned were followed for one year to establish the livestock performance of artificial incubation of hybrid red tilapia in fish station San Pablo- Teorema Norte de Santander.

INTRODUCCION

La acuicultura ha adquirido un importante papel en el sector agroalimentario a nivel mundial, debido al agotamiento progresivo de los recursos pesqueros por la fuerte presión sobre los ecosistemas acuáticos, vislumbrándose como un subsector promisorio, dado los altos rendimientos por unidad de superficie, excelente conversión alimenticia, diversidad de especies y un mercado mundial que se presume lejos de ser saturado en los próximos años.

Con una demanda creciente de proteína de alta calidad y de alternativas de alimentación en países como Colombia, especialmente regiones como el Catatumbo, requieren una respuesta eficiente en el campo de las investigaciones de sus instituciones líderes. La producción de alevinos de tilapia roja es una de las líneas de producción con mayor demanda en la zona nororiental del país, razón que obliga a mejorar los procesos de producción.

La especie más popular entre las comunidades productoras piscícolas de la provincia de Ocaña, es el híbrido de Tilapia con el 28.1 % de aceptación, seguido por la Cachama con un 25.4%, otras especies cultivadas como bocachico, carpa y trucha representan un bajo porcentaje (1).

La incubación artificial de las ovas y larvas con saco vitelino de tilapia roja permite mejorar indicadores de producción como: edad y tamaño uniforme de las postlarvas, mayor viabilidad y supervivencia, efectividad en el proceso de reversión sexual con hormonas y registro de producción en el manejo de reproductores más fidedignos.

Esto obliga a las entidades del sector piscícola a buscar alternativas de producción eficientes, por ello la UFPSO, inicio la Implementación de un sistema de incubación artificial para la producción del híbrido tilapia roja, en la estación piscícola de San Pablo- Teorama Norte de Santander con lo cual busca, elevar los índices de producción de alevinos por hembra, aumentar la eficiencia en los procesos de reversión sexual y alcanzar un manejo más eficiente de los reproductores de tilapia roja.

MATERIALES Y METODOS

La Estación Piscícola San Pablo cuenta con 16 estanques en geomembrana y 20 tanques para reversión, con un recambio del 100% cada hora, registra una temperatura promedio de 28 grados centígrados.

Se acondicionó una batería de 10 incubadoras artesanales para el manejo de los desoves, a un lote de 16 hembras y 32 machos de la línea Huila y Katia del híbrido de tilapia roja, se les hizo seguimiento durante un año.



Figura 1. Incubadora artesanal para la incubación artificial (elaboraron estudiantes pasantes de la UNAL en la Estación piscícola)

A los reproductores se les realizó un registro de biometría en los cuales se midió Longitud total, longitud estándar y peso.

El peso promedio inicial para las hembras fue de 150 gramos, longitud total promedio de 15 cm y el peso promedio inicial para los machos de 300 gramos, longitud total promedio de 30 gramos. La relación hembra macho para cada lote observado fue 2:1.

Por ser ciclidos, las tilapias se reproducen de manera continua cuando las condiciones ambientales son las adecuadas, sin embargo se produce una notable caída de la productividad después de 3-4 meses de puesta continua (Costa-Pierce y Hadikusumah, 1995; Rosati et al., 1997). El lote de reproducción de la estación piscícola, se dividió en cuatro de los cuales cada tres meses descansaban un lote de reproducción

Posterior al apareamiento, las hembras son separadas del estanque de reproducción y los huevos retirados de su cavidad bucal, los huevos se desinfectan y se colocan en las incubadoras a razón de 200 huevos por recipiente. Los huevos y las larvas eran retirados de la boca cada 10 días. Las hembras se trasladan a estanques de recuperación donde son alimentadas a razón del 5% del peso vivo para la recuperación gonadal. Los resultados finales, se derivan de la información consignada en los registros de la estación.

RESULTADOS

La práctica de retirar los huevos y larvas recién eclosionadas de la boca de los reproductores del híbrido tilapia roja dieron como resultados el aumento en la cantidad de alevinos por hembra, y una mejor calidad del alevino reversado que se entregaba al consumidor; al comparar con los métodos de incubación natural y el artificial se encontró que en el sistema natural, se obtenían un promedio de 6 desoves por año, con la incubación artificial se alcanzaron 12 desoves por año y las hembras terminan su ciclo reproductivo con un buen peso. El sistema natural permite obtener sólo una producción de 80 postlarvas por hembra, mientras que el segundo método alcanzaba 430.2 postlarvas por hembra.

CONCLUSIONES

El sistema de incubación artificial de las ovas de *Tilapia* permite producir alevinos de mayor peso y mejor calidad, control sobre la vida útil de los reproductores, controlar las condiciones fisicoquímicas del agua de incubación, elaborar registros precisos de cada uno de los reproductores en cuanto a producción de huevos y alevinos, aprovechamiento del 100% de las larvas que se someterán al tratamiento hormonal de reversión sexual, alcanzar uniformidad en los lotes de reversión y en los lotes de venta. La mayor desventaja es la demanda de mayor mano de obra en el proceso, lo que obliga al reajuste del valor del alevino al final del proceso.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Asociación de municipios de la Provincia de Ocaña sur del Cesar y Bolívar: Una experiencia de asociatividad entre comunidades y gobiernos locales. Ocaña, documento No.1. 2006.

Prieto M, Camilo A., Olivera Angel, Martha. Incubación artificial de huevos embrionados de *Tilapia Roja Oreochromis sp* Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias [en línea] 2002, 15 (Marzo-Sin mes): [Fecha de consulta: 29 de enero de 2015] Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=295026068013>> ISSN 0120-0690

Costa-Pierce, B.A. y Hadikusumah, H. 1995. Production management of double-net tilapia *Oreochromis spp.* hatcheries in a eutrophic tropical reservoir. *Journal of the World Aquaculture Society* 26:453-459.

Macintosh, D.J. y Little, D.C. 1995. Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*). In: N.R. Bromage and R.J. Roberts (Editors). Broodstock Management and Egg and Larval Quality. Blackwell Science, London. p. 277-320.

Smith, S.J.; Watanabe, W.O.; Chan, J.R.; Ernst, D.H.; Wicklund, R.I. y Olla, B.L. 1991. Hatchery production of Tilapia roja de Florida seed in brackishwater Tanques: the influence of broodstock age. *Aquaculture and Fisheries Management* 22:141-147.

Incubación artificial de huevos embrionados de Tilapia Roja.
<http://kogi.udea.edu.co/revista/15/15-1-13.pdf>. 03/09/06

Suresh, Arul. Últimos avances en el manejo de reproductores de Tilapia. Publicado mayo del 2001. <http://www.fis.com/panoramaacuicola>. 03/09/06

REPRODUCCIÓN Y POTENCIAL PRODUCTIVO DEL CAPITÁN DE LA SABANA (*Eremophilus mutisii*)

REPRODUCTION AND PRODUCTION POTENTIAL OF “CAPITAN DE LA SABANA” (*Eremophilus mutisii*)

Camilo Prieto¹; Miguel Ángel Landines².

¹Zootecnista, M.Sc., Ph.D, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales – U.D.C.A, camprieto@udca.edu.co; ² Zootecnista, Ph.D, Universidad Nacional de Colombia malandinezp@unal.edu.co.

RESUMEN

El capitán de la sabana (*Eremophilus mutisii*) genera importantes retos investigativos, su real potencial piscícola es una línea de trabajo experimental considerada prioritaria, dado su estatus de vulnerabilidad. Se busca disponer de medios técnicos que permitan obtener material suficiente para el desarrollo de procedimientos para consolidar una producción de alevinos regular en condiciones controladas, así, la organización metodológica se estructura con base en el desarrollo secuencial de varias fases: desde la biología reproductiva hasta valoraciones de tipo genético, evaluaciones con objetivos de manejo controlado. Se obtuvieron resultados de la especie, donde esta presenta madurez gonadal tanto en machos como en hembras durante todo el año, sin embargo, se observan dos picos reproductivos en los meses de Abril-Mayo y de Octubre-Noviembre, con una fecundidad total de 26.000 Ovocitos y una fecundidad relativa de 194.000 Ovocitos maduros/Kg. Los resultados de peso y longitud para hembras fueron de 98,2 gr y 24,1 cm, para machos fue de 82,7gr y 22,8cm. En cuanto al consumo de concentrado fue un éxito a los 2 o 3 días posteriores al ofrecimiento inicial del alimento. La reproducción se logró en cautiverio, obteniendo larvas hasta los 6 días post-eclosión.

ABSTRACT

“Capitán de la Sabana” (*Eremophilus mutisii*) generates significant research challenges; its real potential fish is a line of experimental work considered priority, given their vulnerability status. It seeks to have the technical means to obtain sufficient material for the development of procedures to consolidate production regular fry under controlled conditions and the methodological organization is structured based on the sequential development of several phases: from the reproductive biology to reviews genetic, assessments of controlled management objectives. Results of the species, where this has gonadal maturation in both males and females throughout the year were obtained, however, two reproductive peaks are observed in the months of April-May and October-November, with a total fertility 26,000 oocytes and relative fecundity of 194,000 mature/Kg oocytes. The results of weight and length for females were 98.2 g and 24.1 cm for males was 82,7gr and 22,8cm. On the consumption of concentrate was a success at 2 or 3 days after the initial offering of food. Playback is achieved in captivity, obtaining larvae until 6 days post-hatch.

INTRODUCCIÓN

Como especie endémica del altiplano cundiboyacense, por el estatus de Vulnerable y por la inferencia que se tiene sobre sus posibilidades piscícolas, el capitán de la sabana (*Eremophilus mutisii*) genera importantes retos investigativos. Está catalogado como el bagre nativo de aguas continentales de baja temperatura de mayor tamaño y la definición de su real potencial piscícola es una línea de trabajo experimental que ha sido considerada permanentemente como prioritaria. Adicionalmente, la registrada disminución o desaparición del capitán en algunos cursos y cuerpos de agua en las zonas en las que se distribuye naturalmente, focalizan hacia su protección y recuperación intereses científicos de carácter ambiental. Si bien se tiene que, la cantidad de información que se dispone sobre la especie es de baja calidad científica en su mayoría, es cierto que se han logrado avances en el manejo de la reproducción artificial en condiciones de cautiverio; por tanto, actualmente se cuenta con una base de conocimiento que puede actuar como cimiento para estructurar escenarios de investigación que en este momento deben puntualizarse hacia la estandarización de técnicas de manejo temprano. Se busca disponer de medios técnicos que permitan obtener material suficiente para el desarrollo de procedimientos para consolidar una producción de alevinos regular en condiciones controladas.

Así, la organización metodológica se estructura con base en el desarrollo secuencial de varias fases, asumiendo un horizonte de mediano plazo en el que la actuación inicia sobre líneas principales; el ordenamiento secuencial lógico considera el avance en aspectos que van desde la biología reproductiva hasta valoraciones de tipo genético que permitirán estructurar futuros programas de repoblamiento. También se da espacio a evaluaciones con objetivos de manejo controlado, tanto en lo que se refiere al mejoramiento de las técnicas de producción de alevinos como los primeros ensayos sistemáticos dirigidos a su cultivo.

Es precisamente la importancia que representa el manejo piscícola del capitán de la sabana la que direcciona estos postulados, los que se pueden puntualizar en:

- a) **Reconocimiento y Aceptabilidad.** Regionalmente conserva un interés comercial, en tanto la población rural de los alrededores de embalses, lagos y lagunas continúa con actividades de pesca tradicional y el producto se mercadea de forma habitual en las áreas cercanas a su distribución natural. Aún con un consumo que ciertamente es localizado, se tienen registros que indican que, solamente considerando el sistema de la laguna de Fúquene (Cundinamarca), las capturas de capitán permiten calcular para la zona un consumo medio de 3.5 kg persona/año.
- b) **Tamaño comercial.** En términos estrictos no se trata de un bagre que pueda ser catalogado como de gran porte y las tallas normales de distribución pueden encontrarse entre los 20 y 25 cm. Aun así, se han registrado ejemplares de tamaños superiores, como los 38 cm, con algo más de 500 g de peso, lo que indica que la especie presenta tamaños que podrían considerarse como comercialmente aceptables.
- c) **Calidad de la carne.** Además de la favorable percepción local que se tiene sobre su sabor, confirman un perfil de ácidos grasos que lo hace interesante en términos

nutricionales. En composición proximal, el filete de capitán presenta casi un 16% de proteína y un 0.6% de contenido graso.

- d) **Importancia ecológica.** Este es un punto particularmente relevante, dados los procesos de deterioro poblacional asociados a la fragmentación de hábitats que suceden por causa de la contaminación que impacta al sistema del río Bogotá. Adicionalmente, su contribución dentro de la cadena trófica, se ha visto afectada, por la disminución de individuos en las poblaciones.

Es así como la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales – U.D.C.A. apoyó económicamente este proyecto, en asocio con la Universidad Nacional de Colombia, y tuvo con objetivo general, establecer y optimizar los procedimientos de manejo reproductivo en cautiverio en el pez Capitán de la Sabana (*Eremophilus mutissi*) como herramientas para la conservación y recuperación de la especie en sistemas hídricos del altiplano cundi-boyacense.

RESULTADOS

La especie, presenta madurez gonadal tanto en machos como en hembras durante todo el año, sin embargo, se observan dos picos reproductivos en los meses de Abril-Mayo y de Octubre-Noviembre (Tabla 1.)

Tabla 1. Índices gonadosomáticos y hepatosomáticos del capitán de la sabana.

VARIABLE	PROM. ± D.S
IGS HEMBRAS (%)	10,3 ± 6,3
IGS MACHOS (%)	4,4 ± 2,1
IHS HEMBRAS (%)	1,0 ± 0,2
IHS MACHOS (%)	0,9 ± 0,3

De otro lado, uno de los objetivos específicos del trabajo se orienta hacia la conformación de un plantel de reproductores, para este fin se debe lograr la adaptación de tales especies al cautiverio por medio del establecimiento de protocolos con el que se garantice la supervivencia de un gran porcentaje de los ejemplares, ya que los organismos que sobrepasan esta etapa se pueden considerar futuros reproductores.

Los ejemplares silvestres fueron capturados en el río Bogotá, en el Municipio de Suesca - Cundinamarca. Estos presentaron pesos promedio de 90,45 g y longitud total promedio de 23,45 cm. El traslado de los peces se realizó en cavas de icopor de 40 litros de capacidad. (Tabla 2.)

Se obtuvieron resultados de Fecundidad Total y Relativa, cuyos valores fueron:

Fecundidad Absoluta= 26.000 Ovocitos

Fecundidad Relativa= 194.000 ovocitos maduros/Kg

Finalmente se acondicionaron en tanques plásticos de 1000 y 2000 litros con sitios de baja luminosidad. Periódicamente se realizaron pescas en los tanques, con el fin de hacer seguimiento

a la condición física de los ejemplares y a su vez acostumbrarlos a la manipulación. Se considera adaptado un individuo al cautiverio cuando: los peces aceptan alimento balanceado, la mortalidad sea baja y posea un grado de domesticación.

Tabla 2. Resultados de Peso y Longitud para ejemplares de Capitán de la Sabana capturados en el medio natural.

VARIABLE	PROM. \pm D.S
PESO HEMBRAS (g)	98,2 \pm 61,2
PESO MACHOS (g)	82,7 \pm 45,4
LONGITUD TOTAL HEMBRAS (cm)	24,1 \pm 4,1
LONGITUD TOTAL MACHOS (cm)	22,8 \pm 3,2

El consumo de alimento balanceado en el caso de los Pimelodidos, se da cuando el alimento se hidrata llegando al fondo del estanque en donde es consumido; proceso logrado con éxito en este trabajo a los 2 - 3 días siguientes al ofrecimiento inicial del alimento. Se han logrado sobrevivencias durante más de 4 meses bajo estas condiciones, sin embargo, se debe trabajar sobre otras fuentes de alimento y mejorando la condición de los individuos.

Se ha logrado reproducir al Capitán en cautiverio, obteniendo larvas hasta los 6 días post-eclosión. La siguiente fase del proyecto consiste en el desarrollo larval de la especie, ofreciendo diferentes tipos de alimento, con el objetivo de una producción masiva de alevinos.

Los autores agradecen especialmente al Biólogo Marino Rafael Rosado Puccini, por su colaboración en el desarrollo de este trabajo.

UTILIZACIÓN DE ESPIRULINA (*Spirulina maxima*) EN LA ALIMENTACIÓN DE ALEVINOS DE TRUCHA ARCO IRIS (*Oncorhynchus mykiss*)

USE OF SPIRULINA (*Spirulina maxima*) IN THE FEEDING OF RAINBOW TROUT FRY (*Oncorhynchus mykiss*)

Juan Díaz ¹, Julián Leon¹, Liliana Betancourt ².

¹Estudiante de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de La Salle;

²Profesora Asociada, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de La Salle

lbetancourt@unisalle.edu.co.

RESUMEN

El presente estudio se realizó con el fin de evaluar la inclusión de *Spirulina máxima* en la dieta de alevinos de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) por un periodo de 90 días. Con este propósito se emplearon 406 ejemplares de esta especie provenientes de la empresa Truchas de la Sierra, larvas de 5 días de edad con un peso promedio de $0,15 \pm 0,005$ g y talla de $2,2 \pm 0,1$ cm. Los datos de ganancia de peso y talla fueron recopilados cada 18 días en muestras provenientes de cada uno de los grupos experimentales. Se evaluaron niveles de inclusión de espirulina de 0% (T0), 5% (T5), 10% (T10), 15% (T15). No se presentaron diferencias significativas ($p > 0,05$) para factor de condición (k) y conversión alimenticia. En contraste, se presentaron diferencias en la mortalidad ($P < 0,05$), los tratamientos con inclusión de espirulina, T5 (4,02%), T10 (1,99%) y T15 (3,57%) presentaron un menor porcentaje de mortalidad en relación al grupo control T0 (6,9%). De igual manera se estableció que para los parámetros ganancia de peso, longitud y tasa de crecimiento específica (TCE), los mejores resultados se obtuvieron en el tratamiento con mayor nivel de inclusión de espirulina T15 (15%) generando diferencias significativas ($p < 0,05$) frente al grupo control con una TCE de $12,48 \pm 0,9$ g, $9,96 \pm 0,14$ cm y $4,92 \pm 0,08\%$ respectivamente. Con estos resultados podemos inferir que las dietas experimentales con inclusión de espirulina al 15% como suplemento generan resultados significativamente superiores en relación a las dietas convencionales, es decir que implementar esta fuente alternativa en el manejo técnico de una producción de trucha arco iris puede beneficiar positivamente el sistema ya que promueve el crecimiento y la sobrevivencia de los alevinos.

ABSTRACT

The present study was conducted to evaluate the inclusion of (*Spirulina maxima*) in the diet of fingerling rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) for a 90 days period. For this purpose 406 specimens of this species from the company Truchas de la Sierra were used, larvae 5 days of age with an average weight of $0.15 \pm 0,005$ g and size of 2.2 ± 0.1 cm. Data on weight and height gain were collected every 18 days from samples of each one of the defined experimental groups by the level of inclusion of spirulina 0% (T0), 5% (T5), 10% (T10), 15 % (T15). In some production parameters evaluated, there were no statistically significant differences ($p > 0.05$), between these, condition factor (k) and feed conversion. However, in relation to mortality, including spirulina treatments T5 (4, 02%), T10 (1.99%) and T15 (3.57%) showed significant differences ($P < 0.05$) compared to the control group T0 (6.9%). As well it was established that for parameters of weight gain, length gain and specific growth rate (TCE), the best results were obtained in the

treatment with the highest level of inclusion of spirulina T15 (15%) generating significant differences ($p < 0.05$) between the control group and $12.48 \pm 0.9g$, 9.96 ± 4.92 and ± 0.08 $0,14cm\%$ respectively. From these results we can infer that experimental diets including spirulina 15% as supplement generate significantly better results than conventional diets, i.e., implement this alternative source in the technical management of production of rainbow trout can benefit productively the system. However, because of its cost in the Colombian market this is a raw material with little economic viability, but if it is grown, it is not only more profitable than other animal ingredients but promotes the growth, immunity against disease and survival of fingerlings.

INTRODUCCIÓN

Uno de los principales enfoques en los procesos de investigación y desarrollo productivo debe encaminarse hacia la nutrición, ya que de esta se derivan diversos factores que impiden mayor productividad y por ende el ingreso de mayores beneficios económicos para los productores, entre estos: La fuente y calidad de los alimentos utilizados como materia prima, los cuales inciden sobre el desarrollo óptimo de la especie dado que al ser incluidos en las dieta en proporciones inadecuadas traen como consecuencia un alto grado de heterogeneidad en los pesos y longitudes finales, especialmente durante la etapa de alevinaje (Landines y Rodriguez, 2011).

Se ha reportado que *Spirulina sp.*, hace más eficiente la conversión del alimento; al mejorar la flora intestinal, la cual desintegra compuestos no digeribles o de difícil digestión que contengan los alimentos; la misma flora bacteriana produce vitaminas y desplaza a bacterias dañinas o peligrosas dentro del intestino en el organismo (Lara y Castro, 2005). Así mismo, *Spirulina sp.*, estimula la producción de enzimas que transportan a las grasas por el cuerpo, así el animal puede utilizar la grasa como energía para el crecimiento en lugar de que se acumule en tejido adiposo, generando flacidez en la textura corporal (Ahmadzade y Nazer, 2011).

Teniendo en cuenta las bondades nutricionales anteriormente mencionadas, el presente estudio tuvo como fin implementar la espirulina (*Spirulina maxima*) como una fuente alternativa de alimento en la dieta de alevinos de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) y evaluar tres niveles de inclusión en el alimento comercial determinando su efecto en los diferentes parámetros productivos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se hizo con 406 larvas de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) clínicamente sanos, con pesos corporales $0,15 \pm 0,005$ gr y talla de $2,22 \pm 0,047$ cm, obtenidos de un mismo desove por medio de reproducción artificial, se realizó una fase de adaptación a la nueva fuente y temperatura de agua, posteriormente se repartieron de manera aleatoria en los diferentes grupos experimentales.

Fueron aplicados cuatro tratamientos con tres replicas cada uno así:

T0: Dieta control, alimento balanceado comercial sin inclusión de espirulina en polvo. **T5:** Dieta balanceada con inclusión de 5% de espirulina en polvo.

T10: Dieta balanceada con inclusión de 10% de espirulina en polvo.

T15: Dieta balanceada con inclusión de 15% de espirulina en polvo.

Se evaluaron las variables:

Factor de Conversión (FC= Alimento consumido/ ganancia de peso)

- Tasa de crecimiento específica (TCE= $[(\text{Ln Peso final} - \text{Ln Peso inicial})/\text{tiempo}] \times 100$)

- Ganancia de peso (GP= Peso final - Peso inicial)

- Factor de condición ($k = \text{Peso} / \text{Longitud}^3 \times 100$)

- Mortalidad (% M) = $[\# \text{ de individuos muertos} / \# \text{ de individuos iniciales}] \times 100$

RESULTADOS

En relación a la ganancia de peso, se observó que aumentó proporcionalmente con el incremento de espirulina en la dieta, presentando diferencias estadísticamente significativas para este parámetro ($p < 0.05$). De esta manera, se pudo establecer que la utilización de espirulina generó las mayores ganancias de peso. Con niveles de inclusión del 15% se obtuvo una ganancia diaria de $12,48 \pm 0,92$ g (Tabla 1).

Tabla 1. Parámetros productivos de alevinos de trucha suplementados con espirulina

TRATAMIENTOS	GANANCIA PESO (g)	CONSUMO (g)	Conv. Alim. g:g
T0	10,77 ^b	12,09	1,20
T5	10,56 ^{ab}	12,99	1,23
T10	11,16 ^a	13,61	1,22
T15	12,48 ^a	13,53	1,09

A partir de los resultados obtenidos se observa como la tasa específica de crecimiento fue mayor para los alevinos que fueron sometidos a dietas con mayores niveles de inclusión de espirulina, en este caso T10 y T15 con el 4,81% y 4,92% respectivamente, así mismo, se estableció con una probabilidad ($p < 0,05$) que existen diferencias significativas entre los mencionados tratamientos y el grupo control.

Los datos de mortalidad se registraron diariamente para cada uno de los tratamientos, los totales se expresaron porcentualmente con base en el número total de alevinos en cada unidad experimental. Los porcentajes fueron evaluados y comparados mediante la prueba chi-cuadrado, de esta manera se pudo establecer que existieron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los diferentes tratamientos y el grupo control siendo menor en los grupos sometidos a diferentes niveles de inclusión de espirulina en la dieta (Tabla 2).

Tabla 2. Mortalidad de alevinos de trucha suplementados con espirulina

TRATAMIENTOS	MORTALIDAD %
T0	6,9 ^a
T5	4,02 ^b
T10	1,99 ^b
T15	3,57 ^b

Los resultados del presente estudio demostraron el potencial que tiene la Espirulina máxima como suplemento alimenticio en la dieta de alevinos de trucha arcoíris para incidir positivamente en el crecimiento de los animales, disminuyendo el tiempo de cultivo, la mortalidad y por tanto los costos implicados en la producción.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Landines, M., y Rodríguez, L. (2011). Estrategias de alimentación para cachama y yamú a partir de prácticas de restricción alimenticia. 1 ed. Bogotá: Acuioriente, 47 p.

Lara, R., y Castro, T. (2005). La importancia de Spirulina en la alimentación acuícola. En: Laboratorio de Producción de Alimento Vivo (artículo en línea). (2005), vol. 57, pp 13-16. Recuperado el 26 de mayo de 2013, disponible en: <http://www.izt.uam.mx/newpage/contactos/anterior/n57ne/spirulina.pdf>.

Ahmadzade, Y., y Nazer, K. (2011). Effect of replacing fishmeal with Spirulina on carcass composition of rainbow trout. En: Journal of Agricultural and Biological Science (artículo en línea). (2011). Vol. 6, Junio, pp 66-71. Recuperado el 08 de Julio de 2014, disponible en: www.arpnjournals.com.

CADENA APICOLA

EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DEL POLEN EN DOS MODELOS DE TRAMPAS COLECTORAS.

COMPARATIVE ASSESSMENT OF MICROBIAL QUALITY OF POLLEN IN TWO MODELS OF TRAPS COLLECTOR.

Christian Fontecha¹; Kevin Jerez²; Cesar Villa³; Jorge Tello⁴

¹Zootecnista, Universidad Nacional de Colombia, chcfontechapa@unal.edu.co; ²Zootecnista, Universidad Nacional de Colombia. ksjerez@unal.edu.co; ³Zootecnista. Universidad Nacional de Colombia. covillar@unal.edu.co; ⁴Zootecnista. Universidad Nacional de Colombia. jetellod@unal.edu.co

RESUMEN

En Colombia las colmenas producen 50 kilogramos de polen/año, no obstante los estudios referentes a la calidad del producto y la asociación con diferentes aspectos demuestran la necesidad de hallar estrategias de mejoramiento. Este trabajo comparó dos modelos comerciales de trampa caza-polen de piso (TPP), que es una versión tipo OAC (Ontario Agricultural College), la cual se ubica en la base de la colmena y la TPUN (Trampa para Polen Universidad Nacional) que se puede ubicar en el piso de la colmena, en medio de las cámaras o sobre el alza superior. Se comparó la calidad microbiológica del polen en cada una de las trampas, 6 TPP y 6 TPUN; reuniendo una muestra general, representativa de las seis colmenas, para cada tipo de trampa, en los tres periodos. Para cada muestra fueron analizados coliformes mediante la técnica del Número Más Probable (NMP), reconfirmado mediante la prueba de Coliformes Fecales de Mackensy. Se analizaron Hongos y Levaduras en agar Sabouraud, Mesófilos en agar Plate Count y Clostridium en agar TSN, reconfirmado cuando se verificó crecimiento, en agua triptonada y cultivo en agar sangre; Salmonella en caldos Salmosyst® y Rappaport-Vassiliadis, reconfirmados en agar XLD y Hecktoen.

ABSTRACT

In Colombia hives produce 50 kilograms of pollen / year; however studies concerning product quality and partnership with different aspects demonstrate the need to find strategies for improvement. This study compared two commercial models hunters trap pollen floor (TPP), a (Ontario Agricultural College) type OAC version, which is located at the base of the hive and the TPUN (Pollen Trap National University) that can be located on the floor of the hive, in the middle of the upper chambers or higher. The microbiological quality of pollen in each of the traps, 6 and 6 TPUN TPP compared; gathering a general sample, representative of the six hives, for each type of trap, in the three periods. For each sample were analyzed by the technique coliform Most Probable Number (MPN), reconfirmed by Fecal Coliform test of Mackensy. Yeasts and molds were analyzed in agar Sabouraud, Total Plate Count Agar Plate and Clostridium agar TSN, reconfirmed when growth was verified in triptonada water and blood agar

culture; Salmonella in broth and Rappaport-Vassiliadis Salmosyst®, reconfirmed on XLD agar and Hecktoen.

INTRODUCCION

En Colombia las colmenas de abejas producen en promedio 50 kilogramos de polen/año, siendo la zona de la Cundiboyacense una de las más productoras del mundo, no obstante los estudios referentes a la calidad del producto y la asociación con diferentes aspectos demuestran la necesidad de hallar estrategias de mejoramiento.

Dado que las abejas generalmente recolectan más polen del que requieren para su mantenimiento, los apicultores recogen el exceso mediante el uso de trampas, basadas en placas con aberturas circulares por donde las abejas son obligadas a pasar para ingresar a la colmena; estas trampas permiten remover uno de los dos granos que trae la abeja del exterior e ingresar el otro para el consumo de la colmena (Zuluaga et al.).

La trampa caza polen se constituye en uno de los primeros elementos del control en relación con calidad del polen como alimento para el consumo humano, sobre todo en lo asociado a su calidad microbiológica.

La evaluación de las trampas caza-polen representa apicultura colombiana para alcanzar la tecnología más apropiada para nuestro medio y de países más avanzados en este campo, lo que permite el acceso a diferentes mercados favoreciendo el desarrollo apícola nacional.

El objetivo de este trabajo fue comparar dos modelos comerciales de trampa caza-polen de piso (TPP), que es una versión tipo OAC (Ontario Agricultural College), la cual se ubica en la base de la colmena y la Trampa para Polen Universidad Nacional (TPUN) que se puede ubicar en el piso de la colmena, en medio de las cámaras o sobre el alza superior.

METODOLOGÍA

Inicialmente se procedió a seleccionar 12 colmenas listas a iniciar producción de polen, a las cuales se les activaron los dos modelos de trampa a analizar 6 TPP y 6 TPUN.

Una vez instaladas las trampas y pasado el tiempo de adaptación de las colmenas a estas se inició la recolección de muestras, reuniendo una muestra general, representativa de las seis colmenas, para cada tipo de trampa, en los tres periodos diferentes.

Cada muestra, fue subdividida en dos, manteniendo una refrigerada a 5°C y la otra secada a 43°C/24h; obteniendo un total de 12 muestras, 3 TPP fresco y seco, y 3 TPUN fresco y seco.

Teniendo las muestras en el laboratorio se procedió al análisis: coliformes por el Número Más Probable (NMP), reconfirmado mediante la prueba de Coliformes Fecales de Mackensy. Se analizaron Hongos y Levaduras en agar Sabouraud, Mesófilos en agar Plate Count y Clostridium en agar TSN, reconfirmado cuando se verificó crecimiento, en agua triptonada y cultivo en agar sangre; Salmonella en caldos Salmosyst® y Rappaport-Vassiliadis, reconfirmados en agar XLD y Hecktoen.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una primera aproximación de la diferencia de las trampas evaluadas en relación con la calidad microbiológica del polen, es la humedad del polen como indicador indirecto, debido a que un polen más seco tiene menos capacidad para el desarrollo de microorganismos que afecten su calidad.

Se encontró que el polen fresco proveniente de TPUN presentó humedad del 24% y 30% para TPP, lo que evidencia que la trampa TPUN entrega un polen de mejores condiciones para el procesamiento como alimento de consumo humano.

Tabla 1. Recuento microbiológico para polen apícola de trampas TPUN Y TPP fresco y secado.

Tipo de Trampa	Polen Fresco - Seco	UFS/g			
		Coliformes	Mesófilos	Hongos	Levaduras
2	1	9,4	33000	270	150
2	2	9	320	0	20
1	1	150	40000	520	510
1	2	23	160	0	10
2	1	23	12000	47000	44000
2	2	9	170	170	70
1	1	460	1000	800000	550000
1	2	3,6	30	0	0
2	1	93	80000	50	190000
2	2	93	80	70	0
1	1	1100	680000	29000	54000
1	2	0	30	0	250
2: Trampa Inferior		2: Polen Seco			
1: Trampa Superior		1: Polen Fresco			
NO SE ENCONTRÓ PRESENCIA DE SALMONELLA , NI CLOSTRIDIUM					

Para el conteo de UFC/g de Mesófilos (hongos y levaduras y para NMP de coliformes totales, se encontró diferencia estadística significativa entre los tipos de trampas ($P < 0.05$), para todos los recuentos microbiológicos realizados.

Tabla 2. Resultados análisis para diferencias estadísticas significativas para el tipo de trampa (TPP vs TPUN) mediante ANOVA no paramétrico de KruskalWallis, categorizado por tipo de trampa y condición del polen (fresco y seco) para el conteo de UFC de mesófilos, hongos y levaduras y para NMP de coliformes totales.

Prueba de Kruskal – Wallis								
Variable	T	Fs	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Coliformes	Trampa Superior	Polen Fresco	3	570,00	484,46	460,00	7,65	0,0518
Coliformes	Trampa Superior	Polen Seco	3	8,87	12,37	3,60		
Coliformes	Trampa Inferior	Polen Fresco	3	41,80	44,86	23,00		
Coliformes	Trampa Inferior	Polen Seco	3	37,00	48,50	9,00		
Variable	T	Fs	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Mesófilos	Trampa Superior	Polen Fresco	3	240333,33	381261,50	40000,00	8,95	0,0296
Mesófilos	Trampa Superior	Polen Seco	3	73,33	75,06	30,00		
Mesófilos	Trampa Inferior	Polen Fresco	3	41666,67	34818,58	33000,00		
Mesófilos	Trampa Inferior	Polen Seco	3	190,00	121,24	170,00		
Variable	T	Fs	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Hongos	Trampa Superior	Polen Fresco	3	276506,67	453582,11	29000,00	8,01	0,0401
Hongos	Trampa Superior	Polen Seco	3	0,00	0,00	0,00		
Hongos	Trampa Inferior	Polen Fresco	3	15773,33	27043,31	270,00		
Hongos	Trampa Inferior	Polen Seco	3	80,00	85,44	70,00		
Variable	T	Fs	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Levaduras	Trampa Superior	Polen Fresco	3	201503,33	302989,67	54000,00	7,63	0,0537
Levaduras	Trampa Superior	Polen Seco	3	86,67	141,54	10,00		
Levaduras	Trampa Inferior	Polen Fresco	3	78050,00	99399,74	44000,00		
Levaduras	Trampa Inferior	Polen Seco	3	30,00	36,06	20,00		

No se encontró ninguna muestra con presencia de Salmonella ni Clostridium. Se presentaron 2 casos de presencia de E. Coli en TPP.

Aunque la calidad microbiológica del polen apícola está influenciada por el manejo de buenas prácticas asociadas como la buena recolección y un secado adecuado (Zuluaga et al.), es evidente que las trampas ubicadas en la parte superior de la colmena (TPUN) presentaron ventajas claras asociadas a una menor humedad y una menor contaminación, por lo que entregan un producto de mejor calidad para el secado y empaque.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Carlos Zuluaga, Andrés Durán, Consuelo Díaz y Martha Quicazán. (2010). Estrategias para la implementación de Buenas Prácticas en la cadena productiva de polen apícola en Colombia.

Hernández, A.J.; Reyes, M.C.; Osorio, P.M.; Salamanca, G.G., Tolima. Colombia. (2013). Extracción y beneficio del polen corbicular de la zona Altoandina de Boyacá (Colombia),

Divian Hernández; Rut Bohórquez; Sindy Bernal; Judith Figueroa, UNAL, Bogotá, Colombia. (2009). Formato para terminación del número más probable de coliformes (Polen).

Johanna P. barajas; Telmo Martínez, Bogotá, Colombia, (2010). Evaluación del efecto de la temperatura en el secado de polen apícola procedente de dos zonas de Cundinamarca.

Maria G. R. Campos, Stefan Bogdanov, Ligia Bicudo de Almeida-Muradian, Teresa Szczesna, Yaninav Mancebo⁵, Christian Frigerio, Francisco Ferreira, (2008). Pollen composition and standardisation of analytical methods, Centre of Pharmaceutical Studies - Laboratorio de Farmacognosia, Faculdade de Farmacia, R.: do Norte – Universidade de Coimbra, 3000-295 Coimbra, Portugal.

Arturo José Monroy Chacón. (2013). Efecto del tipo de trampa y los días a cosechar en la producción de polen, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras.

FLORACIÓN DE ESPECIES DE INTERES APICOLA EN LA SABANA DE BOGOTÁ COLOMBIA

BLOOM SPECIES OF APICOLA INTEREST AT THE BOGOTA SABANNA COLOMBIA

Christian Fontecha¹; Kevin Jerez²; Cesar Villa³; Jorge Tello⁴.

¹Zootecnista, Universidad Nacional de Colombia, chcfontechapa@unal.edu.co; ²Zootecnista, Universidad Nacional de Colombia, ksjerezb@unal.edu.co; ³Zootecnista, Universidad Nacional de Colombia, covillar@unal.edu.co; ⁴Zootecnista, Universidad Nacional de Colombia, jetellod@unal.edu.co.

RESUMEN

El calendario floral apícola se generó con fin de generar una herramienta base para obtener tiempos estimados de activación de trampas de polen y ubicación de apiarios dependiendo de los tiempos de floración y preferencia de las abejas por las distintas especies vegetales en el sector, este se desarrolló en el municipio de Gachancipa, (Cundinamarca) se basó en el seguimiento a las plantas visitadas por las abejas durante un año; este trabajo se inició con el reconocimiento de la zona cercana a los apiarios y una posterior identificación de las plantas que se encontraban florecidas y si eran visitadas por las abejas, una vez identificado el mayor número de plantas se realizó un seguimiento a cada una de estas tomando el número de abejas y el tiempo que duraban estas por flor, además se tomó una muestra de la flor para la realización de un análisis palinológico donde se obtuvieron fotografías microscópicas del polen, adicionalmente se tomó un pool de muestras de las trampas colectoras de polen activas en el apiario esta muestra fue pesada y posteriormente separada por colores cada color obtenido se pesó obteniendo el porcentaje sobre la muestra total y a cada uno de estos se le realizó palinología comparativa con las fotos obtenidas anteriormente para identificar a que plantas pertenecía cada color y el porcentaje que cada planta representa en cada color y de esta manera el porcentaje que representa sobre el total de la muestra.

ABSTRACT

The bee was generated with floral calendar to generate a basic tool for activation times estimated traps pollen and location of apiaries depending on flowering times and preference of bees by different plant species in the area, this was developed in the town of Gachancipa, (Cundinamarca) was based on monitoring the plants visited by bees for a year; This work began with the recognition of the area near apiaries and subsequent identification of the plants were in bloom and if they were visited by bees, once identified the largest number of plants were followed for each of these taking the number of bees and time lasting these per flower addition a sample of the flower for performing a palynological where microscopic photographs pollen obtained was taken additionally pooled samples collector pollen traps took apiary active in this sample was weighed and then each color color-separated weighed obtained by obtaining the percentage of the total sample and each of these was performed with comparative palynology prints obtained above to identify plants belonging to each color and percentage in each plant represents each color and thus represents the percentage of the total sample.

INTRODUCCIÓN

Las plantas poliníferas ofertan polen a las abejas, que lo obtienen mientras caminan sobre toda la flor desprendiendo el polen de las anteras para que se pegue en su cuerpo y acumularlo en las corbículas (patas traseras). Las plantas néctar-poliníferas son las que aportan tanto néctar como polen y en ellas se observa a las abejas pecoreando néctar y colectando polen de manera simultánea (Velandia, Restrepo, Cubillos, Aponte, & Silva, 2012).

El polen es un polvo de aspecto variable de fino a grueso, constituido por microgametofitos que son los granos de polen. Los granos de polen son una multitud de partículas microscópicas (6_200 μm de diámetro) con forma muy variable, usualmente esférica u ovalada, contenidos originalmente en el saco polínico de las flores. Son los gametos masculinos (células de esperma) en las plantas superiores. El polen se transfiere al estigma de una flor (en un proceso llamado polinización), bien sea a través del viento, agua o varios animales (la mayoría insectos), entre los cuales están las abejas (Fuenmayor, 2009).

Cada especie de planta ha evolucionado un tipo característico de polen, por lo tanto existe una gran variedad de pólenes que son distintos en morfología y composición química (FAO, 1996). Por esta razón, la Palinología es la disciplina que se encarga del estudio del polen y su morfología. Un mejor conocimiento de la relación entre las abejas y las flores se puede obtener por medio de trabajos palinológicos, basados en el reconocimiento de cada tipo morfológico de polen presente en las muestras de miel y en la carga de polen colectada por las abejas. Estos estudios además sirven de apoyo en la identificación de la flora apícola de una zona.

METODOLOGÍA

- La primer parte del trabajo se basa en observación de la distinta floración que se encuentra en la zona cercana al apiario.
- Una vez observada la floración se realizó una identificación de la planta a la cual pertenece.
- Identificadas las plantas se inició un seguimiento de las épocas del año donde se presenta floración, se registra si está siendo pecoreada por *Apis mellifera* el tiempo de duración de la abeja en la flor y la cantidad de abejas.
- Se tomaron estos datos en cada visita al apiario y se recopilaron, una vez obtenidos todos los datos se procedió a la formación del calendario florar apícola el cual se organizó de la siguiente manera:
 1. Identificación de la especie observada, a través del nombre científico y nombre común que recibe la planta en la zona.
 2. Se asignará una puntuación de 1 a 5 a la especie de flora observada, dependiendo del tiempo de duración de la abeja en la flor:

- Si la duración es de 15 segundos o menos será 1
 - Si la duración se encuentra entre 15 y 60 segundos 2
 - Si la duración se encuentra entre 1 y 2 minutos 3
 - Si la duración se encuentra entre 2 y 4 minutos 4
 - Si la duración es mayor a los 4 minutos 5
3. Se consideró una casilla para cada mes del año y en los meses que presentó floración la planta se rellenara la casilla en color del relleno, este color dependerá de la cantidad de abejas que estén visitando la flor.
- Si se encuentra una abeja el color será **rojo**.
 - Si se encuentran dos o tres abejas el color será **naranja**.
 - Si se encuentran cuatro abejas el color será **amarillo**.
 - Si se encuentran cinco o más abejas el color será **verde**.
- Durante este periodo también se tomaron muestras de polen las flores observadas para proceder al análisis palinológico de estas, el cual se realizó de la siguiente manera:
1. Obtención del polen de las muestras individuales de las flores obtenidas y captura de imágenes, para identificación de la especie.
 - Se procedió a sacar el polen que se encuentra en los estambres de la flor esto se realizó con ayuda de una cuchilla delgada, este se colocó en una lámina (porta objetos).
 - Se aplicaron unas gotas de alcohol sobre el polen y luego se pasó la lámina por calor para secar el alcohol esto se realizara con ayuda de un mechero, el fin de aplicar el alcohol es fijar el polen.
 - Se aplicaron unas gotas de gel de fucsina, este gel cumple la función de tinción del polen para poder observarlo al microscopio.
 - Se le puso una laminilla (cubre objetos) sobre el polen y esta se selló con esmalte de uñas transparente garantizando mayor durabilidad de la muestra.
 - Se procedió de determinar la ubicación del polen en el microscopio y se tomaron fotografías de este en diferentes aumentos.
 2. Se tomaron muestras del polen recolectado por las abejas y depositado en las trampas, el cual se pesó y luego se seleccionó dividiéndolo en los diferentes colores que se encontraron en este y se pesó cada color individualmente para saber el porcentaje que cada uno representa en la muestra total, además de esto a cada color se le realizó el procedimiento mencionado anteriormente para la obtención de las imágenes microscópicas del polen.

3. Las imágenes obtenidas de cada color del polen de la trampa se compararon con las imágenes obtenidas del polen de las plantas para identificación del polen que están recojiéndolas abejas y cual pertenece a cada color.
4. Una vez identificado a que plantas pertenece el polen de cada color se procedió a realizar un recuento con ayuda de una cuadrícula dibujada sobre cada imagen y se observó el porcentaje de cada planta en cada color y en el total de la muestra, de esta manera se identificaron las preferencias de las abejas.

RESULTADOS**Tabla 1.** CALENDARIO FLORAL APICOLA

ESPECIE	NOMBRE COMUN	Tiempo	PRECENCIA DE FLORACION A LO LARGO DEL AÑO												
			JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	
<i>Cavendishia bracteata</i>	Uvita de anís	2													
<i>Cyperus rufus Kunth.</i>	Coquito	1													
<i>Cirsium arvense</i>	Cardo	4													
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	Margarita	2													
<i>Taraxacum officinale</i>	Diente de león	4													
<i>Brassica rapa</i>	Nabo	5													
<i>Ipomoea dumetorum</i>	Campanita	1													
<i>Eucalyptus sp.</i>	Eucalipto	4													
<i>Trifolium pratense</i>	Trébol rojo	3													
<i>Trifolium repens</i>	Trébol blanco	4													
<i>Coriandrum sativum</i>	Cilantro	3													
<i>Ranunculus acris</i>	Botón de oro	3													
<i>Calendula officinalis</i>	Caléndula	3													
<i>Tecoma stans</i>	Tecoma amarilla	3													
<i>Acacia sp.</i>	Acacia	4													
<i>Physalis peruviana</i>	Uchuva	4													
<i>Sambucus sp</i>	Sauco	5													

Si la duración es de 15 segundos o menos será **1**
 Si la duración se encuentra entre 15 y 60 segundos **2**
 Si la duración se encuentra entre 1 y 2 minutos **3**
 Si la duración se encuentra entre 2 y 4 minutos **4**
 Si la duración es mayor a los 4 minutos **5**

Si se encuentran cuatro abejas el color será **amarillo**.
 Si se encuentran cinco o más abejas el color será **verde**.

Si se encuentra una abeja el color será **rojo**.
 Si se encuentran dos o tres abejas el color será **naranja**.

RESULTADOS PALINOLÓGICOS

Se tomó una muestra de un total de 442.5 gramos (100%) de un pool de polen de diferentes trampas de la cual se seleccionó y salieron 6 tipos de color para los cuales se obtuvieron los siguientes resultados:

- El numero 1: 75 gramos correspondientes a un 17%
- El numero 2 : 140 gramos correspondientes a un 32%
- El numero 3: 50 gramos correspondientes a un 11%
- El numero 4: 62.5 gramos correspondientes a un 14%
- El numero 5: 75 gramos correspondientes a un 17%
- El numero 6 : 40 gramos correspondientes a un 9%

Al comparar el polen se encontró polen de las siguientes plantas con sus porcentajes dentro de cada tipo:

- Numero 1: Acacia (60%); Eucalipto (30%); Margarita (10%).
- Numero 2: Nabo (70%); Tecoma (10%); Trébol blanco (20%).
- Numero 3: Caléndula (15%); Cardo (45%); Diente de león (40%).
- Numero 4: Sauco (75%); Uchuva (5%); Trébol rojo (20%).
- Numero 5: Eucalipto (40%); Sauco (40%); Cilantro (20%).
- Numero 6: Uchuva (5%); Nabo (60%); Botón de oro (35%).

Como resultados de preferencia finales se encontró:

Tabla 2. Preferencia de las abejas por las plantas.

POSICION	PLANTA	(%)
1	NABO	29.6
2	SAUCO	17.3
3	EUCALIPTO	11.9
4	ACACIA	10.2
5	TREBOL BLANCO	6.4
6	CARDO	4.95
7	DIENTE DE LEON	4.4
8	CILANTRO	3.4
9	TECOMA	3.2
10	TREBOL ROJO	2.8
11	BOTON DE ORO	2.25
12	CALENDULA	1.65
13	MARGARITA	1.17
14	UCHUVA	1.15

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Paula María Montoya Pfeiffer. (2011). Uso de recursos florales poliníferos por *Apis mellifera* en apiarios de la Sabana de Bogotá y alrededores, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología, Laboratorio de Investigaciones en Abejas (LABUN), Bogotá D. C., Colombia.

Tovar Alvarez A. L.; Martínez Y Díaz de Salas M.; Del Real López A. Descripción de granos de polen de algunas plantas del municipio de Querétaro, México.

Uxue Villanueva Amadoz. Elaboración de una colección palinológica de referencia de la vegetación de la Comarca del Jiloca, Área de Paleontología, Dpto. Ciencias de la Tierra (Universidad de Zaragoza).

Illana Louise Pereira de Melo, Ligia Bicudo de Almeida-uradian (2011). *Comparação de metodologias para determinação de umidade em amostras de pólen apícola desidratadas*, , Cienc. T 194 ecnol. Aliment., Campinas, Brasil.

SELECCIÓN GENÉTICA DE ABEJAS *Apis mellifera* africanizada, PARA TOLERANCIA A *Varroa destructor*, EN LA SABANA DE BOGOTÁ, COLOMBIA

GENETIC SELECTION OF HONEY BEES *Apis mellifera* AFRICANIZED TO TOLERANCE TO *Varroa destructor*, IN THE SABANA DE BOGOTÁ, COLOMBIA

Christian Fontecha¹; Kevin Jerez²; Cesar Villa³; Jorge Tello⁴.

¹ Zootecnista, Universidad Nacional de Colombia, chcfontechapa@unal.edu.co; ²Zootecnista, Universidad Nacional de Colombia, ksjerez@unal.edu.co; ³Zootecnista, Universidad Nacional de Colombia, covillar@unal.edu.co; ⁴Zootecnista, Universidad Nacional de Colombia, jetellod@unal.edu.co.

RESUMEN

La tolerancia genética al ácaro *Varroa destructor*, es una de las principales alternativas para el control de este parásito, evitando el uso de agentes químicos que contaminan los productos de la colmena. Este trabajo inició un programa de selección genética de reinas *Apis mellifera* africanizadas para la producción de polen en un apiario comercial en Gachancipa-Colombia, con el fin de encontrar correlaciones entre la productividad y la tolerancia genética de las abejas a la *Varroa destructor*, seleccionando las mejores reinas para reproducirlas en el apiario. Se midieron los siguientes parámetros: Evaluación de Genes Higiénicos (GH) a través de la técnica del perforado de las crías descrito por Newton y Ostasiewski (1986), modificado por Gramacho y Gonçalves (1994); Acicalamiento (AC) según la metodología descrita por Moretto *et. al* (1993); Infestación de Varroa en abeja Adulta (IVA) según la metodología de Vandame (2000) y la producción de polen (PP) a través del registro semanal de producción. Se realizó un Índice de Selección Genética (ISG) mediante la ponderación de las variables anteriormente mencionadas y se procedió a escoger las tres mejores colmenas, para reproducir cada reina por medio de transferencias según lo descrito por Ruttner (1982); las hijas (F1) fueron introducidas en colmenas huérfanas y después de 45 días, cuando se pudo garantizar que hubo un recambio generacional, se volvieron a medir los parámetros ya mencionados, para un total de 36 colmenas hijas, 12 colmenas hijas por reina. En las F1, de las reinas seleccionadas, se encontró un GH de 95.3% y de AC 33%. El IVA fue de 1.3%, adicionalmente, se encontró una correlación del 97% entre el comportamiento higiénico vs la producción de polen. Así como una correlación de 66% entre GH Vs IVA y 83% para GH vs IVA. Se encontró una mejora del 24.5% en el IVA ponderado del apiario, del 69.5% en el AC y del 4.3% en GH. Los programas de selección genética, enfocados en la resistencia al parásito *Varroa destructor* demuestran ser una de las mejores alternativas para el mejoramiento de los apiarios comerciales.

ABSTRACT

Genetic tolerance to *Varroa destructor* is one of the main alternatives for controlling this parasite avoiding the use of chemicals that contaminate bee products. This work began a breeding program honey bees *Apis mellifera* Africanized queens for pollen production in a commercial apiary Gachancipa-Colombia, in order to find correlations between productivity and genetic tolerance bees to *Varroa destructor*, selecting the best queens to play in the apiary. The following parameters were measured: Hygienic Evaluation Genes (GH) through the technique of perforated pup and Ostasiewski described by Newton (1986), amended by Gramacho and Gonçalves (1994);

Grooming (AC) according to the methodology described by Moretto et. al (1993); Adult Varroa infestation in bee (VAT) according to the methodology of Vandame (2000) and pollen production (PP) through the weekly production record. Genetic Selection index (ISG) was performed by weighting the above variables and proceeded to pick the best three hives, to play each queen through transfers as described by Ruttner (1982); daughters (F1) were introduced in orphan hives and after 45 days, when you could ensure that there was a generational change, re-measure the aforementioned parameters, for a total of 36 daughters hives 12 daughters hives queen. In F1, for selected queens, they found a GH of 95.3% and 33% AC. The IVA was 1.3%, additionally, a correlation of 97% was found between hygienic behavior vs pollen production. And a 66% correlation between GH Vs VAT and GH vs 83% for VAT. An improvement of 24.5% in the weighted VAT apiary, 69.5% in BC and 4.3% in GH was found. The breeding programs, focused on the parasite Varroa destructor resistance prove to be one of the best alternatives for improving commercial apiaries.

INTRODUCCIÓN

Una necesidad básica para emprender programas de selección y mejoramiento genético consiste en aplicar técnicas de medición confiables, económicas y prácticas que identifiquen la variación genética en las características a estudiar.

Desarrollar abejas tolerantes a la *Varroa jacobsoni* se constituye en una alternativa para menguar el impacto negativo que este ácaro produce sobre la producción apícola (Büchler, 1992 en Vásquez et al, 2000).

A través de las siguientes pruebas: evaluación de Genes Higiénicos (GH), evaluación de acicalamiento (AC), evaluación de Infestación con Varroa forética en Abeja Adulta (IVA) y evaluación de Infestación con Varroa reproductiva en Cría (IVC), se realizó la evaluación genética de Reinas de un Apiario Comercial en la Sabana de Bogotá.

METODOLOGÍA

Evaluaciones Genéticas

Evaluación de Genes Higiénicos: Se tomó un cuadro de cada colmena con pupa de ojos rosados. Se punzaron alrededor de 100 alvéolos, 2 veces en cada uno de estos atravesando las pupas; luego se procedió a demarcar con clavos la zona trabajada y poner nuevamente en la colmena; 24 horas después revisar nuevamente el cuadro, se tomó una foto y se contaron los alvéolos que han sido limpiados por la abejas; mediante la siguiente fórmula se determinó e porcentaje:

$$\%GH = (PUPAS REMOVIDAS / PUPAS PUNZADAS) \times 100$$

Evaluación de Acicalamiento: Se impregno una hoja blanca con mantequilla y esta se pegó a un cuadro con malla #8; una vez armado el cuadro este se instaló en el piso de la colmena, 24 horas después se recogió el cuadro y de este fueron recogidas las varroas, que posteriormente fueron acomodaron en portaobjetos y revisadas en un estereoscopio y observando cuántas de estas estaban lastimadas por las abejas, su fórmula es la siguiente:

$$\%AC = (\text{No de varroas lesionadas} / \text{No de varroas capturadas}) \times 100$$

Evaluación de Infestación de Varroa en Abeja Adulta: En un frasco de aproximadamente 250 mililitros con tapa hermética, se sirvió alrededor de 140 ml de alcohol al 70%, y en este a su vez se introdujeron alrededor de 200 abejas, teniendo cuidado de no coger la reina, luego se procedió a agitar vigorosamente por 60 segundos, el frasco se vació en una jarra, pero siendo filtrado por una malla para retener las abejas, luego se contaron las varroas que se encontraron en esta jarra y las abejas que se tomaron para la prueba y con estos datos se puede resolver la siguiente fórmula:

$$\%IVA = (\text{No de Varroas} / \text{No de Abejas}) \times 100$$

Implementación de mejoramiento genético

Después de realizar las pruebas y establecer el Índice de Selección Genética según Tello et al (2012), se procedió a seleccionar las 3 mejores reinas, para multiplicación de este material genético. De cada reina se produjeron 12 hijas, para un total de 36.

- Una vez seleccionadas las colmenas mejorantes, se extrajeron cuadros de cría joven con una edad no mayor a 4 días con los cuales posteriormente se realizaron transferencias de estas larvas en cuadros de copa celda los cuales estaban cebados con una mezcla de jalea real y agua en proporción 1:1; cuadros que fueron introducidos en colmenas STARTED o de recría donde las obreras se encargaron de transformarlas en reinas.
- Una vez obtenidas las reinas vírgenes se procedió a su marcaje y registro para luego ser introducidas en núcleos de fecundación donde realizaron su fase reproductiva (vuelo nupcial); obteniendo como resultado reinas fecundadas (F1) y viablemente productivas.
- Se procedió a horfanizar las colmenas a mejorar (30%), donde posteriormente se realizó la introducción de las reinas F1 fecundadas.
- Diez días después de la introducción de reinas, se inspecciono la colmena verificando presencia de postura y aceptación de la reina por parte de la colmena.

Una vez confirmada la aceptación de la reina por parte de la Colmena y pasada a la nueva generación de Obreras (45 – 60 días), se procedió a realizar de nuevo las pruebas genéticas con el fin de determinar si hubo mejora genética.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Tabla 1. Resultados de evaluaciones genéticas, de dos Apiarios (A y C) para identificar las colmenas con Reinas élite de acuerdo al índice de Selección Genética (ISG)

N-colmena	IVA (%)	AC	GH	IVA (corregido)	ISG	OBSERVACIONES
A1-1	(4/212)*100 =1.8	(3/9)*100 =33.3	(103/110)*100 =93.6	(4/212)*100 =1.8	10	El IVA corregido no varió al IVA inicial.
A1-3	(7/176)*100 =3.9	(5/29)*100 =17	(100/111)*100 =90	(7/176)*100 =3.9	7	El IVA corregido no varió al IVA inicial.
A1-4	(0/222)*100 =0	(0/5)*100 =0	(113/113)*100 =100	(0/222)*100 =0	10	El IVA corregido no varió al IVA inicial. (La prueba AC no es confiable por el número de varroas encontradas)
A1-12	(3/216)*100 =1.38	(5/11)*100 =45	(128/129)*100 =99.2	(3/216)*100 =1.38	11	El IVA corregido no varió al IVA inicial.
A1-13	(7/176)*100 =3.9	(2/12)*100 =16	(79/119)*100 =66.4	(7/176)*100 =3.9	5	El IVA corregido no varió al IVA inicial.
A1-14	(5/272)*100 =1.84	(3/20)*100 =15	(109/116)*100 =93.9	(5/272)*100 =1.84	9	El IVA corregido no varió al IVA inicial.
A1-15	(6/161)*100 =3.72%	(2/18)*100 =11.1	(112/120)*100 =93.3	(6/161)*100 =3.72%	7	El IVA corregido no varió al IVA inicial.
A1-16	(1/138)*100 =0.72	(3/11)*100 =27.3	(114/124)*100 =91.93	(1/138)*100 =0.72	11	El IVA corregido no varió al IVA inicial.
C1-6	(1/151)*100 =0.66	(2/6)*100 =33.3	(115/119)*100 =96.6	(1/151)*100 =0.66	12	El IVA corregido no varió al IVA inicial.
C1-11	(1/143)*100 =0.69	(3/10)*100 =30	(104/112)*100 =92.8	(1/143)*100 =0.69	11	El IVA corregido no varió al IVA inicial.
C1-14	(2/216)*100 =0.9	(2/5)*100 =40	(96/108)*100 =88.8	(2/216)*100 =0.9	11	El IVA corregido no varió al IVA inicial.
C1-15	(0/148)*100 =0	(1/3)*100 =33.3	(101/115)*100 =87.8	(0/148)*100 =0	11	El IVA corregido no varió al IVA inicial.

Como mencionó anteriormente, el Índice de Selección Genética (ISG) el cual se construye a partir de la sumatoria de un puntaje que se le da a cada resultado obtenido en las pruebas realizadas (IVA, IVC, GH, AC); este índice es la principal guía para escoger las reinas *Apis Mellifera* para reproducir su genética y mejorar el porcentaje de en cuanto a resistencia de infestación de varroa y limpieza dentro de las colmenas y al mismo tiempo mejorando la producción del apiario puesto que la relación entre estas dos es directamente proporcional.

En la Tabla 1, se puede observar los resultados de las evaluaciones genéticas de 12 colmenas de apiarios (A y C) comerciales de la Sabana de Bogotá. Para el apiario denominado como A1 se tomaron como reinas elite (mejorantes) a las pertenecientes a las colmenas 12 y 16 pues fueron las que obtuvieron un mejor ISG el cual fue de 11/15, por otro lado para el apiario C1 se tomó como reina elite a la de la colmena 6 la cual obtuvo un puntaje de 12/15; con las reinas seleccionadas se tomó cría de cada una de las colmenas y se realizaron las transferencias para la obtención de 36 reinas vírgenes (12 por reina mejorante) con genética elite las cuales se introdujeron en colmenas huérfanas dentro del apiario.

En la evaluación genética de las Reinas Hijas, se evidenció la mejora genética, al encontrarse valores superiores de IVA, AC Y GH, lo que es una clara evidencia de la mejora en estas variables debida a la replicación del material genético de la Reinas élites.

Tabla 2. Resultados segunda evaluación genética para colmenas hijas de reinas identificadas como: A1-12, A1-16 Y C1-6. Adicionalmente se muestran los promedios ponderados (PP) para las variables IVA, AC Y GH.

	IVA	AC	GH
A1-12 H1	1.49	40.00	98.97
A1-12 H2	2.44	66.67	98.06
A1-12 H3	0.53	35.71	99.06
A1-12 H4	1.18	25.00	96.94
A1-12 H5	0.56	62.50	95.33
A1-12 H6	1.10	54.17	97.37
A1-12 H7	1.64	20.00	95.83
A1-12 H8	3.57	44.44	94.44
A1-12 H9	1.02	28.57	97.03
A1-12	0.00	45.00	93.69
A1-12	1.16	37.50	96.08
A1-12	0.56	56.25	98.00
PP A1-16	1.30	0.42	0.97
A1-16 H1	1.01	30.43	93.64
A1-16 H2	0.51	20.00	97.14
A1-16 H3	1.99	16.67	91.84
A1-16 H4	1.59	20.00	91.59
A1-16 H5	1.02	37.50	94.90
A1-16 H6	0.52	20.00	92.92
A1-16 H7	1.06	28.57	93.16
A1-16 H8	0.64	41.18	95.15
A1-16 H9	2.81	34.78	93.58
A1-16	1.24	28.57	91.07
A1-16	0.52	15.79	93.46
A1-16	1.55	28.57	90.35
PP A1-16	1.20	0.26	0.93
C1-6 H1	1.15	33.33	96.08
C1-6 H2	0.52	40.00	93.75
C1-6 H3	1.03	23.08	97.25
C1-6 H4	1.16	16.67	98.04
C1-6 H5	3.24	35.71	96.46
C1-6 H6	1.02	12.50	97.37
C1-6 H7	0.54	27.27	96.43

C1-6 H8	2.65	38.10	98.06
C1-6 H9	2.96	41.18	94.44
C1-6 H10	0.52	22.22	97.39
C1-6 H11	2.20	16.67	95.33
C1-6 H12	0.00	39.13	96.55
PP A1-16	1.41	0.31	0.96

En la tabla 2 se puede notar que los % ponderados de los resultados en las evaluaciones genéticas son muy cercanos a los obtenidos en las colmenas madres, lo que sería un indicador de éxito en la replicación de material mejorante, es decir reinas consideradas como élite.

Al realizarse revisiones periódicas sobre las colmenas con reinas F1 se notó una baja infestación de varroa en las colmenas conjuntamente de un adecuado mantenimiento de esta misma por parte de las obreras conservando cuadros limpios de cría enferma o no viable y de algunos factores extrínsecos de la colmena como lo son polilla, que pueden afectar el rendimiento de la colmena, también se evidencio una clara correlación entre los factores genéticos en cuanto a resistencia a enfermedades y plagas con respectó a los aspectos productivos de la colmena para este caos el polen, debido a que la presencia de varroa u otras enfermedades pueden bajar el crecimiento poblacional de esta y al existir una presencia muy baja o casi nula de estas se presenta un rápido crecimiento de la población de las colmenas y con ella una mayor estado productivo del apiario, en otras palabras al existir mayor número de obreras se genera una mayor recolección de polen por parte de estas generando una mayor productividad al apicultor.

A partir de los datos obtenidos en la segunda evaluación se realizó un análisis no paramétrico de correlación de Spearman, para determinar el grado de asociación entre el comportamiento higiénico (%GH) y de acicalamiento (%AC) con el grado de Infestación de Varroa en Abeja adulta como indicador de resistencia al parásito Varroa destructor, se obtuvieron correlaciones de 66% y 83%.

Adicionalmente, se realizó un análisis no paramétrico de correlación de Spearman, para determinar el grado de asociación entre el comportamiento higiénico (%GH) y de acicalamiento con la producción de polen de las colmenas hijas, el análisis mostró coeficientes de correlación de 97% y 19% respectivamente. Lo que demuestra la importancia del comportamiento higiénico en el mejoramiento de la producción de polen y la relevancia de esta característica para el mejoramiento genético de las colmenas en apiarios comerciales.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Newton, D. C.; Ostasiewski, Jr. N. J. 1986. A simplified bioassay for behavioral resistance to American foulbrood in honey bees (*Apis mellifera* L.). *American Bee Journal*, 126(4): 278-281.
- Gramacho, K. P.; Gonçalves, L. S. 1994. Estudio comparativo dos métodos de congelamento e perfuração de crías para avaliação do comportamento higiénico em abelhas africanizadas. In: congreso latinoiberoamericano de apicultura, 4. 1994. Anais... Córdoba-Argentina, p.45

Moretto, G. 1993. Estudos de algumas variáveis relacionadas a um mecanismo de defesa de operárias de *Apis mellifera* à Varroatose e à taxa de reprodução do ácaro *Varroa jacobsoni*. Tese de Doutorado. Fac.de Medicina de Ribeirão Preto-USP.115p.

Vandamme, R. 2000. Control alternativo de varroa en apicultura [en línea]. El Colegio de la Frontera Sur. <http://www.beekeeping.com/articulos/control_varroa/curso2.htm>.

Ruttner, F. 1982. Cría de reinas. Bases fisiológicas e indicaciones técnicas. Ed. Apimondia. Bucarest, Monografías Apimondia.

CADENA AVÍCOLA Y DE ALIMENTOS BALANCEADOS

AVICULTURA TRADICIONAL DEL NORTE ARGENTINO: UN MODELO MACROREGIONAL DE FOMENTO AL DESARROLLO INTERIOR.

TRADITIONAL POULTRY IN THE NORTH ARGENTINE: BUILDING A MACROREGIONAL MODEL FOR THE INSIDE DEVELOPMENT.

Marcos Auat¹.

¹Ingeniero Zootecnista, Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de Tucumán, Vice Presidente de la Asociación de Ingenieros Zootecnistas de Argentina (AIZA), marcos_auat@hotmail.com.

La avicultura de engorde y postura, junto con la producción de carne de cerdo, son las actividades pecuarias que acusan el mayor crecimiento absoluto en las últimas dos décadas; basado en el desarrollo exponencial del sector a base de la cosmopolización de los commodities vegetales, de los bajos costos de producción en países emergentes, por el aumento de la demanda sostenida en países asiáticos y por la sustitución gradual del consumo de otras especies.

Particularmente, el desarrollo del sector avícola en Argentina supo expresar un crecimiento acorde, y superior, a la situación mundial, posicionándose en la actualidad como la octava nación productora de carne de pollo a nivel global y la cuarta productora americana de huevo.

Esta situación fue marcadamente notoria en los últimos 15 años, pero los primeros pasos en la avicultura nacional datan del año 1857 con las incorporaciones de aves de traspatio de origen europeo de la mano de colonos suizos. Desde allí, la actividad fue organizándose lentamente hasta las décadas de 1960-1970 donde cobra gran auge por la incorporación de los híbridos, configurándose en referente regional latinoamericano; incluso por sobre Brasil, quien a la fecha superó ampliamente en sus volúmenes de producción a la avicultura nacional.

Acompañando dicho proceso, y fuera de las zonas calientes avícolas del país, ciertas regiones interiores aún conservan su idiosincrasia productiva de avicultura familiar como es el caso del Noroeste Argentino. Este segmento socioproductivo, supo ser sostenido de manera ininterrumpida en los últimos 25 años, por numerosas políticas de estado destinadas a brindar asistencia técnica y organizacional en el territorio; reforzando la fisonomía de la actividad y proyectándola a la fecha como una rama de la producción pecuaria regional capaz de frenar parcialmente las altas tasas de migración interna y desarraigo que caracterizó en el último siglo al sector rural sudamericano.

Vale destacar que este nicho productivo, es suficientemente capaz de proveer localmente de proteína aviar (carne y huevo) a gran parte de la población circundante a las zonas productivas; a precios superiores del segmento industrial, con considerable eficiencia y con mayor inocuidad que la producción masiva antibiótico dependiente.

Este modelo exitoso de desarrollo interior macroregional, es significativamente común en Colombia y en muchas de las naciones Sudamericanas, quizás por los orígenes en común y la problemática socioeconómica de los pueblos americanos. Dicha sinergia plantea la potencialidad de trabajar multisectorialmente en una línea acordada de fomento a ésta modalidad, donde se destaca como mayor virtud, la realidad permanente de estar frente a una Avicultura con Avicultores, donde el productor es dueño de la tierra, el trabajo y el capital, como también dueño de la renta y responsable de sus decisiones; muy lejos del modelo americano de integración que supo conducir a una concentración oligopólica de la avicultura en gran parte del continente.

En cuanto a las adversidades del sector avícola nacional, comunes a la avicultura industrial y tradicional de gran parte del planeta, se destaca la absoluta falta de soberanía alimentaria por la gran dependencia de la genética de abuelos importados y la permanente adaptación de nuestros sistemas a los perfiles ambientales, de manejo e instalaciones que exigen aquellas estirpes extranjeras.

Si bien es cierto que el sector sería totalmente inviable sin los genotipos aviares actuales, resultaría conveniente generar estrategias paralelas (no antagónicas ni excluyentes) para potenciar genéticas locales como el caso de varias naciones europeas, con Francia y sus aves ecológicas como referente internacional del presente ejemplo.

Desde una visión humanitaria moderna, por las incuantificables relaciones entre los pueblos del planeta, usando terminología no propia, se puede afirmar que el globo se encuentra en una nueva era, la era conocida como el Antropoceno, donde el hombre domina plenamente en todos los ámbitos conocidos. Para que dicha afirmación tenga real sustento, se debería hacer extensiva a los estamentos de la vida cotidiana, como el caso de las regiones marginales de los países americanos, donde la exclusión suele ser la causa de las mayores miserias humanas, y en dicho contexto, una producción animal con sesgos regionales podría seguir aportando visos de optimismo al desarrollo humano integral. A modo de unificación del concepto, se presenta un neologismo inserto en cada sistema de producción animal que considera al hombre como un componente clave del: La SocioZootecnia.

Finalmente, como corolario de análisis económico que aporte la razón suficiente para el sostenimiento de los modelos productivos tradicionales, vale destacar que en las zonas de producción avícola no concentrada, como la región NOA Argentina, las tierras suelen ser más económicas, los status sanitarios mantenidos, buenas caminerías, abundantes materias primas, mano de obra capacitada y excelente consumo del producto ya instalado.

Es responsabilidad de los referentes de desarrollo y planificación federal de las diversas regiones, generar políticas tendientes a favorecer actividades que fomenten la prosperidad económica de los sectores de la mano de la inclusión de las poblaciones locales y su normal porvenir como parte de una sociedad responsable y que brinda oportunidades a todas sus clases sociales.

EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN PROTEASA EN DIETAS DE POLLO DE ENGORDE CON NIVELES CRECIENTES DE INHIBIDORES DE TRIPSINA

EFFECT OF PROTEASE SUPPLEMENTATION IN BROILER DIETS WITH INCREASING LEVELS OF TRYPSIN INHIBITORS

María Mayorga Cortés¹

¹. Zootecnista MSc. PhD. Facultad de Ciencias Agrarias, UNIAGRARIA,
mayorga.maria@uniagraria.edu.co.

RESUMEN

Este experimento fue realizado para entender el efecto de niveles crecientes de inhibidores de tripsina (IT) (60, 71, 83 and 85%) en dietas para pollos de engorde, suplementados o no con una proteasa monocomponente (200 ppm), sobre el desempeño, rendimiento de canal y tamaño de páncreas de día 1 al 28 de edad. Los principales IT presentes en la soya cruda y tratada térmicamente fueron medidos a través de pruebas usadas en la industria y otras más específicas. Fue verificado que la adición de enzimas exógenas tuvo un efecto positivo en la ganancia de peso, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa. Además, niveles crecientes de IT afectaron negativamente el desempeño de las aves y provocaron aumento del páncreas. Sin embargo, esa hipertrofia no fue observada en las aves suplementadas. Se concluye que la suplementación de proteasa mejoro el desempeño zootécnico, disminuyo el porcentaje de la grasa abdominal y tamaño del páncreas.

ABSTRACT

This study was carried out to understand the effect of increasing levels of trypsin inhibitors (TI) (60, 71, 83 and 85%) in broiler diets, supplemented or not with a monocomponent protease (200 ppm), on birds' performance, carcass yield and pancreas size from 1 to 28 d. In the this study, the main TI present in raw and heat treated soybeans, incorporated in broiler's diets, were measured through tests widely used in feed industry and other more specific. It was verified that the addition of exogenous enzyme had a positive effect on body weight gain, feed conversion ratio and carcass yield. Moreover, increasing levels of TI negatively affected birds' performance and led to enlargement of pancreas. However, that hypertrophy was not observed in supplemented birds. It is concluded that protease supplementation improved live performance, diminished abdominal fat percentage and pancreas size.

INTRODUCCIÓN

La torta de soya es la principal fuente de proteína vegetal en las raciones para aves, la cual es producida a través de la extracción del aceite del grano *in natura* (Clarke & Wiseman, 2007). No obstante, este grano integral contiene factores antinutricionales (FANs), como los inhibidores de proteasas pancreáticas endógenas (tripsina y quimotripsina), lectinas y saponinas. Estos metabolitos constituyen mecanismos sofisticados de defensa de la planta contra el ataque de microorganismos patógenos y plagas, durante la germinación (Chen, 2008). Adicionalmente, estos FANs interfieren con la digestión de nutrientes y causan reacciones de hipersensibilidad,

aumento en el tamaño del páncreas y depresión del crecimiento, en los animales que los consumen (Vasconcelos, Brasil, Oliveira, Campello, Farias & Carvalho, 2009). Por otra parte, la mayoría de estos FANs pueden ser reducidos o inactivados a través de tratamientos térmicos, los cuales mejoran la digestibilidad de las proteínas presentes en el grano integral (Ilheukwuere, Ndubisi, Mazi, & Etusim, 2008). La efectividad de estos puede ser verificada a través de métodos *in vitro*, como el índice de ureasa (IU) (Yu, Wu, Liu, Gauthier & Chiou, 2007). Por otra parte, el contenido de FANs no es totalmente neutralizado a través del tratamiento térmico, es por esto que se hace necesaria la suplementación enzimática de las dietas para aliviar los efectos deletéreos de los FANs que aun permanezcan en el grano integral (Yu *et al.*, 2007). El presente estudio fue realizado con el fin de establecer el efecto de los niveles crecientes de inhibidores de tripsina (IT) y de la suplementación de una proteasa monocomponente en el desempeño, rendimiento de canal y tamaño de páncreas de las aves.

MATERIALES Y METODOS

Los niveles crecientes de IT fueron obtenidos a través del tratamiento térmico de cuatro lotes de soya *in natura* en autoclave a 121 °C y 1,5 atm de presión, durante 0, 105, 110 y 135 minutos. La soya tratada fue incorporada a un nivel de inclusión de 20% en las dietas, las cuales fueron suplementadas o no con una proteasa monocomponente (200 ppm). Todas las dietas fueron isoproteicas e isocalóricas (22% de proteína bruta y 3,100 Kcal/kg EM). El IU fue medido en cada lote de soya tratado térmicamente y usado como indicador indirecto de la presencia de IT, la cual fue confirmada a través de la determinación su actividad residual mediante espectrofotometría. Fueron usados 400 pollos de engorde, Cobb 500, alojados en una sala de metabolismo de ambiente controlado, bajo régimen continuo de iluminación y alimentación *ad libitum*, hasta los 28 días de edad. Las respuestas de desempeño zootécnico (peso corporal, consumo de ración) fueron medidas y posteriormente fueron calculadas la ganancia de peso (GP) y la conversión alimenticia (CA). A los 28 días, las aves fueron sacrificadas, según los procedimientos estándar, para evaluar el rendimiento de canal y el contenido de grasa abdominal. Simultáneamente, el páncreas de las aves fue retirado y pesado, para determinación del peso relativo. Fue utilizado un modelo completamente aleatorizado en arreglo factorial con ocho tratamientos, siendo la unidad experimental el animal y las medias fueron comparados por la prueba de Tukey al 5%.

RESULTADOS Y DISCUSION

Fue observado que los valores de IU variaron de 0,13 a 1,52 ΔpH. Como regla, se considera que la soya procesada adecuadamente presenta un valor de IU entre 0,02 a 0,35 ΔpH, el cual corresponde a valores de actividad residual de ureasa entre 10 y 20% (Prachayawarakorn *et al.*, 2004). En general, la mayoría de productos obtenidos a partir de la soya presentan una inactivación de los IT de alrededor del 80%. Sin embargo, este nivel es superior al 50 a 60% reportado como suficiente para eliminar la inhibición del crecimiento y la hipertrofia pancreática en ratones (Liener, 1994). Estos IT protegen a la semilla contra el ataque de microorganismos e insectos, y al mismo tiempo inhiben las serinas proteasas endógenas de los animales que los consumen, afectando la digestión de las proteínas (Guillamón *et al.*, 2008). En cuanto a los parámetros de desempeño, fue observado que las aves que consumieron soya tratada térmicamente en la dieta exhibieron mejor GP que aquellas que consumieron soya *in natura*. El desempeño de las aves (peso corporal, GP y CA) fue influenciado positivamente por la suplementación enzimática. La literatura reporta que la proteasa sola o en combinación con otras

enzimas mejora el valor nutritivo y digestibilidad proteica de las dietas para aves, sin embargo los resultados han sido inconstantes (Caine *et al.*, 1997; Cowieson, Singh & Adeola, 2006; Olukosi, Cowieson, & Adeola, 2007; Yu *et al.*, 2007; Angel, Saylor, Vieira & Ward, 2011). En el presente estudio, fue observado que las aves suplementadas con proteasa ganaron 3,3% más peso que aquellas que no recibieron la enzima exógena en la dieta, confirmando que esta enzima fue capaz de inactivar los FANs de natural proteica, como los IT y mejorar el valor nutricional de la ración. Adicionalmente, fue confirmado una mejora en la CA de las aves suplementadas (Tabla 1). Esto se debe a la hidrólisis de los FANs por parte de la proteasa y a la reducción concomitante de las pérdidas endógenas (mucina, enzimas endógenas, etc.) las cuales representan un costo nutricional para las aves (Bedford, 2000). En relación al rendimiento de canal, fue comprobado que las aves que consumieron dietas que contenían soya con IU de 0,13 Δ pH exhibieron mejor rendimiento de canal. Por otra parte, la suplementación proteica también disminuyó la deposición de grasa abdominal (Tabla 2). Por último, fue observado que el consumo de IT provocó alteraciones en el peso del páncreas (Tabla 2). El consumo de soya integral indujo el aumento en el tamaño del páncreas. Este aumento se debe a la hipersecreción de tripsina por parte del páncreas exocrino, estimulada por la liberación de colecistoquinina (CCK), en respuesta a la reducción de los niveles de tripsina duodenal, la cual ha sido neutralizada por los IT (Pusztai, Bardocz, & Martín-Cabrejas, 2004). Fue confirmado que parte de los efectos positivos de la proteasa se debe también a la reducción de órganos de soporte, como el páncreas (Cowieson & Ravindran, 2008) y de secreciones endógenas específicas, disponibilizando más energía para ser usada en procesos de acreción proteica.

Tabla 1. Desempeño zootécnico de aves alimentadas con dietas con niveles crecientes de IT, suplementadas o no con proteasa, a los 28 días de edad

	Peso	Consumo	GP	CA
Proteasa	G			
0	1.436 ^b	2.168	1.397 ^b	1,54 ^a
200	1.491 ^a	2.174	1.445 ^a	1,47 ^b
IU (ΔpH)				
0,13	1.535 ^a	2.186	1.494 ^a	1,46 ^a
0,23	1.509 ^a	2.231	1.463 ^a	1,49 ^a
0,72	1.433 ^b	2.109	1.388 ^b	1,49 ^a
1,52	1.370 ^b	2.157	1.317 ^b	1,60 ^b
P				
Enzima (E)	0,0464	0,1555	0,0401	0,0317
IU (U)	<0,0001	0,8840	<0,0001	0,0115
E X U	0,6889	0,1913	0,8402	0,8410

^{a, b} Letras diferentes en la misma columna difieren por el test de Tukey (P<0,05)

Tabla 2. Rendimientos de canal, porcentaje de grasa abdominal y peso relativo de páncreas de aves alimentadas con dietas con niveles crecientes de IT, suplementadas o no con proteasa, a los 28 días de edad

	Carcasa	Grasa	Páncreas
Proteasa	%		g/100g PV
0	69,76 ^b	1,17 ^b	0,295 ^a
200	71,22 ^a	1,04 ^a	0,281 ^b
IU (ΔpH)			
0,13	71,25 ^a	1,06	0,232 ^d
0,23	70,48 ^{ab}	1,10	0,265 ^c
0,72	70,29 ^b	1,10	0,290 ^b
1,52	69,85 ^b	1,20	0,365 ^a
P			
Enzima (E)	<.0001	0,0159	0,0088
IU (U)	0,0276	0,3656	<0,0001
E X U	0,6491	0,1242	0,8135

^{a, b} Letras diferentes en la misma columna difieren por el test de Tukey (P<0,05)

CONCLUSIONES

Se concluye que dietas que contenían soya cruda mostraron los niveles más altos de IT, los cuales disminuyeron a medida que el periodo de procesamiento térmico aumentó. Niveles crecientes de IT afectaron el desempeño y causaron aumento en el tamaño de páncreas. La suplementación enzimática se mostró efectiva en la mejora del desempeño zootécnico y rendimiento de canal. Concentraciones de 200 ppm de proteasa fueron capaces de compensar los efectos deletéreos de la inclusión de soya cruda y evitar hipertrofia del páncreas.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Clarke, E. & Wiseman, J. (2007). Effects of extrusion conditions on trypsin inhibitor activity of full fat soybeans and subsequent effects on their nutritional value for young broilers. *British Poultry Science*, 48(6), 03-712.

Chen, M. (2008). Inducible direct plant defense against insect herbivores: A review. *Insect Science*, 15, 101-114.

Vasconcelos, I., Brasil, I., Oliveira, J., Campello, C., Farias, D., & Carvalho, U. (2009). Combination of chemical analyses and animal feeding trials as reliable procedures to assess the safety of heat processed soybean seeds. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 57, 4668-4673.

Ilheukwuere, F., Ndubisi, E., Mazi, F., & Etusim, P. (2008). Growth, carcass and gut morphology of broiler finisher chickens fed raw and processed soybean seed meal. *Research journal of*

poultry sciences, 2(3), 49-52.

Yu, B., Wu, S. T., Liu, C. C., Gauthier, R., & Chiou, P. W. S. (2007). Effects of enzyme inclusion in a maize-soybean diet on broiler performance. *Animal Feed Science and Technology*, 134, 283-294.

Prachayawarakorn, S., Prachayawasin, P., & Soponronnarit, S (2004). Effective diffusivity and kinetics of urease inactivation and color change during processing of soybeans with superheated-steam fluidized bed. *Drying Technology*, 22(9), 2095-2118.

Liener, I. E. (1994). Implications of antinutritional components in soybean foods. *Critical reviews in food science and nutrition*, 34(1), 31-67.

Guillamón, E., Pedrosa, M., Burbano, C., Cuadrado, C., Sánchez, M. Cortes & Muzquiz, M. (2008). The trypsin inhibitors present in seed of different grain legume species and cultivar. *Food Chemistry*, 107, 68-74

Angel, C. R., Saylor, W., Vieira, S. L., & Ward, N. (2011). Effects of a monocomponent protease on performance and protein utilization in 7- to 22-day-old broiler chickens. *Poultry Science*, 90, 2281-2286.

Cowieson, A.J., Singh, D.N., & Adeola, O. (2006). Prediction of ingredient quality and the effect of a combination of xylanase, amylase, protease and phytase in the diets of broiler chicks. 1. Growth performance and digestible nutrient intake. *British Poultry Science*, 47(4), 477-489

Caine, W. R., Sauer, W. C., Tamminga, S., Verstegen, M. W. A., & Schulze, H. (1997). Apparent ileal digestibilities of amino acids in newly weaned pigs fed diets with protease-treated soybean meal. *Journal of Animal Science*, 75, 2962-2969.

Olukosi, O. A., Cowieson, A. J., & Adeola, O. (2007). Age-Related influence of a cocktail of xylanase, amylase, and protease or phytase individually or in combination in broilers. *Poultry Science*, 86, 77-86.

Bedford, M. R. (2000). Exogenous enzymes in monogastric nutrition, their current value and future benefits. *Animal Feed Science and Technology*, 86, 1-13

Pusztai, A., Bardocz, S., & Martín-Cabrejas, M. A. (2004). The mode of action of ANFs on the gastrointestinal tract and its microflora. In: Muzquiz, M., Hill, G.D., Burbano, C., Cuadrado, C., Pedrosa, M.M (Eds), Recent advances of research in antinutritional factors in legume seeds and oilseeds (pp. 87-100). The Netherlands: Wageningen Academic Publishers.

Cowieson, A.J., & Ravindran, V. (2008). Effect of exogenous enzymes in maize-based diets varying in nutrient density for young broilers: growth performance and digestibility of energy, minerals and amino acids. *British Poultry Science*, 49(1), 37-44

PRODUCCIÓN DE HUEVOS ENRIQUECIDOS CON SELENIO BAJO UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN COMERCIAL DE HUEVO MARRÓN

EGG PRODUCTION ENRICHED WITH SELENIUM UNDER A COMMERCIAL BROWN EGG SYSTEM

Cristian Céspedes¹, Liliana Betancourt²

¹ Estudiante Programa de Zootecnia, Universidad de la Salle, ccspedes21@unisalle.edu.co;

² Docente Programa de Zootecnia, Universidad de la Salle, icbetancourt@unisalle.edu.co.

RESUMEN

El concepto de nutrición óptima, encaminada no solamente al cubrimiento de las necesidades nutricionales sino también a la prevención y tratamiento de enfermedades en humanos, ha conducido al diseño de alimentos enriquecidos con nutrientes específicos para tal fin. Si bien, los alimentos funcionales se ofrecen en un mercado muy limitado, su elevado valor comercial no ha permitido masificar el consumo de este tipo de productos. En el mercado de los alimentos funcionales, se incluyen aquellos enriquecidos con selenio, debido a que este mineral genera efectos benéficos para la salud humana, ya que hace parte de la enzima glutatión peroxidasa, cuya función es proteger al organismo contra agentes oxidantes. El objetivo del estudio fue enriquecer los huevos con selenio a partir de una fuente orgánica de selenio, sin afectar los parámetros productivos y de calidad del huevo. Se utilizaron 630 gallinas ponedoras de la línea Babcock entre la semana 17 a 65 de postura alojadas en jaula, distribuidas aleatoriamente en dos tratamientos. Se evaluaron dos tratamientos, un control (T0), con base en alimento balanceado comercial, sin la adición de selenio levadura (SL) y el tratamiento T1, con base en alimento balanceado comercial + 450 ppm de SL (1000 ppm selenio kg^{-1}). El Selenio en huevo liofilizado se determinó por espectrofotómetro de plasma ICAP 6300. Se registró semanalmente la producción y clasificación del huevo y se estimó el porcentaje de postura, la conversión alimenticia y la mortalidad. Se evaluó las características organolépticas del huevo mediante pruebas de degustación y de concepto. El contenido de selenio en huevo fue superior ($P < 0.05$) para el grupo T1 (0.31 mg kg^{-1} huevo fresco) respecto a T0 (0.07 mg kg^{-1} de huevo fresco). La adición de selenio no afectó significativamente la producción de huevo, con un porcentaje de postura acumulada de 88.1 ± 2.11 y 86.2 ± 3.85 para T0 y T1, respectivamente. No se observaron diferencias ($P > 0.05$) para los parámetros productivos, calidad y composición del huevo. La textura presenta diferencias significativas en favor del grupo T1. Con este estudio se confirma que es posible enriquecer el contenido de selenio en huevos bajo un Sistema comercial de producción de huevo marrón sin afectar el comportamiento y las características organolépticas del huevo. Se estimó un sobrecosto por unidad de \$1.73. Se puede concluir que la producción de huevos enriquecidos es técnica y financieramente viable para mejorar la salud del consumidor y la competitividad de la industria avícola.

ABSTRACT

The concept of optimal nutrition, directed not only to cover the nutritional needs, but also to the prevention and treatment of human disease has led to the design of specific nutrients enriched

foods for such purpose. In the market for functional foods, those enriched with Se, because this mineral produces beneficial effects on human health, as it is part of the enzyme glutathione peroxidase, whose function is to protect the body against oxidants are included. The aim of this study was to enrich the eggs from an organic source, without affecting growth performance and egg quality. 1920 Babcock laying hens of line between weeks 33-60 of posture housed in cage, randomly divided into two treatments were used. Two treatments, a control (T0), based on commercial feed without the addition of Se and for T1 based commercial feed + 0.45 mg Kg⁻¹ was evaluated. Production was recorded weekly, classification and % egg position, feed conversion and mortality were estimated. Egg organoleptic characteristics were evaluated by testing and tasting concept. The selenium content in fresh egg was 4.4 times higher ($P < 0.05$) for T1 (0.31 mg Se Kg⁻¹) relative to T0 (0.07 mg Se Kg⁻¹). The addition of selenium did not significantly affect egg production ($P > 0.05$), with a cumulative percentage of 88.1 ± 2.11 position and 86.2 ± 3.85 for T0 and T1, respectively, also no significant difference ($P > 0.05$) occurred for other production parameters, the quality and composition of the egg, for egg texture significant differences ($P < 0.05$) between the two treatments were presented. With the study confirmed that it is possible to enrich the content of selenium in the eggs under a commercial system brown egg production without affecting growth performance, organoleptic characteristics and animal welfare. Estimated by including in food is overrun is \$ 1.73 per unit of egg. It can be concluded that the production of enriched eggs are technically and financially feasible to improve consumer health and competitiveness of the poultry industry.

INTRODUCCIÓN

En el mundo y en Colombia, se ha generado una creciente demanda por los alimentos funcionales, ya que brindan un nuevo enfoque a la nutrición y a la salud humana, mejorando la calidad de vida de las personas, y sobre todo ayudando a la prevención de enfermedades como la diabetes, enfermedades cardiovasculares y efectos anticancerígenos, entre otros efectos, disminuyendo los costos en materia de salud pública (Burdock et al, 2006). Dentro de estos alimentos, se resalta el potencial que tiene el huevo debido a la eficiencia de las gallinas ponedoras para depositar nutrientes en el huevo mediante la modificación de su dieta (Leeson & Summers, 2008). Dentro del mercado de los alimentos funcionales, se incluyen aquellos enriquecidos con selenio, debido a que este mineral genera efectos benéficos para la salud humana ya que hace parte de la enzima glutatión peroxidasa, cuya función es proteger al organismo contra agentes oxidantes, siendo un componente esencial de algunas vías metabólicas incluyendo la de la hormona de la tiroides, es un antioxidante, ayudando a la función inmune del cuerpo (Brown & Arthur, 2001), así como la prevención de muchas enfermedades que no tienen cura definitiva como el cáncer, el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) y complicaciones cardiovasculares (Hernández & Ríos, 2009). En Colombia, el mercado de los alimentos enriquecidos para mejorar la salud humana es aún incipiente.

El presente estudio tuvo como fin, evaluar técnica y económicamente la producción de huevos enriquecidos con selenio bajo un sistema comercial de producción de huevo marrón.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron 630 gallinas ponedoras de la línea Babcock Brown en jaula, entre la semana 33 hasta la semana 60 de vida de las aves. Se evaluaron dos tratamientos: T0: Tratamiento Control,

alimento balanceado, sin la inclusión adicional de Selenio y T1: Alimento balanceado bajo un sistema de formulación comercial + 0.45 mg de Se (selenio-levadura) Kg⁻¹ de Alimento.

El análisis de Selenio se hizo por medio de un espectrofotómetro de plasma ICAP 6300. Adicionalmente se determinaron los parámetros productivos, peso corporal, tasa de postura, huevos por ave alojada, conversión alimenticia y mortalidad. Se hizo un análisis sensorial y de percepción, así como la determinación del costo marginal por huevo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A lo largo del experimento, la concentración promedio de Se en el huevo para T1 aumento aproximadamente 4.4 veces con respecto a T0 con 0.07 mg de Se Kg⁻¹ y 0.31 mg de Se Kg⁻¹ de huevo fresco, respectivamente (Fig. 1).

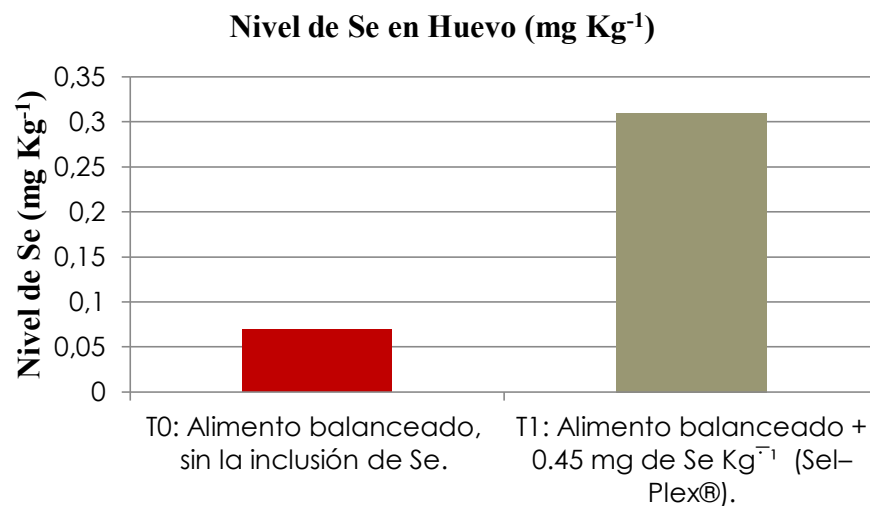


Figura 1. Nivel de selenio en huevo de gallinas ponedoras.

Con respecto al sabor aparente del huevo, no se encontraron diferencias significativas en la percepción de los degustadores ($P > 0.05$), donde al tratamiento con la inclusión de selenio (T1) un 90% de los degustadores le dieron la mejor puntuación (extremadamente deseable) con respecto a un 80% para T0.

Durante el estudio, no se presentaron diferencias significativas en la producción semanal de huevo (%) entre los dos grupos experimentales ($P > 0.05$) (Fig. 2).

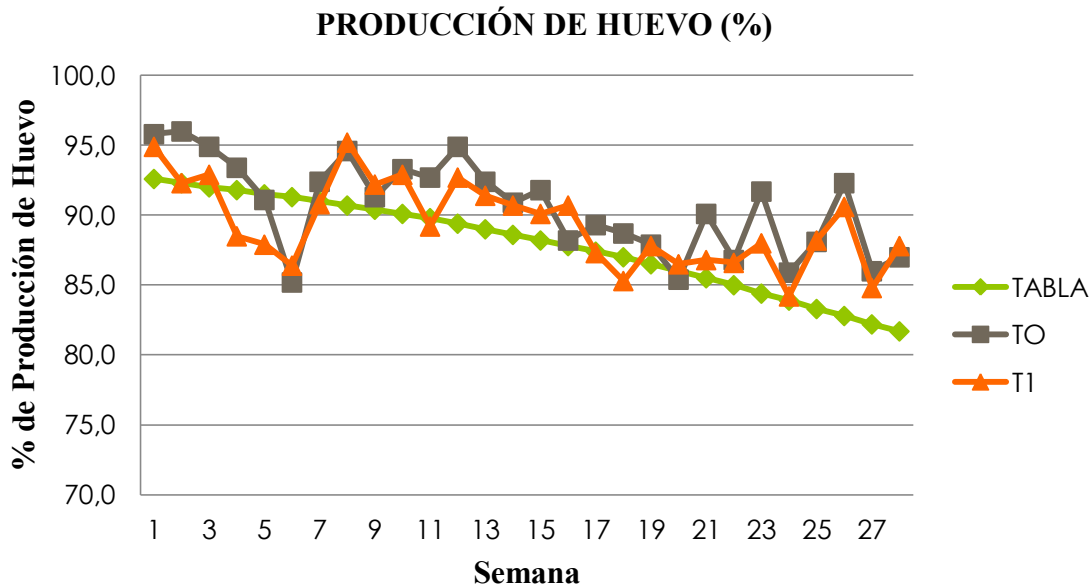


Figura 2. Producción de huevo de gallinas ponedoras suplementadas con selenio (T1) y no suplementadas con selenio en la dieta (T0).

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Burdock, G. A., Carabin, I. G., & Griffiths, J. C. (2006). The importance of (Cervený, 1998) GRAS to the functional food and nutraceutical industries. *Toxicology*, 221(1), 17-27.

Leeson, S., Namkung, H., Caston, L., Durosoy, S., & Schlegel, P. (2008). Comparison of Selenium Levels and Sources and Dietary Fat Quality in Diets for Broiler Breeders and Layer Hens. *Journal of Poultry Science*, 87, 2605 – 2612.

Brown, K., & Arthur, J. (2001). Selenium, Selenoproteins and Human Health: a review. *Public Health Nutrition*, 4, 1 – 7.

Hernández, H., & Ríos, M. (2009). Rol Biológico del Selenio en el Humano. *Revista Química Viva* (2), 64 – 80.

GLICERINA, ALTERNATIVA ENERGÉTICA PARA LA ALIMENTACIÓN DE AVES

GLICERINE, ALTERNATIVE ENERGY FOR FOOD BIRD

Yesid Avellaneda¹

¹Zootecnista, MSc. Universidad Nacional, Corporación de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), yavellaneda@corpoica.org.co yesoyesid@gmail.com.

INTRODUCCIÓN

El sector de la producción de alimentos balanceados es uno de los mayores consumidores de cereales en el país, siendo la avicultura el sector que usa el 60% de la producción, consumiendo cerca del 46% de la importaciones de maíz, que en el año 2011 ascendieron a 3.9 millones de toneladas (Superintendencia de Industria y Comercio, 2012), situación que ha llevado a la búsqueda y evaluación de recursos energéticos alternativos que permitan dar soberanía a la producción y aumentar la rentabilidad de la avicultura colombiana. Por otro lado, con el incremento en la producción de biodiesel, que se espera alcance 37 billones de galones para el 2016, se ha incrementado exponencialmente la oferta de glicerina, principal coproducto de la producción de este biocombustible, (Thompson y He, 2006), lo que ha hecho que se haya incrementado su uso y se proyecte como un recurso energético alternativo en sistemas de alimentación animal (Silva et al. 2012). La anterior situación obliga al conocimiento de ese recurso para poder maximizar su aprovechamiento en los sistemas de producción de aves.

GENERALIDADES DE LA GLICERINA

La glicerina, principal subproducto de la producción del biodiesel, (Ma y Hanna, 1999; Thompson y He, 2006), representa alrededor de 79 gramos de la producción de un litro de biodiesel, lo que ha hecho que en los últimos años se haya incrementado su uso, como recurso energético alternativo en sistemas de alimentación animal. En monogástricos el glicerol es absorbido por el tracto gastrointestinal y utilizado como una fuente de energía (Cryer y Bartley, 1973). Sambrook (1980) encontró que la absorción intestinal de glicerol oscila entre 79 - 80%, tasa que se considera alta y que es debida probablemente al pequeño peso molecular de esta molécula. Una vez digerido absorbido y trasferido al hígado, el glicerol es convertido a glucosa, (Emmanuel y col., 1983), piruvato, u otros productos del ciclo de Krebs, tales como malato y oxalacetato (Rosebrough y col., 1980) u oxidado para la producción de energía (22 moles/mol de glicerol).

GLICERINA EN ALIMENTACIÓN DE POLLOS

A nivel general, para la fase de crecimiento de pollos de engorde, se encuentran los siguientes valores de energía por kilogramo de materia seca de la glicerina: 3687 kcal de EMA/kg (Abd-Elsamee et al., 2010), 3545 kcal de EMA/kg (Ariza et al., 2012), 3686 kcal de EMA/kg (Dozier III et al. 2008), 4071 kcal de EMA/kg (Dozier III et al., 2011, glicerinas con baja concentración de grasa), 3871 kcal de EMA/kg, (Gianfellici et al., 2011) y 5165 kcal EMV/kg (Jung y Batal, 2011a). Los anteriores valores representan una metabolibilidad entre 85 y 96% para la glicerina,

dependiendo principalmente de la concentración de glicerol de residuos no glicerolados en este recurso.

En los estudios iniciales, evaluando la utilización de glicerina en las dietas de pollos de engorde, se utilizó glicerina USP en niveles hasta del 25%, observándose como las tasas de ganancia de peso corporal fueron óptimas con valores entre el 5 y el 10% (Simon et al. 1996; Simon et al. 1997), registrándose desempeño negativo en inclusiones superiores al 20%, resultados que son consistentes con el posterior reporte que hace Barteckzo y Kaiminsky, (1999). Sin embargo, Cerrate et al. (2006), utilizando glicerina pura, encontraron que el desempeño productivo de los pollos se maximiza con inclusiones cercanas al 5%, estimación que ha sido soportada por otros autores (McLea et al. 2011; Avellaneda et al. 2009a). Finalmente, Gianfellici et al., (2009) y Romano et al., (2014) coinciden en concluir que una inclusión del 10% de glicerina, excede la capacidad para metabolizar el glicerol, lo que se refleja en un incremento en los niveles sanguíneos de esta molécula, situación que es más evidente en los primeros días de suministro, por lo cual nuevamente se ratifica un rango entre 2.5 y 5, como óptimo para incluir en dietas para aves.

GLICERINA EN ALIMENTACIÓN DE GALLINAS PONEDORAS

Lammers et al., (2008) obtuvieron un valor de 3993 kcal de EMA/kg de materia seca de glicerina, lo que corresponde a una metabolicidad del 105%, resultado similar al encontrado por Ariza y col., (2012) de 4057 kcal de EMA/kg de glicerina técnica, pero es inferior al reportado por este último grupo de investigación para la glicerina cruda (3639 kcal de EMA/kg de materia seca).

Los trabajos de inclusión de glicerina en dietas de ponedoras, en donde se evalúe el desempeño productivo durante varias semanas, son escasos posiblemente en relación a la consistencia de los resultados, pues no se han observado grandes diferencias con respecto al grupo control (Swiatkiewicz y Kolereski 2009; Avellaneda et al. 2009b), sin embargo, se resalta como hallazgo diferencial, en el trabajo de Yalcin et al. (2010), que las aves alimentadas con 7.5% de glicerina, consumieron 3% menos alimento que las de los otros grupos experimentales, sin embargo, esta respuesta se puede asociar a una subestimación del nivel de EMA de la glicerina, que llevo a las aves a ajustar su consumo, pues el grupo de investigación le asigno el valor de EMA del maíz (3350 kcal/kg) a este recurso, pero al hacer la estimación teniendo en cuenta su composición (90.2% de glicerol), su valor más real de EMA podría estar cercano a 3600 kcal/kg.

CONCLUSIONES

La glicerina como recurso energético presenta grandes ventajas, asociadas a su precio y aparente disponibilidad, sin embargo, es determinante evaluar la calidad composicional de ésta antes de utilizarla en sistemas de alimentación animal.

Si bien en pollos de engorde no se han reportado efectos negativos, asociados al metanol, se requiere hacer estudios más exactos para evaluar este aspecto.

En pollos de engorde el valor de energía metabolizable de una glicerina con 82% de glicerol y cerca de 1% de EE es cercano al 95% del valor de maíz, para la fase de engorde, periodo en el que no se observan efectos adversos por su utilización.

El valor energético de la glicerina para ponedoras representa cerca del 90% del valor energético del maíz y su inclusión no afecta el desempeño de las aves en niveles de hasta el 15%.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Abd-Elsamee M, Abdo Z, Manylawi M and Salim I. 2010. Use of crude glycerin in broiler diets. *Egyptian Poultry Science*. 30: 281-295.

Ariza C, Afanador G, Avellaneda Y, Mejía G, Mayorga O, García G, Pérez C, Ordóñez C, Rubiano A, Ramos Y, Ortiz R, Malagon K, Montañés D, Loaiza A, Reina A, Téllez L y Rodríguez S. 2012. Glicerina y subproductos del biodiesel, alternativa energética para alimentación de aves y cerdos. Simbiosis, Ciencia y Publicidad. Bogotá, Colombia. 27 p.

Avellaneda Y, Cifuentes D, Afanador G and Ariza-Nieto. 2009b. Effect of technical grade glycerin on the performance of brown laying hens at high altitude. *Poultry Science*. 89: 94. E-Suppl. 1.

Avellaneda Y, Rodríguez D, Afanador G and Ariza C. 2009a. Efecto de la inclusión de glicerina cruda sobre el desempeño productivo de hembras de pollos de engorde en la Sabana de Bogotá. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*. 22:3

Barteczko J and Kaminski J. 1999. The effect of glycerol and vegetable fat on some physiological indices of the blood and excess of fat in broiler carcasses. *Annals Warsaw Agricultural University Animal Science*. 36: 197-209.

Cerrate S, Yan F, Wang Z, Coto C, Sacakli P and Waldroup P. 2006. Evaluation of glycerine from biodiesel production as a feed ingredient for broilers. *International Journal of Poultry Science*. 11:1001-1007.

Cryer A and Bartley W. 1973. Studies of the adaptation of rats to a diet high in glycerol. *International Journal of Biochemistry*. 4: 293-308.

Dozier III WA, Kerr BJ and Branton SL. 2011. Apparent metabolizable energy of crude glycerin originating from different sources in broiler chickens. *Poultry Science*. 90: 2528–2534

Dozier III WA, Kerr BJ, Corzo A, Kidd M, Weber T and Bregendahl K. 2008. Apparent metabolizable energy of glycerin for broiler chickens. *Poultry Science*. 87:317–322.

Emmanuel B, Berzins R and Robblee A. 1983. Rates of entry of alanine and glycerol and their contribution to glucose synthesis in fasted chickens. *British Poultry Science*. 4:565-571.

Gianfelici M, Ribeiro A, Penz Jr A, Kessler A, Vieira M and Machinsky T. 2011. Determination of Apparent Metabolizable Energy of Crude Glycerin in Broilers Chickens. *Brazilian Journal of Poultry Science*. 13: 255-258.

Jung B and Batal AB. 2011a. Nutritional and feeding value of crude glycerin for poultry. 2. Evaluation of feeding crude glycerin to broilers. *Journal of Applied Poultry Research*. 20:162–167.

Lammers PJ, Kerr BJ, Honeyman MS, Stalder KJ, Dozier III WA, Weber TE, Kidd MT and Bregendahl K. 2008. Nitrogen-corrected apparent metabolizable energy value of crude glycerol for laying hens. *Poultry Science*. 87: 104-107.

Ma, F., and M. A. Hanna. 1999. Biodiesel production: A review. *Bioresource Technology*. 1999. 70:1-15.

McLea L, Ball M, Kilpatrick D and Elliott C. 2011. The effect of glycerol inclusion on broiler performance and nutrient digestibility. *British Poultry Science*. 52: 368-375.

Romano G., Menten J., Freitas L., Lima M., Pereira R., Zavarize K. and Dias C. 2014. Effects of Glycerol on the Metabolism of Broilers FED Increasing Glycerine Levels. *Brazilian Journal of Poultry Science*. 16: 97-106.

Rosebrough R, Geis E, James P, Ota H and Whitehead J. 1980. Effects of dietary energy substitutions on reproductive performance, feed efficiency, and lipogenic enzyme activity on large white turkey hens. *Poultry Science*. 59:1485-1492.

Sambrook I. 1980. Digestion and absorption of carbohydrate and lipid in the stomach and the small intestine of the pig in *Current Concepts of Digestion and Absorption in Pigs*. Low AG and Partridge IG. Ed. Natl. Inst. Res. Dairying, Reading, UK. 222 p.

Silva C., Menten J., Traldi A., Pereira R., Zavarize K. and Santarosa J. 2014. Glycerine Derived from Biodiesel Production as a Feedstuff for Broiler Diets. *Brazilian Journal of Poultry Science*. 14: 1193- 202.

Simon A, Bergner H and Schwabe M. 1996. Glycerol feed ingredient for broiler chickens. *Archives of Animal Nutrition*. 49: 103-112.

Simon A, Schwabe M and Bergner H. 1997. Glycerol supplementation to broilers rations with low crude protein content. *Archives of Animal Nutrition*. 50: 271-282.

Swiatkiewicz S and Kolereski J. 2009. Effect of crude glycerin level in the diet of laying hens on egg performance and nutrient utilization. *Poultry Science*. 88:615-619.

Superintendencia de Industria y Comercio. 2012. Cadena Productiva del Maíz, Industrias de Alimentos Balanceados y Harina de Maíz. <http://www.sic.gov.co/drupal/masive/datos/Cadena%20productiva%20del%20ma%C3%ADz.pdf>

Thompson J and He B. Characterization of crude glycerol from biodiesel production from multiple feedstocks. *Applied Engineering in Agriculture*. 2006. 22:261-265.

Yalçın S, Erol H, Özsoy B, Onbaşlar I, Yalçın S and Üner A. 2010. Effects of glycerol on performance, egg traits, some blood parameters and antibody production to SRBC of laying hens. *Livestock Science*. 129. 129-134.

CADENA LACTEA Y CARNICA

CALIDAD Y PRECIO DE LA LECHE ACOPIADA POR UNA EMPRESA EN DUITAMA Y BELÉN (BOYACÁ).

QUALITY AND PRICE OF MILK COLLECTED BY A COMPANY IN DUITAMA AND BELÉN (BOYACÁ).

Luis Cuadros¹; Laura Cabrera².

¹Zootecnista Universidad Nacional, Especialista en nutrición y alimentación animal, Líder Grupo de estudios en sistemas de producción animal, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Cundinamarca, luiscuadrosmoreno@gmail.com; ²Zootecnista Grupo de estudios en sistemas de producción animal, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Cundinamarca, Lauraca9114@hotmail.com.

RESUMEN

Con el fin de determinar el precio de la leche, según la resolución 000017 de 2012 del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), se diseñó un simulador y se realizó un análisis composicional, higiénico y sanitario en dos acopios, en Duitama y Belén (Boyacá), se tomaron muestras en las fincas donde se ordeñaban grupos de cuatro a diez vacas (n=100 fincas) desde la primera quincena de junio hasta la primera quincena de noviembre de 2013 (una muestra quincenal), para determinar los porcentajes de: grasa, proteína y sólidos no grasos. Además, se determinó: la crioscopía, la densidad, el conteo de unidades formadoras de colonia (UFC) y de células somáticas (CS) (por el método infrarrojo) y la acidez titulable.

De los resultados se calcularon los promedios (x), la desviación estándar (DE), el valor máximo (V_{máx}) y el valor mínimo (V_{mín}); y para la comparación de medias se utilizó la prueba de Kruskal Wallis; los procedimientos estadísticos se realizaron con el programa InfoStat/L. Los resultados mostraron diferencias estadísticas altamente significativas (P>0,001), para los porcentajes de grasa; respecto al conteo de células somáticas (CS), se encontraron diferencias estadísticamente significativas (P>0,05); en cuanto a los contenidos de proteína y sólidos no grasos así como densidad, crioscopía, acidez y conteo de unidades formadoras de colonia (UFC) no se encontraron diferencias estadísticas significativas. Se calculó el precio del líquido, encontrando que se dejaron de pagar a los productores \$490'391.000, un 10,11% menos por litro durante el periodo de estudio.

ABSTRACT

To determine the milk price, according to resolution 000017 of the 2012 year by Agriculture and Rural Development Ministry, a simulator was designed and a compositional, hygiene and health in two stocks in Duitama and Belén (Boyacá) analysis was made. In farms where groups of four to ten cows were milked (n = 100 farms) samples were taking during the first fortnight of June to the first fortnight of November 2013 (a sample by fortnight), to determine fat, protein, and solids

not fat percentages. Additionally, it was determined the cryoscopy, the density, the forming colony units count (FCUC) and somatic cells count (SCC) (by infrared method) and titratable acidity.

By the results, were calculated the averages (\bar{x}), the standard deviation (SD), the maximum value (V_{max}) and minimum value (V_{Min}); and to the means comparison was used the Kruskal Wallis test; the statistical procedures were made with InfoStat/L program. The results showed highly significant statistical differences ($P > 0.001$), for the percentages of fat; respect to the somatic cells count (SCC), statistically significant differences were found ($P > 0.05$); in terms of protein and non-fat solids contents as well as density, cryoscopy, acidity, and forming colony units count (FCUC) were not found significant statistical differences. It was calculated the liquid price, and was found that were not pay \$490 ' 391.000 to the producers, 10, 11% less by liter.

INTRODUCCIÓN

En el caso de este estudio se buscó evaluar la calidad composicional, higiénica y sanitaria de 100 fincas de los municipios de Duitama y Belén, cuya producción se acopia en una empresa enfriadora. Ya que, dependiendo de dicha calidad, se determina el valor del líquido perlático de la consorte del toro en el país a partir del contenido de grasa y proteína o del porcentaje de sólidos totales, como lo determina la resolución 000017 de 2012, que reglamenta las bonificaciones, castigos y descuentos por transporte. Dividiendo el país en dos regiones, que ubica al departamento de Boyacá en la región uno. (MADR. 2012) Se calculó el precio a pagar de acuerdo a la resolución nombrada anteriormente por medio de un simulador y se estableció la diferencia entre dicho precio y el pagado en ese entonces.

En el departamento de Boyacá, de acuerdo con la Secretaría de Fomento Agropecuario, para el año 2011, el sector agropecuario representó el 19.2 % del PIB del departamento, en el año 2011, ubicándolo en el tercer lugar de la producción lechera nacional. Boyacá, produce el 11,5% del 100% de la producción diaria colombiana de leche (12'985.016L), Así mismo, del total de litros de leche vendidos en Colombia: 10'601.204 L, las ventas de leche de Boyacá son del 12,2%. Por otra parte, de la producción láctea utilizada por la industria: 6'656.984 L, Boyacá utiliza industrialmente 677.350 L. Igualmente, de la cantidad de leche captada por intermediarios a nivel nacional: 3'459.639 L, los intermediarios boyacenses captan 585.016 L. De igual forma, de la leche para autoconsumo a nivel nacional: 1'125.858 L, Boyacá consume el 10,6% de esta cifra. De la misma manera, del volumen de leche procesada en el país: 1'257.954 L, Boyacá procesa el 7%. Finalmente de la leche destinada a otros fines a nivel nacional: 484.581 L, Boyacá usa 28.276 L. Los datos anteriores, muestran la importancia del sector lechero en el ámbito social, productivo y económico del departamento de Boyacá. (DANE – ENA. 2012).

MATERIALES Y MÉTODOS

Población y muestra: Para este estudio, se evaluó la calidad composicional de la leche cruda de 270 proveedores de un centro de acopio ubicado en Belén y otro en Duitama (Boyacá), de los cuales se eligieron 100 productores teniendo en cuenta el número de animales que ordeñan (de 4 a 10) por medio del análisis de una muestra quincenal de leche, durante la primera quincena de junio hasta la primera quincena de noviembre de 2013. Obteniendo así 11 muestras por cada proveedor y analizando en total los resultados de 1100 muestras para este trabajo.

Procesamiento de muestras: Se realizó un análisis composicional e higiénico sanitario de la leche cruda, para determinar, porcentaje de grasa, proteína y sólidos no grasos, además de crioscopia, densidad, conteo de unidades formadoras de colonia (UFC), conteo de células somáticas (CS) (por el método infrarrojo) y acidez titulable.

Análisis estadístico: De los resultados se calcularon promedios (\bar{x}), desviación estándar (DE), valor máximo (VMáx) y valor mínimo (VMin); para la comparación de medias se utilizó la prueba de Kruskal Wallis todos los procedimientos estadísticos se realizaron con el programa InfoStat/L.

Variables a medir: Promedio de precio a pagar de acuerdo a la Resolución 000017 de 2012, en base a las muestras de leche tomadas y evaluadas durante el periodo del estudio; promedio de precio pagado a los ganaderos en la actualidad. (Durante el periodo de estudio); promedio de valores de calidad composicional como porcentaje de proteína, porcentaje de grasa, porcentaje de sólidos no grasos, acidez, crioscopia y densidad.

Adicional a esto, se usó un simulador de precios creado por la autora en Microsoft Excel, para el cálculo de los precios según la resolución 000017 de 2012.

RESULTADOS

El centro de acopio, no factura ninguna bonificación por frío, debido a que la leche tiene conteos de unidades formadores de colonia (UFC) muy altos, por lo que los descuentos van desde \$-38, hasta \$-64, que es el castigo máximo por calidad higiénica.

Para este estudio, se encontró que los productores en su totalidad, deben presentar el certificado del ICA de hato libre de brucella y tuberculosis para poder vender la leche a la empresa, por lo que la bonificación sería de \$20 por litro de leche; por otro lado, ningún productor está certificado en buenas prácticas ganaderas (BPG's) por lo que dejarían de ganar \$10 por litro de leche.

Durante el tiempo del estudio, se debieron pagar \$1.646'627.500 y en realidad se pagaron \$1.371'720.000, por lo que se dejaron de pagar \$274'907.500. Lo que significa \$23.905 menos por litro de leche para los productores del municipio de Belén.

El precio que se pagó, se promedió en \$770 litro, sabiendo que los productores recibieron pagos de \$710 a \$830 por litro de leche.

Si los productores ganaran el valor máximo de todas las bonificaciones obligatorias, se les deberían pagar \$1.944'247.500, es decir, \$572'527.500 más que el precio que recibieron, o \$297'620.000 más de lo que debieron recibir por resolución.

Durante el tiempo del estudio, se debieron pagar \$1.229'363.500 y en realidad se pagaron \$1.013'880.000, por lo que se dejaron de pagar \$215'483.500. Lo que significa \$25.360 menos por litro de leche para los productores del municipio de Duitama.

Si los productores ganaran el valor máximo de todas las bonificaciones obligatorias, se les deberían pagar \$1.437'052.500, es decir, \$423'172.500 más que el precio que recibieron, o \$207'689.000 más de lo que debieron recibir por resolución.

En total, a los proveedores de Duitama y Belén se les dejaron de pagar \$490'391.000 de acuerdo a la resolución 000017 de 2012. Así mismo, se estima que los ganaderos dejaron de ganar \$505'009.000; es decir, \$25.250,45 por litro de leche durante el periodo del estudio por mala calidad higiénica y por o tener sus fincas certificadas en buenas prácticas ganaderas.

DISCUSIÓN

El simulador de precios creado en este estudio, se convierte en una herramienta útil para calcular el precio de la leche de acuerdo a lo reglamentado en la resolución 000017 de 2012 por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

Los porcentajes de grasa y el conteo de células somáticas (CS), fueron mayores en el municipio de Duitama que en el de Belén.

No se presentaron diferencias entre los porcentajes de proteína y sólidos no grasos, la densidad, la crioscopia, la acidez titulable y el conteo de unidades formadoras de colonias (UFC) de las leches acopiadas en los dos municipios.

Se dejaron de pagar a los productores \$490'391.000 de acuerdo a la resolución 000017 de 2012. Pagando \$86,64 menos (-10,11%) por litro.

Los productores no recibieron la bonificación de \$10 / L, por la implementación de BPG's, ya que actualmente, no están certificados. Dejando de recibir \$300 mensuales por litro de leche, de tal forma que si el ganadero vende 20 L de leche diarios (promedio de entregas en el acopio), pierde \$6.000 mensuales.

Por otra parte, el acopiador no recibió bonificaciones por frío, ya que los conteos de unidades formadoras de colonias sobrepasaron el límite permitido (200.000). En términos monetarios, perdió \$300.000 diarios es decir, \$9'000.000 mensuales. (\$15 / L por 20.000 L de leche que se venden a diario a la transformadora de lácteos).

CONCLUSIONES

La calidad de la leche acopiada en la zona del trabajo, cumple los estándares en lo referente a los contenidos de grasa, proteína, sólidos no grasos y crioscopia, acidez titulable, densidad. En tanto que los conteos de unidades formadoras de colonias y de células somáticas, están por encima de dichos estándares.

De acuerdo a la resolución 000017 de 2012 y a la composición de la leche acopiada, el precio a pagarse en promedio debió ser \$871,51 por litro, pero en realidad, se pagó a \$770 por litro. De acuerdo a lo anterior, los productores dejaron de percibir \$490'391.000.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MADR (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural). 2012 Resolución Número 000017, Por la cual se establece el sistema de pago de leche cruda al productor. Colombia.
DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística) y ENA (Encuesta Nacional Agropecuaria). 2012. ENA (Encuesta nacional agropecuaria). 2012. Resultados departamento de Boyacá abril 2013. Colombia.

CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICA Y SENSORIAL DEL QUESO CABRERA

PHYSICOCHEMICAL AND SENSORY CHARACTERIZATION OF CHEESE CABRERA

María Vargas¹; Leonardo Morales²; Víctor Solarte³; Steffany Azcárate⁴.

¹Zootecnista, Universidad de Cundinamarca, mafe.maria.1219@hotmail.com; ² estudiante Zootecnia, Universidad de Cundinamarca, leitomtb@hotmail.com; ³ Biólogo M Sc, Docente Universidad de Cundinamarca, ymsolartec@unal.edu.co; ⁴ Zootecnista M Sc – Docente Universidad de Cundinamarca, sazcarater@unal.edu.co.

RESUMEN

El queso Cabrera es un queso fresco elaborado artesanalmente en el municipio de Cabrera (Cundinamarca). El objetivo de este estudio fue diagnosticar las condiciones fisicoquímicas y sensoriales del queso Cabrera, elaborado en las diferentes zonas productivas del municipio. En las muestras de queso y leche se evaluó el porcentaje de grasa, proteína, sólidos totales y cenizas, y también se determinaron concentraciones de minerales (Na, Ca y K) en queso, análisis determinante porque no existían datos referentes para quesos elaborados artesanalmente en Colombia. La calidad organoléptica del queso fue evaluada mediante una escala hedónica. Los resultados fisico-químicos indican que el queso es de tipo semidescremado – semiduro y los análisis sensoriales muestran que el proceso de transformación no está estandarizado.

ABSTRACT

Cheese Cabrera is a handmade fresh cheese from Cabrera (Cundinamarca). The aim of this study was to diagnose the physicochemical and sensory conditions of cheese produced in the area. In cheese and milk samples were evaluated percentage of grease, protein, total solids and ash, and concentrations of minerals (Na, Ca and K) were also determined in cheese, significant analysis because there were no data relating to cheese handmade in Colombia. Organoleptic quality of the cheese was evaluated using a hedonic scale. The results of physicochemical analysis indicate that cheese is skimmed and semi-hard, and sensory analyzes show that the transformation process is not standardized.

INTRODUCCIÓN

El queso Cabrera se produce en el departamento de Cundinamarca y no se conoce en los mercados regionales del país. Es elaborado artesanalmente y el proceso de elaboración no ha sido estandarizado industrialmente, las evaluaciones de calidad son básicamente nulas y se desconoce por completo su valor nutricional y su calidad. Debido a la importancia que podría llegar a tener el producto en el mercado nacional, la investigación está enfocada principalmente en diagnosticar la calidad del producto que se elabora y comercializa mediante el uso de pruebas fisicoquímicas y sensoriales tradicionales, para determinar la calidad del queso. La investigación caracteriza el queso mediante la aplicación y análisis de las pruebas, diagnostica las principales deficiencias en el proceso de elaboración de acuerdo con la normatividad establecida y sugiere un sistema de

calidad que involucre ISO, BPM y HACCP; de esta manera se fijan objetivos de inocuidad alimentaria por las organizaciones de productores en la región.

METODOLOGÍA

Área de estudio: La investigación se llevó a cabo en las veredas Paquiló, Canadá, La Playa y Santa Lucía del municipio de Cabrera (Cundinamarca), en 16 puntos productivos de queso.

Toma de muestras: Previamente se realizaron encuestas, y a partir de éstas se definieron 16 puntos de muestreo en los que se tomaron las muestras de leche fresca recién ordeñada y queso fresco recién des-prensado para los análisis físico-químicos y sensoriales.

Análisis físico-químico: Los análisis se determinaron en el Laboratorio del Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos (ICTA) de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. Los análisis realizados fueron: grasa (método Gerber, según el Decreto 616 de 2007), proteína (método Kjendhal, Decreto 616 de 2006), minerales Na, Ca y K (mediante espectrometría de absorción atómica). Los sólidos totales y cenizas en leche y queso se realizaron en el Laboratorio de Química de la Universidad de Cundinamarca, sede Fusagasugá.

Prueba hedónica: para determinar atributos como textura, sabor, color, nivel de sal y olor se aplicó una prueba de escala hedónica de 9 puntos (1: me disgusta extremadamente, 9: me gusta extremadamente) a 16 participantes sin entrenamiento. Las muestras de queso estaban enumeradas con cifras aleatorias desconocidas para los evaluadores. La prueba tuvo lugar en la Universidad de Cundinamarca, sede Fusagasugá.

RESULTADOS

Físico-químicos: Se observa que el porcentaje de grasa en leche en cuatro unidades de muestreo no cumplen con la normatividad vigente establecida en el decreto 616 del año 2007; los resultados de grasa en queso en su mayoría cumplen con los requisitos citados para queso semidescremado (NTC 5894 de 2011). Los resultados para proteína están en un promedio de 21% en queso (Figura 1). El porcentaje de sólidos totales en la leche es relevante; a la hora de evaluar este índice se observa que en cinco unidades de muestreo están concentrados los valores más altos. Dos fincas presentan un valor porcentual desfavorable teniendo en cuenta que un valor normal esperado de sólidos totales va desde 11,5% a 12% en leche (ECAG 2011). Tres puntos de muestreo con un índice regular están ubicados en la parte más baja del área de estudio. Los porcentajes de cenizas en la mayoría de las muestras de leche no superan el 0,7% que es el valor normal para la materia no combustible en leche cruda. Los valores para queso varían: la mitad de las muestras están entre valores de 3% a 4%, condición normal para quesos frescos.

En relación a los minerales (Na, Ca y K, expresados en ppm), en Colombia no hay datos de concentraciones minerales para quesos elaborados artesanalmente, únicamente los quesos de marca comercial. El análisis de la concentración de estos minerales en este producto es útil para los consumidores porque les da la oportunidad de contar con la información necesaria para poder elegir el producto con un mejor criterio. Los valores obtenidos para las 16 muestras son: Sodio 5322.5 ± 1703.5 ppm, Calcio 6798.9 ± 766.9 ppm y Potasio 1303.3 ± 230.6 ppm

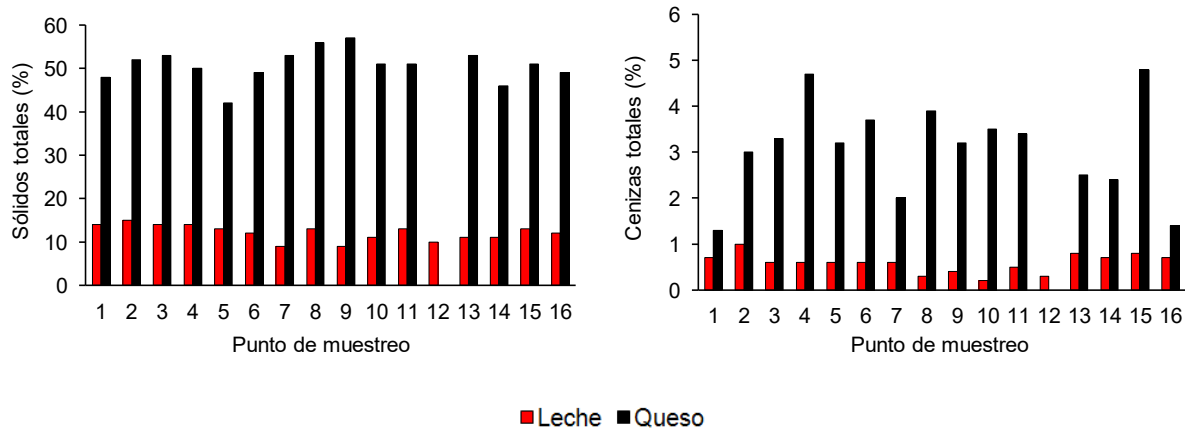


Figura 1. Porcentaje de grasa, proteína, sólidos totales y cenizas totales para 16 muestras de leche fresca y queso recién prensado en la región de Cabrera

Escala hedónica: El valor promedio para textura es 6.03 ± 1.2 , encontrándose los valores más altos en la mayoría de las unidades muestrales. Los valores para catalogar sabor comparten similitud con el resultado anterior, 6.02 ± 1.3 . El color del queso arroja valores promedio ligeramente más altos: 6.3 ± 1.1 . En cuanto al olor, el promedio está alrededor de 6.5 ± 0.8 . Finalmente, el nivel de sal: 6.03 ± 1 .

DISCUSIÓN

El contenido graso del queso Cabrera lo ubica en la categoría de queso semi-descremado según la NTC 750 de 2009 con un promedio de grasa de 22.7%. Tiene en promedio similar al queso Caquetá picado industrial (promedio de grasa 23%). El queso Caquetá tipo quesillo presenta un mayor promedio (25%), mientras que el porcentaje de grasa del queso fresco Costeño es de 21.7%. El queso de capa de Mompo elaborado artesanalmente contiene 20.5% de materia grasa.

El contenido de proteína promedio del queso Cabrera es de 21%; por su parte, el queso Paipa (semi-madurado) que tiene un valor límite superior de 27.4% (Neira y Orozco 2004). El porcentaje de proteína del queso Caquetá picado industrial es de 24%, y del quesillo Caquetá de 23%. El queso de capa hilado de Mompo con un valor de 22.6%. Los quesos de marcas comerciales presentan un porcentaje de proteína alrededor del 20%.

Según el contenido de sólidos totales en queso, se puede catalogar como semiduro porque el resultado no supera el 55%. Comparando este resultado con el valor porcentual en sólidos del queso Caquetá (52%), queso de capa de Mompo (46.6%) y queso Paipa de (52.7%), el queso Cabrera supera el valor de estos quesos elaborados en el país.

El resultado de la escala hedónica arroja todos los atributos o deficiencias que pudieron encontrar las personas que participaron en ella; cabe aclarar que no estaban entrenados. Los valores promedio para cada ítem varían entre un rango de 4 a 8, situación que denota la variabilidad de gustos. De todos los atributos, el olor del queso resultó atractivo para el 94% de las muestras (señalado como un olor suave y agradable).

AGRADECIMIENTOS

A los habitantes de las veredas del municipio de Cabrera (Cundinamarca) donde se tomaron las muestras para el estudio. Esta investigación se realizó con recursos asignados al proyecto “Caracterización del queso Cabrera, producto típico de la región del Sumapaz, como aporte para la obtención de un sello de Denominación de Origen – DOP”, en la II Convocatoria Interna para financiación de proyectos de investigación -2012- de la Universidad de Cundinamarca.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAC/RCP 57. 2004 (Codex Alimentarius). Código de Prácticas de Higiene para la Leche y los Productos Lácteos.

Castillo, L. Pichimata, P. 2008. Caracterización de la industria quesera de la región del valle de Ubaté y Chiquinquirá. Trabajo de grado programa de Zootecnia, Universidad de la Salle. Bogotá.

Chavez, A. Romero, A. 2006 Diagnostico de las condiciones microbiológicas y fisicoquímicas del queso costeño producido en el municipio de Sincé. Trabajo de grado, Facultad de ingeniería, Universidad de Sucre, Sincelejo.

Decreto 2838 de 24 de Agosto de 2006. Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 616 de 2006 y se dictan otras disposiciones. Ministerio de la Protección Social, República de Colombia.

Decreto 616 de 2006. Por el cual se expide el reglamento técnico sobre los requisitos que debe cumplir la leche para el consumo humano que se obtenga, procese, envase, transporte, comercializa, expendia, importe o exporte en el país. Ministerio de la Protección Social, República de Colombia.

Granados, C; Urbina, G y Acevedo, D. 2010. Tecnificación caracterización físico-química y microbiológica del queso de capa de Mompox Colombia. Facultad de ciencias agropecuarias, Mompox, Colombia.

Neira, E. Orozco, A. 2004. Evaluación del queso Paipa: calidad comercialización y producción, trabajo de grado, Facultad de Zootecnia, Universidad de la Salle. Bogotá.

NTC. Norma técnica Colombiana 5894. 2011. Productos lácteos y queso fresco.

Ramírez, J. 2012. Análisis sensorial: pruebas orientadas al consumidor. Universidad del Valle. Cali.

DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE NOVILLAS BRANGUS SUPLEMENTADAS CON DIVERSAS FUENTES DE ENERGIA

PRODUCTIVE PERFORMANCE OF BRANGUS HEIFERS SUPPLEMENTED WITH DIFFERENT ENERGY SOURCES

Carolina Heller¹; Harold Ospina²; Kendall Swanson³; Freddy López¹; Daniel Zuñiga⁴; Dejeni Panazzolo¹.

¹Alumno del PPG, Zootecnia UFRGS, Carol_hpe@hotmail.com Flopez339@gmail.com;

²Profesor del PPG, Zootecnia UFRGS, Harol.patino@ufrgs.br; ³Profesor de North Dakota State University; ⁴Zootecnista, Universidad Nacional de Colombia, Danielmaxi_2@hotmail.com.

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar el efecto de suplementar diferentes fuentes de energía sobre el desempeño productivo y características medidas con ultrasonografía de carcasa, fueron utilizadas 49 novillas Brangus (peso medio de 325 kg, 23 meses de edad y score de condición corporal de 5.4) en pasturas de invierno (*Lolium perenne*) en un diseño completamente al azar. Fueron utilizados 16 potreros, con una carga de 2 animales por hectárea. Las variables evaluadas fueron disponibilidad de pasto, peso vivo, ganancia de peso, score de condición corporal (ECC), espesura de grasa de subcutánea (EGS), espesura de grasa en la punta de anca (EGPA) área de ojo de lomo (AOL) (medidas con ultrasonografía), y concentraciones sanguíneas de colesterol y progesterona. Los tratamientos evaluados fueron: T1: Control (70 g de sal mineralizada); T2: Maíz (1.2 % del PV; 3.8 kg de maíz, 46 g de urea y 70 g de sal mineralizada); T3: AGPIPDR (ácidos grasos poliinsaturados protegidos de la degradación ruminal; 0.071% del PV; 150 g of AGPIPDR, 10 g de urea y 70 g de sal mineralizada); T4: Maíz + AGPIPDR (1.2% del PV; 3.7 kg de maíz, 150 g de AGPIPDR, 52 g de urea y 70 g sal mineralizada). Las novillas fueron suplementadas de forma individual dos veces al día (08:00 y 14:00 horas) y al final del periodo de suplementación (40 días) fueron inseminadas utilizando un protocolo de inseminación a tiempo fijo (IATF). La disponibilidad de forraje fue mayor en los potreros ocupados por las novillas que recibían el tratamiento con maíz + AGPIPDR en relación a los otros tratamientos ($P < 0.05$). La ganancia de peso fue mayor en los animales suplementados que en los que se les suministro el tratamiento control. Con el tratamiento Maíz y Maíz + AGPIPDR se obtuvo mayor EGPA y EGS que con los tratamientos AGPIPDR y control. No fueron detectadas diferencias entre tratamientos en las tasas de preñes (58%) ($P = 0.52$) ni en las concentraciones séricas de colesterol (201.9 mg/dl) ($P = 0.52$) y progesterona (3.23 kg/ml) ($P = 0.52$). La suplementación invernal de novillas con AGPIPDR y maíz puede mejorar el desempeño productivo y las características de canal de novillas en pastoreo sin afectar la tasa de preñez y las concentraciones séricas de colesterol y progesterona.

ABSTRACT

In order to evaluate the effect of supplementing different sources of energy on productive performance and carcass ultrasound characteristics of heifers, were used 49 heifers Brangus (average weight of 325 kg, 23 months age and score body condition of 5.4) on winter pastures (*Lolium perenne*) in a completely randomized design. Were used 16 paddocks with two animals /

hectare? The variables evaluated were pasture availability, live weight, weight gain, body condition score (BCE), subcutaneous fat thickness (SFT), rump fat thickness (RFT) *Longissimus* muscle area (LM) (measured with ultrasound), and blood cholesterol and progesterone levels. The treatments were: T1: Control (70 g of mineralized salt); T2: Corn (1.2% of BW; 3.8 kg of corn, 46 g of urea and 70 g of mineralized salt); T3: PUFAs RP (polyunsaturated fatty acids rumen protected; 0.071% of BW; 150 g of PUFAs RP, 10 g of urea and 70 g of mineralized salt); T4. Corn + PUFAs RP (1.2% BW, 3.7 kg of corn, 150 g of PUFAs RP, 52 g of urea and 70 g mineralized salt). Heifers were supplemented individually twice daily (08:00 and 14:00 hours) and at the end of the supplementation period (40 days) were inseminated using a protocol of fixed-time artificial insemination (TAI). Forage availability was higher in pastures occupied by heifers receiving treatment corn + PUFAs RP in relation to the other treatments ($P < 0.05$). Average daily gain was greater in supplemented animals than control. Corn and corn + PPUFA had greater rump fat thickness (RFT) and subcutaneous fat thickness (SFT) than PPUFA and control. Were no differences detected between treatments in pregnancy rates (58%) ($P = 0.52$) or serum cholesterol (201.9 mg / dl) ($P = 0.52$) and progesterone (3.23 ng / ml) ($P = 0.52$). The winter supplementation of heifers with PUFAs RP and corn can improve production performance and carcass characteristics of heifers grazing without affecting pregnancy rate and serum cholesterol and progesterone concentration.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo investigativo en el estado de Rio Grande do Sul, el más meridional de Brasil. Esta región presenta dos tipos climáticos: subtropical húmedo y clima oceánico, según la clasificación de Köppen. La ganadería desarrollada en este territorio en su mayoría se sustenta en pasturas naturales, que en la época de otoño-invierno disminuyen en su calidad y disponibilidad, por lo cual algunas pasturas de invierno-primavera son introducidas en el campo nativo, con el objetivo de mejorar la calidad de los sistemas pastoriles y permitir una terminación del ganado en esas condiciones (Ferreira, Nabinger *et al.* 2001). Actualmente una de las razas más usadas en esta región para la producción cárnica es la Brangus, por lo cual las novillas usadas para estas evaluaciones pertenecen a esta raza.

La temática de este experimento se escogió debido a que se quiere aportar al mejoramiento en la rentabilidad de los sistemas productivos de ganadería de carne en esta región de Brasil, teniendo en cuenta que allí, como en la mayoría de países latinoamericanos, esta actividad aun presenta bajos índices productivos, lo que se ve reflejado en un bajo retorno económico. Entre estos índices está la tasa de reproducción, afectada principalmente por la estacionalidad, disponibilidad y calidad del campo nativo que sustenta el rebaño de cría. En este escenario, la categoría novillas merece atención especial, por tratarse de una categoría con elevadas exigencias nutricionales difíciles de llenar (mantenimiento, crecimiento y reproducción). El objetivo de estos estudio fue evaluar el desempeño productivo y características medidas con ultrasonografía de carcasa en novillas Brangus en pastoreo, suplementadas con diferentes fuentes energéticas.

MATERIALES Y METODOS

Fueron usadas 49 novillas Brangus (peso promedio 325 Kg) en pasturas de invierno en 16 potreros con dos animales/hectárea, en un diseño completamente al azar (4 réplicas/ tratamiento), para evaluar el efecto de diferentes fuentes de suplementación energética, en el desempeño productivo y características medidas con ultrasonografía de carcasa. Los suplementos evaluados

fueron: T1: Control (70 g de sal mineralizada); T2: Maíz (1.2 % del PV; 3.8 kg de maíz, 46 g de urea y 70 g de sal mineralizada); T3: AGPIPDR (0.071% del PV; 150 g of AGPIPDR, 10 g de urea y 70 g de sal mineralizada); T4: Maíz + AGPIPDR (1.2% del PV; 3.7 kg de maíz, 150 g de AGPIPDR, 52 g de urea y 70 g sal mineralizada). Las novillas fueron suplementadas dos veces al día por 40 días.

Se realizaron aforos en cada uno de los potreros, para asegurarnos que la disponibilidad forrajera no fuese una limitante en el experimento. Los animales una disponibilidad forrajera mayor a su consumo. Se realizó el pesaje de cada bovino al inicio del experimento, 29 días después, y al culminar este. Tanto al inicio como al final del experimento los animales fueron pesados, se les tomaron muestras de sangre, y se realizaron mediciones de ultrasonografía de carcasa. Los datos fueron analizados en un diseño completamente al azar usando el programa SAS versión 9.3 (2010).

RESULTADOS

El peso corporal y el ECC fueron mayores en los animales suplementados que en los animales recibiendo la dieta control (373 vs 347 kg y 6.3 vs 2.7) ($P = 0.05$). La ganancia de peso fue mayor en los animales suplementados que en los que recibieron la dieta control (Maíz+ AGPIPDR = 1.19 kg \geq Maíz = 1.10 kg \geq AGPIPDR = 0.90 kg $>$ Control = 0.73 kg) ($P=0.004$). La EGPA fue mayor en los animales de la dieta con maíz + AGPIPDR (8.72 mm) que la de los animales de los otros tratamientos (5.04 mm) ($P = 0.03$). La EGS fue mayor en los animales que recibieron maíz +AGPIPDR (6.76 mm) y maíz (5.21 mm) en relación a la presentada por animales de otros tratamientos (3.49 mm) ($P = 0.07$). No fueron detectadas diferencias entre tratamientos en las tasas de preñes (58%) ($P=0.52$) ni en las concentraciones séricas de colesterol (201.9 mg/dl) ($P = 0.52$) y progesterona (3.23 kg/ml) ($P = 0.52$).

DISCUSION

Nuestros resultados indican que la suplementación con maíz y/o AGPIPDR incrementan la ganancia diaria de peso, y la suplementación con maíz incrementa la EGPA y EGS. Esto puede ser explicado por qué la suplementación con maíz probablemente resulte en el incremento ácidos grasos volátiles y la producción de propionato en el rumen (Pethick, Harper et al. 2004), y la grasa protegida de degradación ruminal proporciona un suministro post-ruminal de energía (Gillis, Duckett et al. 2004) el cual combinado podría aumentar la lipogenesis. Esta mayor lipogenesis podría estar asociada al incremento de los niveles de colesterol (Medeiros, Patino et al. 2010) en animales suplementados, comparado con animales alimentados a base de pasturas. El colesterol además es en la producción de hormonas esteroides.

CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio indican que la deposición de grasa (EGPA y EGS) incrementa en novillas suplementadas con Maíz. Por otra parte la ganancia diaria de peso es mayor en novillas suplementadas comparadas con las no suplementadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

AOAC (1995) 'Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists.' (Association of Official Analytical Chemists)

Ferreira ET, Nabinger C, Elejalde DAG, Freitas AKd, Carassai IJ, Schmitt F (2011) Fertilization and oversowing on natural grassland: effects on pasture characteristics and yearling steers performance. *Revista Brasileira de Zootecnia* 40, 2039-2047.

Gillis M, Duckett S, Sackmann J (2004) Effects of supplemental rumen-protected conjugated linoleic acid or corn oil on fatty acid composition of adipose tissues in beef cattle. *Journal of Animal Science* 82, 1419-1427.

Medeiros FS, Patino HO, Cano MAS, Rocha DC, González F (2010) Desempenho e características de carcaça de novilhos terminados em pastagem de aveia preta e azevém anual com diferentes níveis de suplementação energética. *Ciência Rural* 40.

Pavan E, Duckett S (2008) Corn oil or corn grain supplementation to steers grazing endophyte-free tall fescue. I. Effects on in vivo digestibility, performance, and carcass quality. *Journal of Animal Science* 86, 3215-3223.

Pethick D, Harper G, Oddy V (2004) Growth, development and nutritional manipulation of marbling in cattle: a review. *Animal Production Science* 44, 705-715.

Roberts S, Kerth C, Braden K, Rankins D, Kriese-Anderson L, Prevatt J (2009) Finishing steers on winter annual ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) with varied levels of corn supplementation I: Effects on animal performance, carcass traits, and forage quality. *Journal of Animal Science* 87, 2690-2699.

Salman A, SOARES J, CANESIN R (2006) Métodos de amostragem para avaliação quantitativa de pastagens. *Embrapa Rondônia. Circular Técnica* 84.

SAS (2010) The SAS system for windows. In (v.9.3 ed.). Cary: SAS Institute Inc.

Staples C, Burke J, Thatcher W (1998) Influence of supplemental fats on reproductive tissues and performance of lactating cows. *Journal of Dairy Science* 81, 856-871.

EFFECTO DEL TIPO DE PASTOREO SOBRE CARACTERISTICAS DE CRECIMIENTO Y COMPOSICION CORPORAL EN NOVILLOS CEBU EN EL PIEDEMONTE LLANERO.

EFFECT OF THE GRAZING CHARACTERISTICS OF GROWTH AND CORPORAL COMPOSITION IN ZEBU STEERS IN THE PIEDEMONTE LLANERO.

Federico Salazar¹; Camilo Villamizar²; Juan Carlos Velásquez³; Ariosto Ardila⁴; Liliana Chacón⁵.

¹Egresado no graduado del programa de Zootecnia, Universidad de La Salle, fedosalazar18@gmail.com camilovillaramirez@hotmail.com; ²Egresado no graduado del programa de Zootecnia, Universidad de La Salle, camilovillaramirez@hotmail.com; ³Medico veterinario MSc. Profesor Asistente Universidad de La Salle, jvelasquez@unisalle.edu.co; ⁴Zootecnista MSc. PhD. Profesor Asociado Universidad de La Salle; ⁵Medico Veterinario MSc. PhD. Profesor Asociado Universidad de La Salle.

RESUMEN

En la finca San Miguel ubicada en Paratebuena, Cundinamarca se realizó un estudio para evaluar sistemas de pastoreo en bovinos de ceba, las variables evaluadas en la etapa de finalización fueron: Ganancia de peso, Altura al sacro, Perímetro torácico, Longitud corporal, Área de Ojo de Lomo AOL y Espesor de Grasa Dorsal EGD; en novillos de la raza cebú comercial que provenían de un pie de cría en Orocué, Casanare. Para esto se emplearon cuatro grupos de pastoreo (Sabana Rotacional SR, Sabana Continuo SC, Bajo Rotacional BR y Bajo Continuo BC) donde los 120 animales se dividieron en grupos de 30 (n=30). Las especies forrajeras predominantes eran *Brachiaria humidicola*, *Brachiaria decumbens* y *Brachiaria brizantha*, se realizaron aforos en la temporada de lluvias y sequía y se realizaron análisis bromatológicos de cada uno de los sistemas evaluados. En los grupos de animales se realizaron 3 muestras que se mencionaron anteriormente, todas en la etapa de ceba de los animales (duración del estudio 390 días) donde al concluir el estudio el grupo del bajo rotacional presentó las mayores ganancias en todos los aspectos excepto en EGD donde presento la menor ganancia. La ganancia de peso de cada uno de los grupos fue: SR 288g/día, SC 265g/día, BR 433g/día y por ultimo BC 308g/día. Por lo tanto se puede decir que el mejor grupo en el estudio fue el bajo rotacional BR con un nivel de confianza de $p < 0,05$ después de realizadas las pruebas de Tukey, Dunnett y Duncan.

ABSTRACT

At the San Miguel farm situated in Paratebuena, Cundinamarca, were realized an study of evaluating grazing systems on beef cattle, the things evaluated at the end were High weight, Tall, Thoracic perimeter, Corporal length, the Rib Loin Area RLA and Backfat Thickness BFT; on little animals of the same type that came from Orocué, Casanare. For this we use 4 types of grazing groups (Rotational Savannah RS, Extensive Savannah ES, Rotational Deep RD and Extensive Deep ED) were divide the 120 animals in groups of 30 (n=30). The types of grass that we found the most on the area where *Brachiaria humidicola*, *Brachiaria decumbens* and *Brachiaria brizantha*, made gauging on the rainy an dry seasons also made bromatological

analysis of each of the evaluated systems. At the animal groups make 3 samples that was mentioned before, all of them at the moment of priming (time of investigation 390 days) in conclusion of the study the Rotational Deep group shows the best results in all aspects except in BFT this one presents the lowest. The weight winning of each group was: RS 288g/day, ES 265g/day, RD 433g/day and the last one ED 308g/day. One can say basing on this results that the best group on the study was Rotational Deep RD with excellent level of $p < 0,05$ before realizing Tukey, Dunnett and Duncan samples.

INTRODUCCION

La ganancia de peso fue el principal factor de evaluación del manejo nutricional a pesar de no evaluar el crecimiento muscular y graso es de principal importancia aunque dependa de factores como edad, sexo y nutrición. (Velásquez y Alvarez, 2007)

Para resolver esta situación, se han usado las mediciones de grasa/musculatura usando ultrasonido en tiempo real para ejercer comparaciones de la eficiencia de crecimiento y el aumento de tejidos musculares y de grasa entre animales, ganaderías, razas, o regiones. Además, permite la evaluación más precisa de datos necesarios para estimar el crecimiento completo de animales y sus periodos de producción.

Este trabajo permitió realizar una comparación entre dos sistemas de manejo de pasturas (continuo y rotacional) y en dos tipos de áreas (sabana y bajo) donde se puede identificar cuál de los dos sistemas es mejor en cuanto al crecimiento de los animales, su ganancia de peso diaria, su peso final y sus mediciones corporales (AOL y EGD).

MATERIALES Y METODOS

El proyecto se realizó en un hato de bovinos de ceba, en el municipio de Paratebueno (Cundinamarca) en el piedemonte de la cordillera oriental, a una altura de 350msnm, temperatura media de 26°C una humedad relativa de 75%, y con una precipitación promedio anuales entre 2000 y 4000mm (IGAC, 2009).

Tabla 1. Agrupación de los novillos evaluados presentando el rango de peso, el tipo de pastoreo y el color de chapeta.

Rango de peso Kg.	Grupo	Color chapeta
115-135	Sabana-rotacional	Azul
135-153	Sabana-extensivo	Rojo
154-175	Bajo-rotacional	Amarillo
175-200	Bajo-extensivo	Verde

Las agrupaciones de animales fueron realizadas de acuerdo al reglamento de pruebas de comportamiento y selección de pastoreo para machos. (ASOCEBÚ 2012).

Medidas de crecimiento. Se realizaron pesajes en el inicio, mitad y final de la ceba (duración del proyecto 390 días), se calculó la ganancia de peso con base a los tres pesajes. La altura a la cadera se tomó con regla métrica desde el piso hasta la base de la cadera. El perímetro torácico y longitud corporal fueron tomadas con cinta métrica.

Medidas de la canal *in vivo*. Se tomaron imágenes ecográficas del área de ojo del lomo (AOL) y espesor de grasa dorsal (EGD), mediante una ecografía trasversal del músculo *Longissimus dorsi* en el espacio entre la 12 y 13 costilla, y una ecografía para valorar profundidad del músculo glúteo medio y grasa del anca esta última, con dirección ilion a isquion. Se empleó un ecógrafo (Pie Medical Aquila Vet®) con sonda de 18 cm y transductor para calidad de carne de 3.5-MHz y almohadilla de acople. Las imágenes fueron grabadas en una memoria e interpretadas con el software ODT (*Optical Data Transfer*).

Manejo de los grupos.

Tabla 2. Manejo (días de ocupación y descanso) y tipo de forraje que se presenta en cada uno de los grupos evaluados.

	Sabana continuo n=30	Sabana rotacional n=30	Bajo continuo o n=30	Bajo rotacional n=30
Descripción del manejo	30 días de ocupación y 40 de descanso.	3 días de ocupación y 35 de recuperación.	30 días de ocupación y 40 de descanso.	3 días de ocupación y 35 de recuperación.
Tipo de pasto.	B. decumbens y B. humidicola	B. decumbens, B. humidicola y B. brizantha.	B. humidicola y B. decumbens.	B. brizantha y B. decumbens.

Se realizaron aforos en las épocas de lluvia y sequia para determinar la biomasa forrajera, además se realizaron análisis bromatológicos para determinar la calidad de los forrajes.

Análisis estadístico. Se realizó estadística descriptiva (promedios, desviación estándar y coeficiente de variación) y pruebas de Tukey, Dunnett y Duncan analizados en una hoja de cálculo Excel.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Como se puede observar en la tabla 3, los promedios para las mediciones bovinométricas van aumentando y presentando al sistema del Bajo Continuo como el mejor entre los cuatro a

excepción del AOL y EGD donde el grupo de Sabana Rotacional es mejor que los demás, aunque al analizar las ganancias de estos cuatro sistemas en AOL es mejor el Bajo Rotacional.

Tabla 3. Medidas y ganancia de peso de cada uno de los sistemas de pastoreo.

MEDIDA	Sabana Continuo SC n=35			Sabana Rotacional SR n=35		
	M 1	M 2	M 3	M 1	M 2	M 3
PV kg	272,53±219,2	316,97±26,02	376,03±28,91	327,66±26,23	395,86±25,62	440,14±30,54
AS m	1,26±0,04	1,32±0,04	1,38±0,06	1,34±0,04	1,39±0,03	1,45±0,05
PT m	1,61±0,05	1,68±0,05	1,79±0,07	1,72±0,08	1,81±0,05	1,90±0,06
LC m	1,26±0,04	1,36±0,05	1,45±0,07	1,33±0,05	1,42±0,04	1,52±0,09
AOL cm ²	30,29±2,61		37,52±3,60	34,45±5,10		43,38±4,20
EGD mm	1,02±0,54		2,07±0,88	3,09±0,46		3,56±0,52
GP kg/día	0,265±0,042			0,288±0,052		

MEDIDA	Bajo Continuo BC n=35			Bajo Rotacional BR n=35		
	M 1	M 2	M 3	M 1	M 2	M 3
PV kg	274,58±22,63	335,00±31,28	394,81±28,04	292,85±31,99	384,19±26,19	461,70±33,35
AS m	1,31±0,03	1,36±0,03	1,41±0,04	1,29±0,04	1,36±0,04	1,44±0,04
PT m	1,61±0,05	1,69±0,06	1,80±0,07	1,65±0,09	1,79±0,06	1,93±0,07
LC m	1,31±0,05	1,38±0,04	1,47±0,10	1,27±0,05	1,38±0,05	1,50±0,07
AOL cm ²	26,40±2,90		36,91±5,23	24,11±4,20		38,90±5,52
EGD mm	1,92±0,53		3,18±0,55	1,46±0,31		1,58±0,26
GP kg/día	0,308±0,054			0,433±0,081		

- Las fechas de las mediciones fueron M1: 18-04-13, M2: 22-09-13 y M3: 17-05-14.

En las mediciones con ecógrafo la muestra dos no se pudieron realizar debido a problemas con el mismo.

La GP se calculó en 390 días que duró el estudio.

Velásquez et al (2012) presentan valores menores que los presentados en el estudio, que realizaron su investigación con manejos y condiciones agroecológicas similares. La ganancia de peso (excepto el BR) presenta mayores valores en los reportes de los autores. También se puede observar que el EGD reportado es mucho más bajo que el de la tabla anterior.

Jiménez et al (2013) reportan valores similares en la mayoría de las variables con algunos de los cruces que ellos analizan aunque hay que destacar que la edad al sacrificio de los reportes es menor en un año o más.

En el momento de observar el crecimiento y desarrollo de los animales de los grupos evaluados se hallaron diferencias significativas ($P < 0,05$) en las medidas de PV, AS, PT, LC, AOL y GP a favor de los novillos que pastoreaban en el BR en comparación con los otros grupos.

CONCLUSIONES.

En cuanto a ganancia de peso se puede notar que el grupo bajo rotacional es el que más ganancia presenta y mayor peso final, debido a que la calidad del forraje es mejor y los potreros se encontraban en un mejor estado que los de los otros 3 grupos. Además presenta un aforo mayor. En las medidas bovinométricas el grupo BR es el que destaca sobre los demás ya que es el que más ganancia presenta durante los 390 días de tratamiento, esto va directamente proporcional a la ganancia de peso de los animales donde también como se mencionó anteriormente. El grupo de pastoreo rotacional en el bajo (amarillo) presenta una mayor ganancia en crecimiento muscular que fue medida en AOL mediante ecógrafo, aunque al final del estudio no fue el que mayor AOL presentó debido a que los animales del grupo azul ingresaron con un peso mayor y un AOL mayor que se mantuvo con ventaja hasta el final del estudio. Con este último dato observado y concluido se puede decir que los sistemas del bajo son mejores que los sistemas de sabana.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ASOCEBÚ Colombia. *Reglamento de pruebas de comportamiento y selección de pastoreo para machos. Proceso técnico*. Versión 7 del 23 de Octubre de 2012. Tomado de internet en: <http://www.asocebu.com/getdoc/25cc212d-0bac-43bb-bab9-b2a9a0d26c2a/RTEC-004-Reglamento-de-pruebas-de-comportamiento-y.aspx>

IGAC. (1991). Meta. Características geográficas. Bogotá, D.C.

Jiménez. R.; Manrique. C.; Martínez. C. (2013). Evaluación de la raza Brahman y sus cruces para características de crecimiento y rendimiento cárnico. Publicación de ASOCEBÚ. 23 paginas, impresión Legis. Bogotá D.C. Velásquez, J. C y Alvarez, L. A (2007). *Relación de medidas bovinométricas y de composición corporal in vivo con medidas de la canal tomadas por ultrasonido en novillos Brahman en el Valle del Sinú*. Rev. Col Cienc. Pec. 2007; 20(4): 589-590 Véase en internet en: <http://rccp.udea.edu.co/index.php/ojs/article/viewFile/317/314>

Velásquez, J. C., Ardila, A., Chacón, L., Rivas, C. (2012). Evaluación de características de crecimiento y de composición corporal tomadas con ultrasonido en novillos cebú comercial bajo dos sistemas de pastoreo en el Piedemonte Llanero. Grupo REMEAT, Universidad de La Salle. Bogotá D. C. Tomado de memorias del primer congreso colombiano de zootecnia (2012).

EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO SOCIAL EN EL NUCLEO BLANCO OREJINEGRO EN LA UFPSO

EVALUATION OF SOCIAL BEHAVIOUR IN CORE “BLANCO OREJINEGRO” UFPSO

Cesar Uron¹

¹Universidad Francisco de Paula Santander, cauronc@ufpso.edu.co.

INTRODUCCION

Analizando el inventario ganadero con el que cuenta nuestro país, se puede decir que poseemos un gran potencial con la presencia de razas criollas, las cuales durante más de 500 años se han adaptado a las condiciones agrestes que impone el medio ambiente tropical. Razas éstas que tienen impresa en su genética virtudes productivas como la rusticidad, la prolificidad, la longevidad, natalidad y adaptación, convirtiéndolos en ejemplares muy aventajados frente a otras razas productivas con un techo genético muy elevado y exigente a la hora de producir.

El programa de Zootecnia de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, no es ajeno a estas bondades y queriendo aprovecharlas en pro de la investigación y la Academia, adquirió tres núcleos de zoogenética nativa: el Romosinuano y el Costeño Con Cuernos CCC, los cuales pastan en una finca propiedad de la Universidad, ubicada en el departamento del Cesar y el Blanco Orejinegro BON que pasta en la granja experimental ubicada en las instalaciones de la Universidad, en Ocaña Norte de Santander.

Sobre este núcleo se inició un trabajo de investigación con el fin de evaluar algunos parámetros zootécnicos, los resultados arrojados tienen gran valor, ya que evidencian la bondad de esta raza, y a la vez permiten el planteamiento de un nuevo proyecto de investigación acerca del comportamiento social del núcleo BON, en éste se quiere por medio de etogramas mostrar la evaluación social del comportamiento del grupo Bon con el propósito de detectar algunas pautas que permitan conocer más a fondo la estructura interna, así como, la posible reorganización del mismo, y a la vez mostrar como resultado de esta investigación algunas hallazgos encontrados en la investigación anterior como lo fueron, la apatía del Bon a espacios cerrados y la demora por parte de los mismos a reconocer equipos e implementos nuevos en su entorno.

Es así como por medio de la etología como herramienta de evaluación del comportamiento animal y sustentado en los etogramas realizados se busca describir la línea social y comportamental del núcleo BON en la UFPSO.

MATERIALES Y METODOS

El proyecto se está desarrollando en la Granja Experimental de la UFPSO la cual se encuentra ubicada a una altura sobre el nivel del mar de 1200m, temperatura promedio de 23°C, una precipitación anual de 870 mm y una humedad relativa del 75%.

Se identificó y seleccionó un núcleo de animales adultos los cuales ante una prueba de uniformidad se separan en tres grupos intentando conservar los rasgos comunes, pues lo ideal es

evaluar el comportamiento social en todas las condiciones de manejo, durante 15 días se les permitió a los grupos adaptarse a las nuevas divisiones para luego evaluar la posible presencia de comportamiento agonístico o estereotipias que puedan afectar el desarrollo del proyecto.

Luego se inicia la evaluación permanente por medio de etogramas cuidando de no afectar la zona de fuga y la distancia crítica de los animales. Los animales permanecen en los potreros con la suplementación normal y posteriormente se desplazan a los corrales para el peso y tratamientos preventivos.

Los hallazgos diferentes a la evaluación definida dentro del etograma se marcan como aspectos importantes de cambio con el fin de constatar si se tornan en ritmo circadiano o hacen parte de la reorganización social.

Teniendo los grupos equilibrados y buscando que su performance se nivele, se inicia la medición de variables como: consumo de alimento, peso vivo, ganancia diaria, mortalidad.

AVANCE DE LA INVESTIGACION

El ganado blanco orejinegro así como la mayoría de las razas criollas son animales que tienen muy enfocada la dinámica organizacional social, pues al remontarnos a la historia estuvieron presentes en todo el proceso de colonización y se vieron enfrentados a condiciones salvajes, vivir dentro de un grupo era la forma de poder repeler los depredadores, defenderse mejor, localizar los alimentos y favorecer la sobrevivencia de los jóvenes; de allí la importancia de la domesticación en la estructura de la zootecnia, ya que implicó una variedad de cambios del orden anatómico, fisiológico y comportamental.

Algunos autores referencian que gracias a la domesticación se disminuyó la reactividad y la reacción de los animales de granja haciéndolos más tolerables que los salvajes pero sin perder los patrones de comportamiento básico, los cuales permanecen inalterables para evolucionar y perdurar con éxito.

Para el caso del BON, lo interesante de su proceso inverso de la domesticación a condiciones adversas en su papel de proteína, transporte y carga, la naturaleza le ofreció un medio diverso y cambiante que le exigió desarrollar mecanismos de adaptación para atemperarse, es decir tener un proceso evolutivo eficaz lo que le permitió sobrevivir.

Así el BON, pudo controlar el medio ambiente en una población formada por individuos equilibrados y estables, lo que les permitiría disminuir cualquier situación de stress. La adaptación de los animales se reflejó en forma científica en base a unas reglas zootécnico-climáticas como lo fue para el caso específico de la radiación solar y la picadura de ectoparásitos.

En la fase inicial del proyecto, en el proceso de uniformidad y clasificación se pudo observar que cuando se introducía un animal extraño no es muy frecuente que se dé una lucha violenta, si no, que el animal ocupa por sí mismo el lugar que le corresponde, esto con el fin de evitar desórdenes al interior del grupo, conductas como el altruismo, la cooperación, la venganza y el egoísmo se disipan muy rápidamente priorizando la estabilidad del núcleo.

En el BON se puede observar en condiciones normales de interacción una frágil competencia por el liderazgo, pero ante la presencia de un peligro, reaccionan como grupo y se organizan ante la

presencia de una amenaza para los miembros dentro y fuera de la estructura original. Esta condición es muy fácil de determinar pues por su condición en la formación genética que posee maneja unos niveles de comunicación que le permite el reconocimiento tanto grupal como individual favoreciendo con esta cualidad que el nivel de conflicto sea reducido. Para comunicarse desarrolla notablemente sus sentidos: visual, olfativo, táctil y auditivo.

HALLAZGOS DE CAMPO

La dominancia social en el BON más que una presentación es una forma de mantenerse seguros y equilibrados. Reconocen en esta estructura social la forma de estar seguros y tener acceso a los recursos.

Una observación importante es el equilibrio permanente del individuo dominante con relación a sus subordinados, lo que permite respeto y sumisión, apreciando un proceso de jerarquización de tipo lineal con preferencia de grupos pequeños. Y se permanece la jerarquía por mucho tiempo sin estar ausentes actos de inconformidad como movimientos de cabeza o posición de amenaza pero muy simples y generalmente son para restablecer la escala social en el grupo.

De las experiencias de resaltar en la unificación de los grupos es que el primer encuentro determina el estatus social de los miembros, aunque en algunos casos aislados la aceptación dura entre 1 y 1:30 horas.

Cuando los grupos se enfrentaron a espacios reducidos de pastoreo la competencia fue muy fuerte generando efectos sutiles de superioridad pero se restablecieron con la utilización de suplementos ofertado el cual tranquilizaba el grupo, en estos casos para el investigador es muy importante el no permitir confundir la dominancia con el liderazgo pues el término líder se da al animal que inicia los movimientos y actividades del grupo y generalmente es el mejor conformado y el menos agresivo pero no puede en muchos Casos ser el dominante.

En el BON la caracterización de los movimientos nos permite determinar una reconfiguración en la condición de liderazgo, es decir, cuando los movimientos son obligatorios por ejemplo ir a la manga, los animales subordinados se convierten en líderes para salvar guardar a los dominantes, pero si el movimiento es voluntario por ejemplo ir al suplemento el animal líder son los ubicados en la alta jerarquía.

Otro factor interesante desde la limitación del grupo es la asociación, pues la cercanía entre vecinos en el grupo BON no supera los 4 metros y se ve muy reflejada en actividades como pastoreo y descanso, solo cuando el movimiento o la situación se da por una tendencia cohesiva esta distancia disminuye notablemente pudiendo llegar a cero con la consecuencia que si aumenta la línea de cohesión se puede perder el nivel organizacional y afectar el equilibrio del grupo. Es decir el balance entre la distancia individual y social determina la estructura social del grupo favoreciendo los grados de deserción.

Otra observación que se puede apreciar fácilmente dentro del comportamiento del grupo en la necesidad de la territorialidad pues siempre que se cambian de lugar de pastoreo tienden a buscar el mismo sitio y en su afán pierden el camino ubicándose donde se encuentren cómodos, preferiblemente donde hayan muchos árboles y se puedan ocultar. Estos patrones de dispersión son útiles desde su psicobiología pues los manejan como estrategias anti depredadores y como

favorecimiento a la consecución de resultados y algo muy importante de acotar es la actitud de los BON para defender su territorio.

5 HORAS								
FACTOR DETERMINANTE	ALIMENTACION	HIDRATACION	CAMINANDO	DEFECACION	BATIR COLA	ORINAR	RUMIAR	DESCANSO
TIEMPO (minutos)	110	0,25	25	0,2	0,31	15	79	54

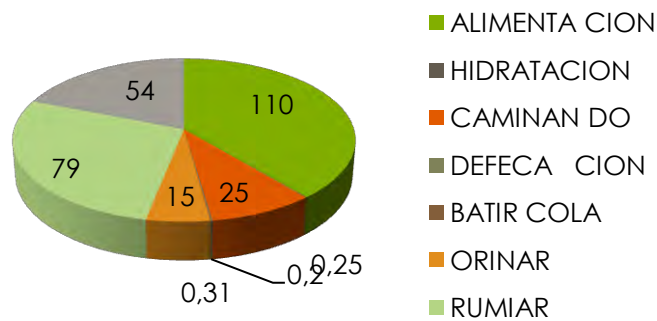


Figura 1. Frecuencia del factor

2 HORAS					
FACTOR DETERMINANTE	ALIMENTACION	MOVER COLA	CAMINANDO	DESCANSO	HIDRATACION
TIEMPO (min)	73	8	24,3	14	0,3

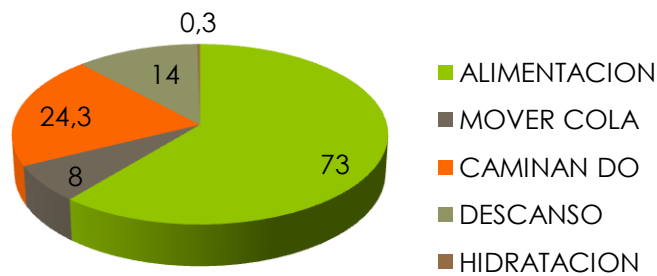


Figura 2. Frecuencia del factor

CONCLUSIONES

Los animales domésticos como el caso del BON han desarrollado parte de su evolución en condiciones muy adversas, es por esto, que, la domesticación le ha imprimido características zootécnicas, morfológicas y fisiológicas que han permitido que se adapte y ser productivo en condiciones críticas, pero lo más interesante es el desarrollo psicológico que transmitido de generación en generación permitiéndole ser grupos muy establecidos y seguros, muy similares a sus antepasados salvajes, los cuales se agrupaban y reagrupaban para defenderse y poderse mantener de los depredadores, los sistemas sociales de este representante de la zoogenética nativa le ha permitido sobrevivir, primero al desconocimiento de su potencial para mantenerse en el trópico y segundo a la imperiosa necesidad de nuestros ganaderos de productividad en el trópico con razas no adaptadas a este medio.

Lo que nos debe quedar claro es que la Zoogenética nativa, está llamada a producir por medio de cruces ante el inminente calentamiento global, pues estas máquinas contribuirán con su resistencia adaptación, natalidad, longevidad y rusticidad a poder mantener la producción de leche y carne en el trópico.

Ojala podamos aprender cada día más del maravilloso mundo social de estas razas las cuales aprendieron, desaprendieron y reaprendieron de unas condiciones salvajes y así mismo crearon una estructura organizada marcada por patrones que les ha permitido sobrevivir y mantenerse por más de 500 años.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Bienestar Animal: un compromiso de la cadena cárnica bovina. MarlynHellen Romero Peñuela Mateus J R Paranhos da Costa, Jorge Alberto Sánchez Valencia. Disponible en <http://www.scielo.org.co/pdf/biosa/v10n2/v10n2a08.pdf>

Comportamiento etológico de bovinos en sistemas silvopastoriles en Chiapas, México. E. Pérez, Mildrey Soca, L. Díaz y M. Corzo. Disponible en http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03942008000200006&script=sci_arttext&tlng=pt

Iglesias, J. M., García, L., & Toral, O. C. (2014). Comportamiento productivo de diferentes genotipos bovinos en una finca comercial. *Ceba inicial. Pastos y Forrajes*, 37(4), 420-425.

Iraola, J., Muñoz, E., García, Y., García, Y., Hernández, J. L., Tuero, O., & Moreira, E. (2013). Conducta alimentaria de bovinos machos en pastoreo restringido, suplementados con granos de destilería de maíz durante el período poco lluvioso. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 47(3).

Romero Peñuela, M. H., Uribe Velásquez, L. F., & Sánchez Valencia, J. A. (2012). Evaluación de la conducta y las prácticas de manejo durante el sacrificio bovino, como indicadores de bienestar animal. *CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 7(2), 22-29.

Rincón, J. J., & Herrera, F. (2012). Comportamiento animal de vacas mestizas de la raza carora bajo dos modalidades de ofrecimiento del área de pastoreo en condiciones semiáridas en el estado Lara. *Mundo Pecuario*, 8(3), 153-165.

Paranhos da Costa, M. J., & Tarazona Morales, A. M. (2011). Abordaje práctico sobre cómo mejorar el bienestar en los bovinos. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias (Colombian journal of animal science and veterinary medicine)*, 24(3), 347-359.

Domínguez-Viveros, J., Rodríguez-Almeida, F. A., Núñez-Domínguez, R., Ramírez-Valverde, R., & Ruiz-Flores, A. (2014). Parámetros genéticos y tendencias genéticas para características de comportamiento en ganaderías de lidia mexicanas. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 5(3), 261-271.

Villarreal Vargas, L. (2014). Evaluación mediante indicadores de bienestar animal en una unidad de producción intensiva de bovinos de carne en el trópico húmedo.

INCORPORACIÓN DE CLORETO DE SODIO ACTIVADO EN LA DIETA Y EVALUACION DEL DESEMPEÑO ZOOTÉCNICO DE NOVILLOS TERMINADOS EN CONFINAMIENTO

INCORPORATION OF SODIUM CHLORIDE ACTIVATED IN THE DIET AND ZOOTECHNICAL PERFORMANCE EVALUATION OF STEERS FINISHED IN CONFINAMENT

Miguel Díaz¹; Juan Gonzales²; Pedro Osorio³; Harold Ospina Patiño⁴.

¹Estudiante del programa de Zootecnia, Universidad de La Salle, misedica2910@gmail.com;

²Médico Veterinario, Universidad de Antioquia, juandalo12@hotmail.com; ³Estudiante de Medicina Veterinaria, Universidad Federal do Rio Grande do Sul, pedroosorio.bov@gmail.com;

⁴Profesor de Postgraduacion en Zootecnia, Universidad Federal do Rio Grande do Sul, harold.patino@ufrgs.br.

RESUMEN

La mayoría de los ingredientes en las dietas utilizadas en la terminación de novillos en confinamiento poseen una rápida fermentación ruminal que puede perjudicar el ambiente ruminal, disminuyendo la disponibilidad de nutrientes metabolizables y por ende el desempeño del animal. Estos efectos nocivos pueden ser controlados con la adición de sustancias tamponantes. En el mercado actualmente existen sustancias que cumplen esta función como lo son el bicarbonato de sodio, algas calcáreas (Lithothanium) y el producto “Bioaktiv®”, el cual tiene en su composición cloreto de sodio en forma activada, presentando una área superficial mayor y una alta capacidad de intercambio catiónico lo que genera un alto potencial tamponante. Se planteó la evaluación de los efectos sobre parámetros zootécnicos e ambientales de incorporar cloreto de sodio activado en la dieta ofrecida a novillos confinados en etapa de terminación. El experimento se desarrolló en el municipio de Presidente Lucena (RS), Brasil; empleándose 36 novillos raza Bradford, con edad promedio de 15 meses y 300 kg de peso vivo, confinados por 94 días. Se evaluaron dos tratamientos (T), uno alimentado con ensilaje + concentrado (T1) y (T2) que fue alimentado con la misma dieta más con la adición de 2 g Bioaktiv®/ animal / día en el agua. Los parámetros productivos evaluados fueron: ganancia de peso (total, diaria), rendimiento de canal caliente y espesor de grasa subcutánea. En cuanto a parámetros ambientales se realizó la medición de las emisiones (ppm) de amoniaco en canecas llenas de estiércol de cada uno de los tratamientos colecta diaria de heces de cada uno de los tratamientos independientemente. Se empleó un diseño experimental completamente al azar con 2 tratamientos, 3 repeticiones por tratamiento y 6 animales por repetición. Para la ganancia de peso (total y diaria) hubo un mejor desempeño ($P < 0,05$) para T1, mientras que para el espesor de grasa dorsal T2 obtuvo mejor desempeño; para el rendimiento en canal no hubo diferencia significativa ($P > 0,05$) al igual que para las mediciones ambientales. Por lo que con la utilización de Bioaktiv® se tienen animales con animales con un mejor espesor de grasa dorsal sin afectar significativamente el peso de la canal.

ABSTRACT

Ingredients in diets using on finishing steers in feedlot have a rapid rumen fermentation that can harm the environment of the rumen, diminishing availability of metabolizable nutrients and therefore the performance of the animal. These adverse effects can be controlled with the addition of buffer substances. In the market, there are substances that perform this function such as sodium bicarbonate, calcareous algae (Lithothanium) and the "Bioaktiv®" product, which has in its composition sodium chloride in activated form, presenting one greater surface area and a high cation exchange capacity, which generates a high buffer potential. Arose as to the assessment of the effects on zootechnical parameters, and environmental parameters incorporate sodium chloride activated in the diet offered to steers confined to stage of completion. The experiment was developed in the municipal of Presidente Lucena (RS), Brazil; using 36 steers Bradford race, with an average age of 15 months and 300 kg of body weight, confined for 94 days. Is evaluated two treatments (T), one fed with silage + concentrated (T1) and (T2) that was powered with the same diet more with the addition of 2 g "Bioktiv®" / animal / day in the water. The productive parameters evaluated were weight gain (total, daily), carcass yield and thickness of subcutaneous fat. In terms of environmental parameters was carried out measurement of emission (ppm) ammonia in cans full of manure of each one of the treatments daily collection of feces of each one of the treatments regardless. Used an experimental design completely at random with two treatments, 3 replicates per treatment and six animals by repetition. For the weight gain (total and daily) there was better ($P < 0,05$) for T1, while for the thickness of fat dorsal T2 obtained better performance; to carcass yield there was no significant difference ($P > 0,05$) as for environmental measurements. So with the use of Bioaktiv® animals have a better back fat thickness without s affecting the weight of the carcass.

INTRODUCCIÓN

En la alimentación de novillos terminados en confinamiento son utilizadas dietas con contenido de proteína bruta entre 13-15% y contenidos de nutrientes digestibles totales entre el 70-80%. Esta concentración de nutrientes se obtiene utilizando relaciones en la dieta de forraje: concentrado que varían entre 60:40 y 50:50. Las materias primas utilizadas en la formulación de los concentrados son ricas en carbohidratos de rápida fermentación ruminal que pueden provocar alteraciones en el ambiente ruminal, que además de perjudicar la disponibilidad de nutrientes metabolizables y el desempeño del animal, pudiendo aumentar la excreción fecal de nutrientes (nitrógeno, fosforo, etc.). Las alteraciones del ambiente ruminal relacionadas con el uso de concentrados en la alimentación generalmente han sido asociadas a la caída de pH ruminal, influenciado negativamente la actividad de los microorganismos celulolíticos y el aprovechamiento de la fibra contenida en el forraje. Estas alteraciones pueden ser controladas por la adición de sustancias tamponantes, compuestos químicamente definidos como la combinación de un ácido débil y su base correspondiente y que funcionalmente son sustancias resistentes a cambios en la concentraciones de iones hidrogeno (pH). Para funcionar adecuadamente estos compuesto necesitan ser solubles en agua y si pKa presentar un valor cercano al pH fisiológico del rumen. El principal tamponante utilizado como aditivo en la alimentación animal es el bicarbonato de sodio; Su utilización permite estabilizar el pH ruminal generando un ambiente adecuado para el crecimiento de bacterias celulolíticas, siendo que su actividad está limitada por la disponibilidad de CO₂. Otros tipos de tamponantes que pueden ser utilizados en la alimentación de rumiantes incluyen fuentes de calcio tales como algas calcáreas del genero Lithothanium y el

“Bioaktiv®” el cual está compuesto de cloreto de Sodio el cual puede estar en forma activada. Debido a las características relacionadas a su elevada área superficial y a su alta capacidad de intercambio catiónico este tipo de materiales presenta un potencial de taponamiento elevado. El objetivo de este experimento fue evaluar el efecto de la incorporación de cloreto de sodio activado (“Bioaktiv®”) en la dita ofrecida a novillos terminado en confinamiento y evaluar su efecto sobre algunos parámetros zootécnicos y ambientales.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se llevó a cabo en el municipio de Presidente Lucena (RS), Brasil, a una altura de 500 m.s.n.m y entre los meses de octubre de 2014 y enero de 2015, durante los cuales se realizó la terminación en confinamiento durante 94 días de 36 novillos de la raza Bradford con una edad promedio de 15 meses de edad y 300 kg de peso en el día de inicio del experimento. Los tratamientos a ser comparados consistieron en la incorporación de Bioaktiv® en la dita ofrecida a los novillos terminados e confinamiento. Los tratamientos evaluados fueron:

T1: ensilaje + concentrado

T2: ensilaje + concentrado+ 2 gr Bioaktiv®/animal/día (disuelto en el agua)

Las dietas fueron formuladas utilizando las exigencias nutricionales propuestas por el NRC (2001) para ganado de carne. Como forraje fue utilizado ensilaje de maíz con 6% PB y 63%FDN. En la elaboración del concentrado fueron utilizados los siguientes ingredientes: maíz, salvado de trigo, salvado de soja, calcáreo, urea y premezcla mineral “Miner plus”. Los animales tuvieron acceso al agua a voluntad. El alimento fue suministrado en 2 raciones, una en las horas de la mañana (08:30 am) y otra en las horas de la tarde (16:30). Todos los animales fueron llevados durante las dos primeras semanas antes de inicio del experimento a un periodo de adaptación a la dieta donde además se realizó el proceso de vacunación, vermifugación. En cuanto al diseño del experimento se empleó un diseño completamente al azar con 2 tratamientos, 3 repeticiones por tratamiento y 6 animales por repetición. El experimento se llevó a cabo en 2 periodos experimentales siendo que cada periodo tuvo una duración de 46 días. Los parámetros productivos a evaluar fueron consumo de alimento por animal, ganancia de peso (total, diaria), rendimiento de canal caliente y espesor de grasa subcutánea. Para la toma de datos sobre consumo de alimento, en cada una de los tratamientos se suministraba las dos raciones de comida diarias las cuales estaban a disposición del animal durante las 24 horas del día, tras lo cual se retiraba de los comederos la cantidad restante de comida antes de suministrar la ración del siguiente día y este residuo era pesado diariamente. Terminado el experimento se calculó la cantidad de alimento ofrecido durante el periodo experimental restándole la sumatoria de la cantidad de residuos diarios durante el mismo periodo, obteniendo así el consumo de alimento total por repetición y este a su vez fue dividido por el número de animales presentes en dicha repetición obteniendo así el consumo de alimento por animal. El pesaje de los animales, con el fin de realizar los cálculos de las diferentes variables, fue realizado 2 veces durante el experimento, siendo uno al inicio (día 0) y otro al final (día 94), para los cuales los animales fueron dejados en ayuno completo de agua y alimento durante las 12 horas anteriores al pesaje. Tras haber finalizado el experimento los animales fueron llevados a sacrificio en frigorífico, en donde finalizado en proceso se obtuvieron las canales identificadas a las cuales se les registró el peso en caliente al igual que la medición del espesor de grasa dorsal (EGD) el cual se realizó a la altura de la 12° costilla con ayuda de un instrumento de medición milimétrica (“Pie de rey”).

En cuanto a parámetros ambientales se realizó la colecta diaria de heces de cada uno de los tratamientos independientemente, almacenándolas en canecas de 200 Lts y se realizaron mediciones de amoniaco semanalmente con el detector de amonio SP2nd NH₃ de la marca AKSO.

RESULTADOS

A incorporación de cloruro de sodio activado en agua de bebida no afecto el PI, PF, CA, peso y rendimiento de la canal ($P>0,05$) (Tabla 1). Por otro lado los animales que recibieron cloruro de sodio activado presentaron una ganancia media de peso 6,9% superior a la que presentaron los animales que recibieron la dieta control (1,24 vs 1,16 kg/día) ($P<0,05$) (Tabla 1).

Tabla 1. Efecto de la incorporación de BIOAKTIV en el agua de bebida sobre el desempeño de novillos en confinamiento.

Variables	Tratamientos	
	T1	T2
Peso vivo inicial (kg) (PI)	302,5 a	300,0 a
Peso Vivo Final (kg)(PF)	418,58 a	409,33 a
Consumo de alimento (kg/ animal) (CA)	1782,8 a	1778,4 a
Ganancia de peso(Kg) (GP)	116,08 a	109,33 b
Ganancia media de peso (kg/día) (GPD)	1,24 a	1,16 b
Peso canal (Kg) (PC)	231,92 a	225,38 a
Rendimiento de canal caliente (%) (RCC)	55,66 a	55,22 a
Espesor de grasa subcutánea (EGD) (mm)	1,49 b	1,88 a

^{a, b} medias de tratamiento en las líneas seguidas de letras diferentes son estadísticamente diferentes ($P<0,05$)

A pesar dos animales que recibieron cloruro activado en la dieta haber presentado menor ganancias de peso, presentaron un grado de cobertura de grasa en las canales 26% superior al presentado por los animales que recibieron la dieta control ($P<0,05$) (Tabla 1). Esta respuesta puede estar relacionada con alteraciones en el ambiente ruminal ocasionadas por la incorporación del cloruro de sodio activado en el agua de bebida, que favorecen la producción de ácido propiónico y aumentan el poder glucogénico de la dieta, posibilitando una mayor síntesis y deposición de grasa en la canal. En cuanto a las medidas de amoniaco en el ambiente no se encontró diferencia alguna entre las heces de los animales tratados con el producto y sin tratar, siendo que todas las mediciones a lo largo del experimento arrojaron una concentración 0 ppm de NH₃ esto debido al hecho de que las emisiones de amoniaco eran tan bajas que podían llegar a ser imperceptibles para el instrumento de medición empleado.

CONCLUSIONES

La utilización de cloreto de sodio activado (Bioaktiv®) en la terminación de novillos en confinamiento contribuye con la obtención de animales con una mejor espesura de grasa dorsal sin afectar la ganancia de peso, el peso y el rendimiento de la canal.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

INTIA. (2010). Factores que afectan a la calidad de la canal y de la carne bovina en la explotación ganadera. Fuente: Tecnología e infraestructuras alimentarias: <http://www.itgganadero.com/docs/itg/docs/monograficos/Calidadcarnevac/45-53-c.pdf>

Morón, O., Huerta, N., Paris, M., & Moreno, O. (1999). Efecto de la dieta sobre el rendimiento, composición de la canal y la calidad de la carne de terneros. FCV-LUZ, 52-59.

Villa, N., Duque, P., Jiménez, A., & Ceballos, A. (2012). Evaluación ultrasonografica de las medidas dorsales y del anca y su relación con metabolitos lipídicos en ganado Brahman. MVZ Córdoba, 3154-3161.

MANEJO NUTRICIONAL EN GANADO DE CARNE

NUTRITIONAL MANAGEMENT OF BEEF COWS

Greg Lardy¹

¹Animal Science PhD; Department Head, NDSU Animal Sciences; gregory.lardy@ndsu.edu.

RESUMEN

La gestión de la condición corporal de la vaca y la garantía de una nutrición adecuada durante el tercer trimestre del embarazo es una de las decisiones de gestión más importante de hacer cada año. El costo satisfacer eficazmente las necesidades nutricionales de su rebaño de vacas proporcionará dividendos en el futuro de la productividad de las vacas y los terneros.

ABSTRACT

Managing cow body condition score and ensuring adequate nutrition during the third trimester of pregnancy is one of the most important management decisions you make each year. Cost effectively meeting the nutrient needs of your cow herd will provide dividends in future productivity of the cows and the calves.

INTRODUCCION

Los costos de alimentación constituyen una parte importante del costo total de funcionamiento de una operación de vaca-ternero o pie de cría. La gestión de la condición corporal es un aspecto importante de la gestión nutricional vaca. Además, cada vez es bastante claro que nuestra forma de gestionar nuestras vacas desde un punto de vista nutricional durante la gestación puede tener efectos duraderos sobre la productividad de la descendencia resultante. Este concepto es conocido por varios nombres y se refiere a menudo como la programación fetal o la programación del desarrollo.

Los momentos clave para la gestión de la condición corporal de la vaca son anteriores al parto y al destete. La condición de la vaca es simplemente una medida de la situación general de energía de la vaca. Esta Condición se ve afectada por la nutrición, la gestión, la genética y el medio ambiente (calor y estrés por frío).

Idealmente, condición corporal al parto debe ser de 5 para las vacas maduras y 6 para las novillas. Esto asegurará que la vaca tiene reservas corporales adecuadas de lactato, así como prepararse para la próxima temporada de cría. La condición corporal al parto también tiene impactos en la producción de calostro y la salud del ternero.

CONDICIÓN CORPORAL DE LA VACA

La condición corporal de la vaca se puede evaluar visualmente mediante la observación de la vaca y mirando a la cantidad de cobertura de grasa por encima del hombro, las costillas, la espalda y las caderas. En los Estados Unidos, se utiliza un sistema de puntuación de 9 puntos en una condición corporal de 1 vaca es muy delgada (demacrado) y una condición corporal 9 vacas

es obesa o con excesiva grasa. Las vacas en la condición corporal 5 tendrán alguna cobertura grasa sobre las costillas y la espalda.

ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN PARA MEJORAR LA CONDICIÓN CORPORAL

El mejor momento para intervenir y mejorar la condición corporal es al destete. Los requerimientos de nutrientes son los programas de suplementación modestos baja después del destete y o forrajes de buena calidad pueden ser utilizados para mejorar la calificación de condición corporal. Cuando se acerca el parto, los requerimientos de nutrientes aumento, lo que hace más difícil mejorar la condición corporal. Después del parto, los requerimientos de nutrientes para aumentar la lactancia, por lo que es muy difícil mejorar la condición corporal, mientras que la vaca está amamantando a un ternero.

Estrategias de suplementación pueden tomar la forma de proporcionar mejores forrajes de calidad (más energía y más proteína) o proporcionar suplemento adicional para satisfacer los requerimientos nutricionales de la vaca. Determinar el contenido de nutrientes del forraje es un primer paso importante en el desarrollo de un programa de suplementación rentable. Forrajes Se tomarán muestras y se analizan para determinar qué nutrientes son necesarios.

IMPACTOS NUTRICIONALES DE LA CONDICIÓN CORPORAL

Posterior a la reproducción: Nutrición de la vaca (medido por condición corporal al parto) afecta la época de reproducción posterior. Los datos recogidos en la Universidad Estatal de Colorado en el 1970 indican que sólo el 66 % de las vacas flacas (BCS 1-4 al parto) ciclan 90 días después del parto. Esto significa que un tercio de las vacas en la categoría delgada no tendrá la oportunidad de parir en los primeros 21 días de la temporada de parto posterior. El porcentaje de vacas que paren en los primeros 21 días es un indicador importante de la capacidad reproductora y tiene un impacto significativo en la rentabilidad.

Producción de calostro: Las vacas flacas producen calostro con menores cantidades de inmunoglobulinas. Las inmunoglobulinas son importantes en la salud de los terneros porque estos son dependientes de la inmunidad del calostro para protegerlo de desafíos inmunes durante su vida temprana. Los terneros con la ingesta de calostro inadecuada son más propensos a enfermarse, así como más probable que sean susceptibles a desafíos inmunes más tarde en la vida.

Posterior productividad del becerro: Una investigación reciente de la Universidad de Nebraska indica que el suministro de la nutrición proteica adecuada para la vaca durante el final de la gestación puede tener un impacto importante en la productividad y la posterior reproducción en la descendencia nacida a esas vacas. En una investigación, novillas nacidas suplementadas con buenas proteínas fueron más pesadas al destete, al inicio de la temporada de cría, habían aumentado las tasas de embarazo en comparación con las vaquillas nacidos de vacas que no recibieron un suplemento.

PANORAMA DE LAS PASTURAS EN BRASIL

OVERVIEW OF PASTURES IN BRAZIL

Célia Regina Orlandelli Carrer¹.

¹ Graduada em Zootecnia pela Universidade de São Paulo, doutorado em Ciências Biológicas, docente da Universidade de São Paulo, vinculada à Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA/USP), recarrer@usp.br.

En los últimos 30 años, la ganadería brasileña ha experimentado enormes transformaciones y se afirma como un segmento de la agroindustria importante. Aunque sabiendo que el progreso es todavía lejos de lo que el deseo técnica es innegable que se ha avanzado mucho en términos de productividad. También es innegable que la profesionalización en el ganado, pero aún no está en el nivel final, ha crecido junto con el tamaño de los rebaños.

Entre los cambios en los pastos que componen el principal sistema de producción de carne en Brasil en las últimas décadas, se pueden destacar:

1. Crecimiento de ganado y una disminución simultánea en las zonas de pastoreo.

La observación de un período más prolongado, se observa que en cincuenta años atrás, existía la posibilidad de un crecimiento de 251% de efectividad en el ganado vacuno de Brasil con un aumento de sólo el 39% de la superficie de pastos. En el mismo período, la carga animal casi se triplicó (0,47 a 1,2 cabezas / ha), según datos del MAPA (2014).

Durante los últimos 36 años, se observó que el rebaño brasileño de los 102 millones de cabezas en 1975 a 204000000 cabeza en 2011 (IBGE, 2014). Sin embargo, para el mismo período, el área dedicada a pastos de 165,6 millones de hectáreas a cerca de 152 millones de hectáreas. Estas cifras indican que hubo una reducción de aproximadamente el 8% en el pasto mientras que el rebaño se duplicó en tamaño. Así, es claro que había una expansión de la población de animales bovinos y, al mismo tiempo, reduciendo el área ocupada es como una gestión y mejora de las tecnologías se han incorporado en los sistemas de producción.

2. Manejo intensivo de los pastos

Aunque todavía predomina el más amplio sistema de manejo de pasturas en Brasil, en la actualidad dos terceras partes se plantan pastos mejorados em relacion con la zona de pastos nativos (baja productividad). Si tenemos en cuenta que hubo una reducción en las áreas de pasto combinado con un aumento en el ganado, esto sólo era posible debido a la utilización de tecnologías de gestión pasto resultantes en un proceso gradual de intensificación. Entre estas tecnologías se pueden citar: la corrección y la fertilización del suelo, la introducción de nuevas especies / variedades forrajeras y manejo adecuado del pastoreo. Actualmente, la mejora de la gestión de los pastos se tradujo en un importante mecanismo de protección del medio ambiente, con efectos positivos para la sociedad. Los pastizales son herramientas importantes para la conservación del suelo, para mitigar las emisiones de metano y también para prevenir nuevas áreas de bosque están compensados con el fin de expansión ganadera. Con una gestión adecuada

de los pastos aumenta la carga animal, disminuye la edad a la masacre de los animales y hay una reducción de la superficie dedicada a la actividad. En Brasil, se estima que la producción de piezas moldeadas por hectárea / año es de alrededor de 60 kg. Este número indica que para producir 9 millones de toneladas de cadáveres, registrados en 2012 (IBGE, 2014), que tomaría algún lugar alrededor de 150 millones de hectáreas.

3. Las reinversiones necesitan mantener el stand de pastos brasileños

Poco a poco, las inversiones realizadas en los años 1970 y 1980, con el apoyo oficial de los logros de los Programas del Medio Oeste en Brasil (de crédito y políticas tecnológicas) que proporcionó el aumento de la carne de vacuno expansión ganadera en nuevas áreas de frontera agrícola, se están agotando y las nuevas rondas de inversión de capital para la recuperación de áreas de pastoreo están siendo exigidos en la actualidad.

En Brasil, la degradación de los pastos está presente en todas las regiones, especialmente en la frontera agrícola y hay dificultades en los negocios instalados para la financiación de la adopción a largo plazo de las tecnologías para el área actual de conservación o recuperación de los pastos eficaz que ha entrado en proceso de pérdida la capacidad productiva. Las últimas encuestas muestran que cerca de 100 millones de hectáreas de áreas de pastoreo son un alto nivel de degradación en Brasil.

Partiendo de la hipótesis, por una parte, el ganado de manejo de pastos asegura carne y producción de leche bajos costos, no paradójicamente el efecto de la sostenibilidad del sistema de producción era el culpable, sobre todo en las áreas de cría de animales en la frontera agrícola brasileña, síntomas agotamiento de la capacidad productiva. Esto se debió principalmente a la falta de financiación pública / privada para la recuperación de las áreas plantadas. Por lo tanto, la ganadería fue penalizado como una actividad poco exigente en el uso de insumos y tecnologías en las últimas dos décadas.

Las presiones ambientales y de mercado y el aumento de la disponibilidad de la tecnología para aumentar la productividad de los pastos requieren un movimiento continuo de la gestión y la gestión profesional en este segmento económico de la agroeconomía brasileña, convirtiéndose en un importante nicho de mercado para los profesionales Zootecnistas.

POTENCIAL DEL GLICEROL EN LA PRODUCCIÓN LECHERA COLOMBIANA

GLYCERIN POTENTIAL IN COLOMBIAN DAIRY COWS

Luis Cuadros Moreno¹.

¹Zootecnista Universidad Nacional, Especialista en Nutrición y Alimentación Animal, Líder Grupo de estudios en sistemas de producción animal (GESPA), Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Cundinamarca, lcuadros@mail.unicundi.edu.co; luiscuadrosmoreno@gmail.com.

INTRODUCCIÓN

El glicerol, es un coproducto de la elaboración de biodiésel que puede ser utilizado en la industria de la alimentación animal y se produce tras adicionar metanol y un catalizador alcalino al aceite de palma bajo un proceso de transesterificación, por medio del cual se obtiene un 90 % de biodiésel y un 10 % de glicerina cruda, (Kerr, 2007). La glicerina puede sustituir o complementar fuentes de energía en la raciones alimenticias de animales (Avellaneda, 2014).

En la actualidad, países como Indonesia y Malasia producen el 89 % del aceite de palma a nivel mundial, mientras que Colombia produce el 2 % del mismo, en 49 plantas de extracción distribuidas así: 7 plantas en Nariño; 22 plantas en Caquetá, Casanare y Meta; 14 plantas en Antioquia, Bolívar, Cesar y Magdalena y 6 plantas en Cesar, Norte de Santander y Santander, (Mateus, 2014). Además, la Federación Nacional de Biocombustibles en el 2011, reportó que durante el ciclo de vida de la producción de biodiésel de palma de aceite colombiano se reduce en un 83 % las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), ubicándolo entre uno de los más sostenibles del mundo; a diferencia de Malasia, Europa, Estados Unidos y Brasil con reducciones de GEI del 35 %, 15 %, 44 % y 19 %, respectivamente en producciones de biodiésel con aceite de palma, de colza y de soya.

De esta manera, la glicerina puede definirse como un recurso potencial y disponible en el país, para la suplementación energética de animales en producción.

CAPÍTULO DE DESARROLLO

Los productores pecuarios del país deben darse a la tarea de buscar materias primas económicas que los lleven a obtener los resultados que buscan, comparando las diferentes ofertas del mercado. La principal fuente de energía para fabricar alimentos balanceados y otros suplementos alimenticios energéticos, es el maíz, cuyo precio es más elevado que el del glicerol por los aranceles de importación y contiene casi los mismos niveles energéticos con 4.3 Mcal/Kg para el glicerol (FEDNA, 2012) y 3.9 Mcal/Kg (Rostagno et al., 2011) para el maíz. Asimismo, Afanador en el 2009 citó a Harris (2007) quien reportó el valor energético de diferentes suplementos, con valores del 100 % en almidón y glicerina USP, 95 % en azúcar, 81 % en glicerina cruda, 80 % en maíz y 56 % en melaza.

El glicerol como suplemento dietario, tiene una absorción total del 70 %, de forma rápida, lo que lo convierte junto a propilenglicol en una excelente opción de hidratación o de tratamiento de cetosis, entre otros (Kass, 2014). En la tabla 1, se muestran la composición de la glicerina.

Tabla 1. Composición de la glicerina

PARÁMETROS	VALORES
Humedad	9.3 %
Glicerol	80.0 - 85.0 %
Cenizas	4.5 %
Ph	6.4
Cloruro %	0.30
Sodio %	0.29
Bicarbonato %	0.23
Grasa %	< 0.4
Metanol %	0.05
Energía metabolizable rumiantes	3000 kcal
ENL rumiantes	1920 kcal

Fuente: Henríquez, 2010.

Colombia produce mensualmente 3977 toneladas de glicerina, de la cual exporta el 63 % y tan solo el 37 % restante ingresa al mercado nacional; a lo anterior se suman otros subproductos resultantes de la fabricación de biodiesel que tienen potencial para uso en alimentación animal, como son: 10219 toneladas de torta de palmiste; 2596 toneladas de ácidos grasos; 37 toneladas de tierras de glicerina y 495 toneladas de tierras de blanqueo (BIO D, 2014). Por consiguiente, dicha obtención de subproductos deja ver la oportunidad para el productor pecuario de disminuir costos de producción en cuanto a suplementos energéticos para alimentación animal o dicho de otra manera, aproximadamente 710300 animales podrían suplementarse con 1 Kg diario de alguno de los subproductos de la elaboración de biocombustibles mencionados anteriormente.

En Colombia, se ha venido usando el glicerol en diferentes producciones pecuarias, por ejemplo:

Henríquez (2010), reportó en ganaderías especializadas en leche de la sabana de Bogotá con inclusiones en la dieta de vacas de 2 a 2.3 Kg de glicerol, con una producción de leche de 15 a 23 litros diarios respectivamente, mientras que otro grupo de animales con diferentes características genéticas, fisiológicas entre otras, se suplementaron con 2.7 a 3.4 Kg, produciendo de 35 a 38 litros de leche día.

Rodríguez, Puentes y Cuadros (2010), realizaron un trabajo en vacas Girolando encontrando en el tratamiento con inclusión de 700 ml de glicerol al día, los siguientes resultados: 0.3 % más de proteína, 0.3 % menos de grasa, 0.15 % más de sólidos totales, 1.58 mg/ml menos de nitrógeno ureico en leche, 1.52 mg/ml menos de cuerpos cetónicos en orina y 470 ml más de leche al día, respecto al tratamiento control.

En otra investigación realizada con terneras de levante, se trabajó con un grupo control y un tratamiento en el que se sustituyó el 22 % del maíz suministrado en la dieta por glicerol, se obtuvieron dos dietas con composición similar, pero se disminuyó el costo por Kg de materia seca en COP \$40.1 al realizarse la sustitución del maíz; así mismo, la ganancia de peso diaria fue 71.2 gramos mayor que en el tratamiento control (Ramírez y Cuadros, 2014. Foncegan).

León, Cuadros, Navas, Calvache y Suárez en el 2011, reportaron en novillos de ceba con 3 Kg de suplemento compuesto en un 66 % de torta de palmiste y en un 35 % de glicerol, 35 Kg más en el

peso final, 400 g más de ganancia diaria de peso, 4 mg/ml más de nitrógeno ureico en sangre y 12 mg/ml más de glucosa en sangre, en comparación con los animales control.

En el contexto mundial, Henríquez en el 2010 citó a Donkin (2009), quien comparó la suplementación de maíz con la de glicerol, encontrando mejor respuesta al incluir el 10 % de glicerol en la dieta, que implicó el suministro diario de 2.4 Kg de glicerol y 2 Kg de maíz; obteniendo un aumento de 300 ml de leche día, 0.07 % más de proteína, 0.2 % menos de grasa y 1.8 mg/ml menos de nitrógeno ureico en leche respecto al tratamiento en el que solo se suplementó con maíz. De la misma manera, Chilibroste en 2010 (citado por Henríquez, 2010), adicionó 1.4 Kg de glicerol a la dieta suministrada normalmente, obteniendo 2.5 litros más de leche al día por animal.

CONCLUSIONES

- La utilización de glicerina en suplementación de bovinos, específicamente en vacas lactantes, novillos, de ceba y terneras de levante es factible técnica y económicamente.
- Es posible reemplazar maíz por glicerina con un beneficio económico sin alterar la respuesta de los animales
- La suplementación de bovinos con glicerina genera los siguientes efectos: mejora la condición corporal, el volumen de leche, los porcentajes de sólidos totales y el porcentaje de proteína en leche; reduce la pérdida de peso en el postparto temprano; disminuye los niveles de nitrógeno ureico en leche (MUN) y en sangre (BUN), reduce el porcentaje de grasa de leche, puede reducir el consumo de materia seca con inclusiones superiores al 10 % de la materia seca total de la dieta.
- En novillos de ceba, los animales aumentaron la ganancia de peso y los niveles sanguíneos de glucosa.
- En novillas de levante, se mejora la ganancia de peso, la condición corporal y la relación costo beneficio; disminuyendo los días a la pubertad y al primer servicio.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Afanador, Germán. La glicerina y su uso en sistemas alimentación de rumiantes [diapositivas]. Bogotá D.C. 2010.

Avellaneda, Yesid. Uso de la glicerina como recurso energético alternativo en la nutrición de monogástricos Universidad Nacional de Colombia. Bogotá 2014

BIO D. Productos derivados de la palma para la alimentación animal [diapositivas]. Bogotá D.C. 2014.

FEDERACIÓN NACIONAL DE BIOCMBUSTIBLES. Biodiésel colombiano, el mejor entre los mejores del mundo. FEDEBIOCMBUSTIBLES [en línea], Mayo 2011 [citado 18, febrero, 2015]. Disponible en <
<http://www.fedebiocmbustibles.com/files/PUBLI%20FEDERACION%20NACIONAL%20DE%20BIOCMBUSTIBLES%2013%20MAYO%202012%20ET%20ULTIMO.pdf>>.

FUNDACIÓN ESPAÑOLA PARA EL DESARROLLO DE LA NUTRICIÓN ANIMAL. Glicerina 85%. FEDNA [en línea], 2012 [citado 18, febrero, 2015]. Disponible en <http://fundacionfedna.org/ingredientes_para_piensos/glicerina-85-actualizado-abril-2012>

Henríquez, Jaime. Utilización del glicerol y los granos de destilería en vacas de leche en pastoreo [diapositivas]. Bogotá D.C. 2010.

Kass, Marko. Effect of crude glycerol feeding on feed intake, lactational performance and metabolic status of dairy cows. Tesis Doctorado. Tartu. Estonian University of life Sciences. 2014. 114 p.

Kerr, Brian. Feeding bioenergy coproducts Iowa State University. 2007.56p.

León, Cindy; Cuadros, Luís; Navas, Alexander; Calvache, Iván y Suárez, Álvaro. Suplementación con glicerol y torta de palmiste en levante de novillos Brangus en el municipio de Guamal. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. 2013, v. 26. ISSN 0120-0690.

Mateus, Juan Pablo. El glicerol fuente de energía alternativa [diapositivas]. San Gil, Santander. 2014.

Ramírez, Mariam y Cuadros, Luís. Evaluación de la suplementación con glicerol en la productividad de terneras de cría de las razas Jersey, Pardo Suizo y mestizas en condiciones de confinamiento. Fusagasugá. Universidad de Cundinamarca. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Programa de zootecnia. 201

Rodríguez, Maribel; Puentes, Jazmín y Cuadros, Luís. Efecto de la suplementación con glicerol en la producción y algunos parámetros fisiológicos de vacas Girolando en Cartago, Valle del Cauca. Fusagasugá. Universidad de Cundinamarca. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Programa de zootecnia. 2010.

Rostagno, Horacio; Texeira, Luiz; López, Juárez; Gómez, Paulo; Oliveira, Rita; López, Darci; Ferreira, Aloizio; Toledo, Sergio y Euclides, Ricardo. Tablas brasile para aves y cerdos, composición de alimentos y requerimientos nutricionales. Traducido por Sandra Salguero y Jorge Prada. 3 ed. Universidad Federal de Viçosa, 2011. 259 p.

USO DE LA CAPA KOILINA DE LA MOLLEJA DE POLLO DE ENGORDE Y DE GALLINA PONEDORA EN LA ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO

USE OF THE KOILIN LAYER OF THE GIZZARD OF BROILER CHICKEN AND LAYING HEN, IN THE MAKING OF FRESH CHEESE

Claudia Vargas¹; Alejandro Uribe².

¹Zootecnista, Universidad de Cundinamarca, Grupo de Estudios en Sistemas de Producción Animal, GESPA, vargasclaudialucia@gmail.com; ²Médico Veterinario Zootecnista, Universidad Nacional de Colombia; M.Sc., Ph.D., University of Wisconsin, agronet@msn.com.

RESUMEN

Antecedentes: La capa koilina de la molleja de gallina o gallo (*Gallus gallus domesticus*) coagula la leche. Objetivo: Caracterizar el queso fresco al utilizarse como cuajo la capa de koilina de la gallina ponedora y del pollo de engorde. Métodos: Se elaboraron quesos frescos con las capas de koilina de las mollejas de gallinas y de pollos, completas y fraccionadas en 5 regiones, para el tratamiento testigo se utilizó cuajo comercial. Para determinar diferencias por tipo de cuajo, se utilizó un diseño completamente al azar con un arreglo multifactorial incompleto de 2x6+1; la caracterización de las mollejas y capas de koilina se hizo con estadística descriptiva. Resultados: No se encontraron diferencias estadísticas en el suero liberado (%), en la humedad (%) y el pH del queso fresco respecto al tipo de cuajo; mientras que en el pH del suero, la densidad del suero, el rendimiento en queso (%), los sólidos retenidos de la leche (%) y la proteína en el queso fresco (%) sí presentaron diferencias estadísticas. Conclusiones: Los resultados mostraron que la utilización de la capa de koilina como sustituto del cuajo comercial es válida, generando una alternativa para productores en zonas lejanas donde es escasa la disponibilidad de cuajo comercial.

ABSTRACT:

Background: The koilin layer of the hen or chicken's gizzard (*Gallus gallus domesticus*) coagulates milk. Objective: Characterize fresh cheese when the koilin layer of the laying hen and broiler is used as rennet. Methods: Fresh cheeses were made with layers of koilin of hens and broilers' gizzards, whole and split into 5 regions, commercial rennet for control treatment was used. To determine differences by rennet type, a completely random design with incomplete multifactorial arrangement of 2x6+1 was made; the characterization of the gizzards and koilin layer was determined with descriptive statistics. Results: Statistical differences in the whey freed (%), the cheese moisture (%) and the fresh cheese pH with regard to rennet type were not found; while the whey density, the whey pH, the yield (%), the milk's retained solids (%) and the fresh cheese protein (%) showed statistic differences. Conclusions: The results showed that using the koilin layer as substitute of rennet is valid, generating an alternative for producers in far zones where availability of commercial rennet is low.

INTRODUCCIÓN

La capa koilina es la membrana que recubre la parte interna de la molleja, Hatchett en 1812 (citado por Home, 1813), indicó que la capa koilina de la molleja de gallo coagulaba la leche. En 2012, Colombia produjo más de 666 millones de pollitas y pollitos (Fenavi, 2013), es decir, 1665 toneladas de capas de koilina en base fresca que podrían sustituir cuajos comerciales; lo que la hace importante, ya que del 2011 al 2013 el consumo de queso aumentó un 7.6% en el país (Nielsen, citado por Contexto ganadero, 2013). En este estudio, se sustituyó el cuajo comercial por capas de koilina provenientes de las mollejas de *G. gallus domesticus*, para comprobar su capacidad coagulante en la leche, se utilizaron capas de koilina de pollos de 38 a 42 días de edad y de gallinas mayores de 500 días (para determinar los efectos producidos por la madurez del animal) y se dividieron en cinco regiones (para comprobar efectos por cercanía al proventrículo y a la cantidad de crestas que representan la profundidad de las glándulas de acuerdo a Akester, 1986).

MATERIALES Y MÉTODOS:

Se tomaron 200 mollejas cerradas de pollo de engorde (de 38 a 42 días de edad) y de gallina ponedora (mayor de 500 días de edad) de plantas de sacrificio de Bogotá D.C.; para el tratamiento testigo se utilizó cuajo comercial compuesto de enzimas coagulantes de la leche, celulosa modificada y excipientes. La capa de koilina de gallinas y pollos se dividieron en cinco regiones: región 1 (proximal al proventrículo), región 2 (menos corrugada), región 3 (tejido conectivo), región 4 (más corrugada) y región 5 (distal al proventrículo). Se realizaron 13 tratamientos, cada uno cinco repeticiones, para un total de 65 muestras. En la figura 1, se muestra la división de la capa de koilina.

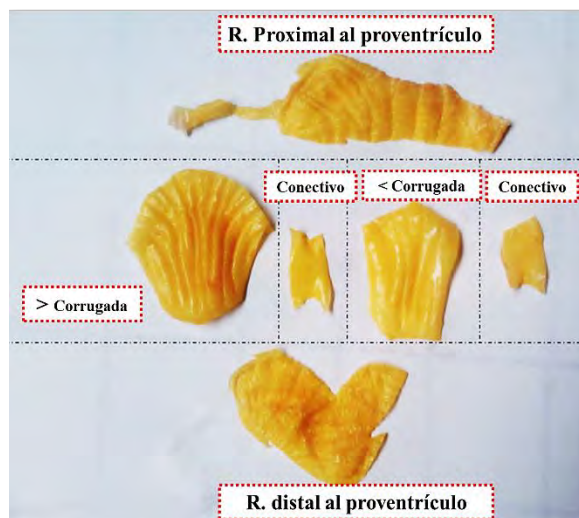


Figura 1. División de la capa de koilina.

Para la caracterización de las mollejas y capas koilina se utilizó estadística descriptiva, mientras que para la caracterización de queso fresco, se realizó un diseño completamente al azar con arreglo multifactorial incompleto de $2 \times 6 + 1$; los factores fueron edad del animal (pollo de engorde de 38 días y gallinas ponedoras mayores a 500 días) y la fracción de la capa de koilina utilizada

(capa de koilina completa, región proximal al proventrículo, región menos corrugada, región tejido conectivo, región más corrugada y región distal al proventrículo). Las variables respuestas fueron: pH en queso fresco, pH en lactosuero, densidad de lactosuero (g/cm^3), suero liberado (%), rendimiento en queso (%), humedad del queso (%), proteína en queso (%) y sólidos totales retenidos de la leche (%). Se utilizó un análisis de varianza con alfa de 0.05 para la prueba de hipótesis, posteriormente se realizaron pruebas de Tukey para comparar los promedios entre las variables.

RESULTADOS:

En el gráfico 1, se muestra: el peso de la molleja respecto al peso vivo, el peso de la capa de koilina respecto al peso de la molleja, el porcentaje de la materia seca de la capa de koilina y el pH de la misma.

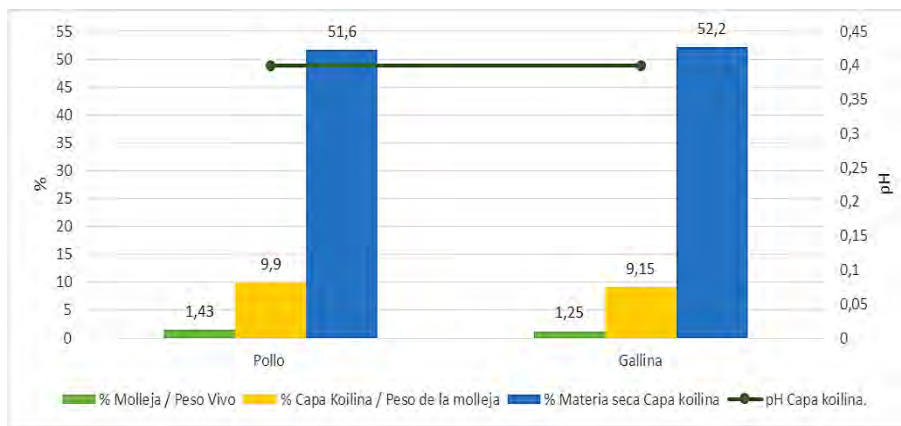
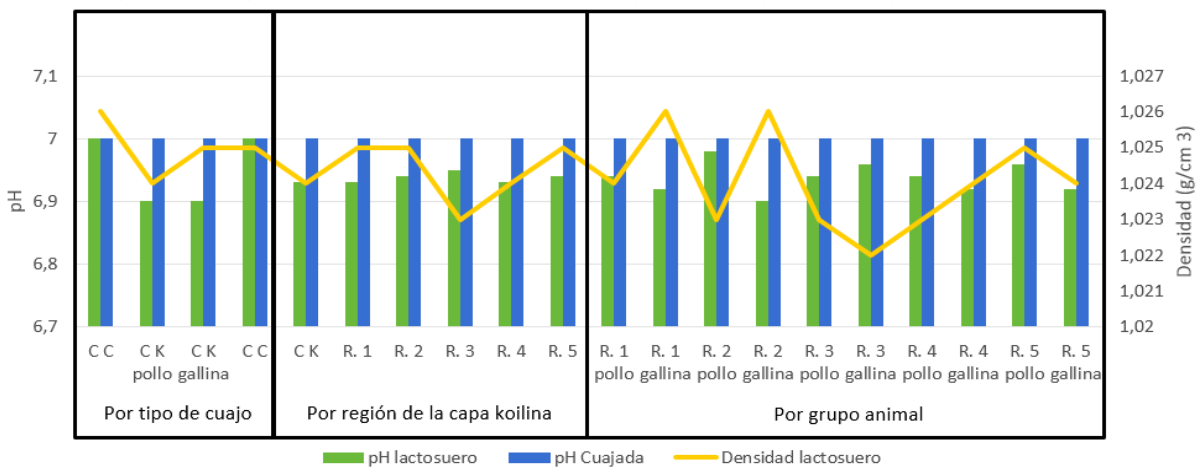


Figura 2. Caracterización de la molleja y capa de koilina.

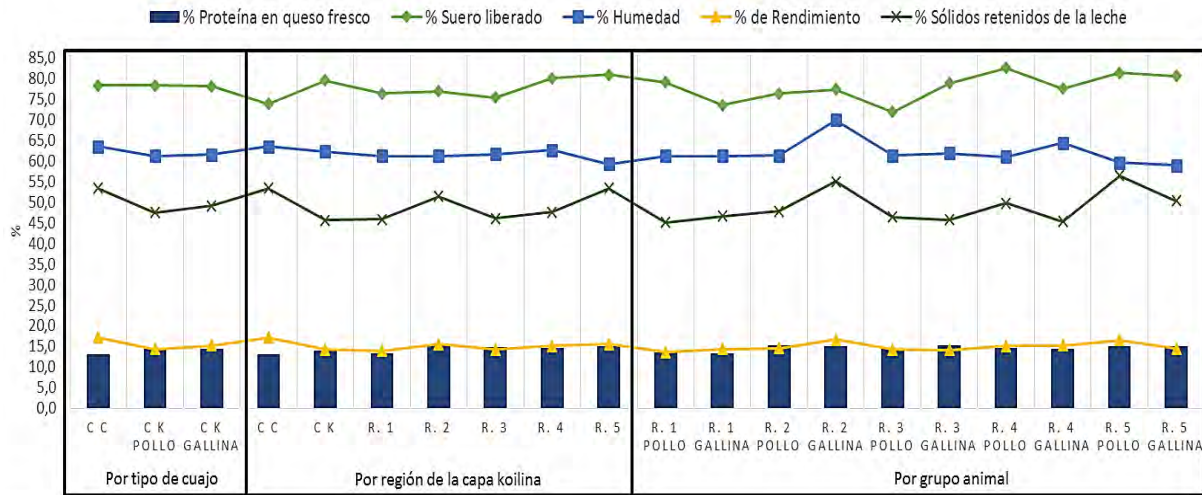
Mientras que en el gráfico 2, se muestran los resultados de pH del lactosuero, pH de queso fresco y densidad del lactosuero.



* pH lactosuero = $R^2: 0.29$. $P > 0.05$. $CV = 0.66$. pH cuajada = $R^2: 0.0$. $P > 0.05$. $CV = 0$. Densidad lactosuero = $R^2: 0.54$. $P > 0.05$. $CV = 0.13$.

Figura 3. pH del lactosuero, pH de queso fresco y densidad del lactosuero. (C.C: Cuajo comercial. CK: Capa koilina. R.1: Región 1. R.2: Región 2. R.3: Región 3. R.4: Región 4. R.5: Región 5).

En el gráfico 3, se muestran los resultados de porcentaje de rendimiento, porcentaje de proteína, porcentaje de suero liberado, porcentaje de humedad y porcentaje de sólidos retenidos en la leche.



* % de rendimiento = $R^2: 0.42, P > 0.05, CV = 11.8$. % proteína en queso fresco = $R^2: 0.39, P > 0.05, CV = 7.18$. % de suero liberado = $R^2: 0.28, P > 0.05, CV = 7.2$. % de humedad = $R^2: 0.3, P > 0.05, CV = 3.9$. % de sólidos retenidos de la leche = $R^2: 0.42, P > 0.05, CV = 12.4$.

Figura 4. Porcentaje de rendimiento, porcentaje de proteína, porcentaje de suero liberado, porcentaje de humedad y porcentaje de sólidos retenidos en la leche (C.C: Cuajo comercial. CK: Capa koilina. R.1: Región 1. R.2: Región 2. R.3: Región 3. R.4: Región 4. R.5: Región 5).

DISCUSIÓN:

Las capas koilinas completas de gallina tuvieron mejores resultados en el queso fresco que las capas koilinas completas de pollo, indicando que la madurez del animal influyó sobre los resultados. Las fracciones de la capa de koilina no presentaron una tendencia de acuerdo a la rugosidad o cercanía al proventrículo. El uso de capa de koilina de gallina o de pollo con respecto al cuajo comercial no presentó diferencias estadísticas en el suero liberado (%), la humedad del queso (%) y en el pH del queso; mientras que las demás variables sí presentaron diferencias estadísticas. Las diferencias de las capas de koilina de pollo y de gallina respecto con el cuajo comercial en el pH del suero fueron menores del 1.4%, en la densidad del suero menores del 0.2%, en el rendimiento menores del 16%, en los sólidos retenidos de la leche menores del 11% y en la proteína en el queso fresco fueron superiores del 10.7%.

CONCLUSIONES:

La capa de koilina (residuo de las plantas de sacrificio avícolas) es un potencial sustituto de la quimosina, su uso presentó un aumento significativo en el contenido proteico de los quesos elaborados.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

Akester, A. R., Structure of the glandular layer and koilin membrane in the gizzard of the adult domestic fowl (*Gallus gallus domesticus*). *J. Anat.* 1986. 147, pp. 25
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3693065>

CONTEXTO GANADERO. Consumo per cápita de queso en Colombia es de 1.1 kilos. Contexto ganadero. 2013. 1 p. <http://contextoganadero.com/economia/consumo-capita-de-queso-en-colombia-es-de-11-kilos>

FENAVI. Producción público. 2013.

http://www.fenavi.org/index.php?option=com_content&view=article&id=2472&Itemid=1330

HOME, Everard. Experiments to ascertain the coagulation power of the secretion of the glands. Internet archive. 1813. p. 96-100. <https://archive.org/details/philtrans02913270>

Rebollar, María. Evaluación de indicadores productivos en pollos de engorda al incluir maíz y pasta de soya extruídos y malta de cebada. Tesis de maestría. Colima: Universidad de Colima, 2002, 134 p.

CADENA OVINO-CAPRINA

ANÁLISIS DE LA SOSTENIBILIDAD DEL SECTOR LECHERO CAPRINO ESPAÑOL: SITUACIÓN ACTUAL Y RETOS

ANALYSIS OF SUSTAINABILITY OF SPANISH GOAT DAIRY SECTOR: CURRENT SITUATION AND CHALLENGES

Yolanda Mena¹; Francisco Ruiz²; Eduardo Morales³.

¹investigadora en Tecnología de la Producción Animal, Departamento Ciencias Agroforestales, Catedrática de la universidad de Sevilla, yomena@us.es.

1. El sector caprino en España

El sector caprino representa un pequeño porcentaje en el conjunto de la actividad agraria española. Con una aportación de alrededor de 235 millones de euros, representa solo el 0,56% de la Producción Final Agraria (PFA) y el 1,53% de la Producción Final Ganadera (PFG). Por lo que respecta a la Renta Láctea, 2.648 millones de euros, constituye el 8,9% de la misma, frente al 75,6% que supone el vacuno de leche y el 15,5% del ovino. Un pequeño sector pero con una gran importancia desde el punto de vista de la vertebración del territorio, del desarrollo socioeconómico de zonas desfavorecidas del país y del mantenimiento del medio natural. Esta especie, que se distribuye preferentemente en el sur y centro de España, se consolida, pese a la disminución del número de explotaciones y censos de los últimos años, como una potencia a nivel europeo.

Según datos del SITRAN, existen registradas en nuestro país alrededor de 15.000 explotaciones de caprino con orientación mixta o de leche, que albergan un censo de aproximadamente 1,2 millones de cabras de ordeño. La distribución del caprino de leche en el territorio se produce preferentemente en el sur y centro de España, mientras que el norte tiene una orientación preferente hacia la producción cárnica.

Hasta los años 80, el caprino era un sector muy tradicional, constituido por pequeñas explotaciones familiares, que basaba la alimentación de sus cabras en el pastoreo y cuyo producto final era un chivo de 20-40 kg de peso vivo. Pero, a partir de esa década, se produjeron una serie de cambios sociales, legislativos y económicos, que derivaron en un proceso de intensificación, tecnificación y especialización lechera de los rebaños.

Entre las causas de esta intensificación productiva pueden citarse las siguientes:

- a) Gran desarrollo de la industria de piensos, que facilitó una alimentación basada en alimentos comprados.
- b) Dificultades de acceso a los pastos para la alimentación del ganado, que hizo que las explotaciones caprinas dejaran de hacer pastoreo.

- c) Rechazo a la labor del pastor y del cabrero, en general.
- d) Desarrollo de tecnologías relacionadas con el ordeño, la reproducción y la alimentación, que facilitó la intensificación reproductiva y productiva.
- e) Gran demanda de leche por parte de la industria y de los mercados exteriores, que hizo que el ganadero priorizase la productividad, aunque fuese a base de comprar muchos alimentos para dar en pesebre.

No obstante, a pesar de que este proceso ha sido generalizado, sigue existiendo una gran diversidad de modelos productivos, pudiéndose encontrar desde explotaciones caprinas con una fuerte componente pastoral a explotaciones totalmente intensivas.

Hay que destacar que la mayor parte de la leche de cabra es vendida a la gran industria (que se sitúa en regiones alejadas de las zonas productoras) y, por tanto, el valor añadido de la transformación no repercute en el ganadero. En estas grandes industrias existe una clara orientación hacia la elaboración de quesos de mezcla (vaca, oveja y cabra), de oveja y de vaca. La producción de quesos puros de cabra sólo representa el 7,6% del total, aunque es cierto que está experimentando un continuo crecimiento en los últimos años.

2. Un sector muy vulnerable

Como consecuencia del proceso de intensificación del sector caprino, se produce un importante incremento en la productividad de los rebaños, basada tanto en una mejora genética como en una mejora del manejo de las explotaciones. La parte negativa es que estas explotaciones se hacen enormemente vulnerables, ya que su desarrollo depende en gran medida de la industria de piensos y de la gran industria lechera y también de la demanda exterior de leche cruda. Así, tras la enorme subida del precio de los cereales que se produjo a nivel mundial en 2008 (lo que incrementó enormemente el coste de producción) y la bajada del precio de la leche de cabra que se dio a partir de 2010 (no llegando a cubrir los costes de producción), desapareciendo en 6 años (2008-2012) un 27,2% del total de explotaciones caprinas lecheras de España. Podemos afirmar que esta gran crisis del sector fue consecuencia de la falta de rentabilidad de la actividad, la cual ha estado muy condicionada por dos elementos: la evolución de los precios en origen de la leche y el incremento de los costes de producción.

A partir del último trimestre de 2012 y hasta finales de 2014 los precios de la leche de cabra empezaron a subir, alcanzándose valores que nunca se habían logrado. Se pasó de pagar el litro de leche de cabra a 0,38-0,47 € en 2011 a los casi 0,90 € a los que se estaba pagando en 2014. Todo ello como consecuencia de una demanda superior a la oferta, ya que como se ha dicho anteriormente desaparecieron casi un 30% de las explotaciones. Esa subida de precios de la leche de cabra iniciada en 2012 animó al sector productor que comenzó a incrementar el tamaño de sus rebaños y la productividad de sus cabras; como consecuencia, a principios de 2015 hay una mayor oferta de leche que años anteriores, lo que ha derivado en una bajada del precio de la leche, perdiéndose en 5 meses lo que se había ganado en 3 años.

3. Perspectivas de futuro y retos para el sector caprino de leche español

Estas subidas y bajadas del precio de la leche provocan una gran inestabilidad del sector y una enorme incertidumbre. Durante los años de crisis se pusieron en evidencia dos elementos que

habían pasado relativamente desapercibidos hasta entonces. Por un lado, el sector toma conciencia de que forma parte de un mercado globalizado en el que influyen elementos que escapan a su control. La importancia de los intercambios intracomunitarios, la volatilidad de los precios mundiales de las materias primas o la desregulación progresiva de los mercados europeos, incluido el lácteo, son un ejemplo de ello. Por otro lado, se pusieron de manifiesto las debilidades del sector y la falta de herramientas de las que disponía para hacer frente a una coyuntura como la que se produjo durante ese periodo.

Durante estos últimos años de bonanza se han producido avances importantes en el ámbito de la vertebración sectorial y la organización del sector, en la presencia y visibilidad del sector ante las Administraciones públicas o en la generación de datos sobre la producción de leche de cabra, aunque siguen existiendo problemas no resueltos que limitan la competitividad del sector y, con ello, su viabilidad futura. Se han implementado una serie de herramientas que deberían contribuir a mejorar la capacidad de negociación del sector productor, concentrar y gestionar más eficientemente la oferta y mejorar las relaciones entre los diferentes operadores de la cadena alimentaria. Los tres principales elementos contenidos en el mismo, contratación obligatoria, la creación de la figura de las Organizaciones de productores, OPLs, y el refuerzo de las competencias de la Interprofesional Láctea han tenido una implantación dispar y han provocado reacciones encontradas dentro del sector. Pero eso no parece ser suficiente para evitar otra crisis de precios, como consecuencia de la gran dependencia que tiene el sector productor de la gran industria transformadora y de la gran distribución, que favorece la venta de un queso barato de poca calidad.

Dada la gran calidad organoléptica y funcional de la leche de cabra, demostrada en numerosos trabajos y estudios, parece lógico pensar que la mejor opción para dar estabilidad al sector caprino lechero español es la transformación de la leche en quesos y derivados lácteos a pequeña escala, en la propia granja o en queserías artesanales. Esto permitiría valorizar la leche de cabra, sacar al mercado un producto de gran calidad, fidelizar al consumidor y hacerle partícipe de la importancia estratégica de este subsector ganadero, sobre todo en zonas rurales marginales. Asimismo contribuiría a que el valor añadido de la transformación y la comercialización se quedara en las regiones productoras, y concretamente en los propios ganaderos y sus estructuras asociativas.

CORRELACIÓN DEL SISTEMA FAMACHA, PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS VERSUS INDICADORES PRODUCTIVOS EN UN GRUPO DE OVINOS EN EL EDO. DE PUEBLA, MÉXICO

CORRELATION FAMACHA SYSTEM, HEMATOLOGICAL AND PARASITOLOGICAL PARAMETERS VERSUS PRODUCTIVE INDICATORS IN A GROUP OF SHEEP IN THE STATE OF PUEBLA, MEXICO

María Higuera¹; Víctor Acero²; Cesar Díaz³.

¹Zootecnista, Fundación Universitaria Agraria de Colombia (Uniagraria), maps.higuera@yahoo.com; ²DMV, cMSc, Director Ejecutivo, Asociación Nacional de Médicos Veterinarios de Colombia (AMEVEC), sepulvic@hotmail.com; ³DMV, MSc, PhD, Docente Programa de Medicina Veterinaria, Universidad de La Salle, ceadiaz@unisalle.edu.co.

RESUMEN

Entre las enfermedades parasitarias de mayor importancia en los ovinos se encuentra la nematodiasis gastroentérica, debido a la presencia y acción de varios géneros de nematodos en el tracto gastrointestinal, produciendo retraso en el crecimiento, desnutrición, baja conversión alimenticia, pérdida de apetito, bajos índices de fertilidad y en algunos casos muertes en animales jóvenes. El presente trabajo pretende correlacionar el sistema Famacha, parámetros hematológicos y parasitológicos con indicadores productivos en un grupo de ovinos en el estado de Puebla, México. Se asignó cualitativamente una categoría establecida por el Sistema Famacha a un grupo de ovinos y se dividieron en dos grupos (control y tratamiento). Se realizó la toma de muestras coproparasitológicas y hematológicas de cada animal para determinar su carga parasitaria y posible anemia. Se correlacionaron las variables en los ovinos, obteniendo ganancias de peso diarias de 210 y 300 gramos para el grupo tratamiento y control al inicio de la prueba y ganancias finales de 167 y 182 gramos para los grupos. Los parásitos hallados fueron del género *Trichuris* spp y del género *Eimeria* spp. La correlación hallada entre las variables y los resultados de la técnica fue baja (Famacha vs Hematocrito: $P = -0,0172$; Famacha vs Hemoglobina: $P = -0,2100$; Famacha vs HpG: $P = 0,0797$).

ABSTRACT

Among parasitic diseases of major importance in sheep is the gastroenteric nematosis due to the presence and action of several genera of nematodes in the gastrointestinal tract, causing stunted growth, malnutrition, poor feed conversion, loss of appetite, low rates fertility and sometimes death in young animals. The aim of this study was to correlate the Famacha system, hematological and parasitological versus productive indicators in a group of sheep in the state of Puebla, Mexico. Qualitatively assigned a category established by the Famacha system to a group of sheep and were divided into two groups (control and treatment). Making coproparasitologic and hematologic each animal to determine parasite burden and possible anemia samples was performed. Variables were correlated in the sheep, getting daily gains of 210 and 300 grams for the treatment and control at the beginning of the test and final gains of 167 and 182 grams for groups group. The parasites were found in the genus *Trichuris* spp. and the genus *Eimeria* spp. The correlation found between the variables and the results of the technique was low (Famacha

vs Hematocrit: $P = -0.0172$; Famacha vs Hemoglobina: $P = -0.2100$; Famacha vs EpG: $P = 0.0797$).

INTRODUCCIÓN

La parasitosis es un problema que reduce considerablemente los ingresos en toda explotación caprina, la metodología tradicional de control se fundamenta en la aplicación de productos veterinarios y su uso desmedido aumenta la resistencia en los parásitos (Vargas, 2006).

La resistencia a antihelmínticos ha sido reportada en algunos de los ecosistemas mexicanos donde hay cría de ovinos. Campos, Herrera y Quiroz, 1992, informan el primer hallazgo de una cepa de *H. contortus* resistente a benzimidazoles, particularmente el albendazol. Dicha cepa fue aislada de una explotación ovina de raza Pelibuey en Hueytamalco, Puebla, con un clima tropical subhúmedo. Otros reportes de resistencia a antihelmínticos incluyen: resistencia a albendazol, fenbendazol y febantel en ovinos Pelibuey de Yucatán.

Existe una forma de evaluar un animal/rebaño por medio de variables que correlacionan datos clínicos y de laboratorio. Malan y Van Wyk, 1992, demuestran la correlación entre la coloración de la conjuntiva ocular, el valor del hematocrito y la incidencia de *H. contortus*. Van Wyk, Malan y Bath, 1997, asociaron los valores del hematocrito con diferentes coloraciones de la conjuntiva ocular, lo cual posteriormente permitió definir el índice del sistema Famacha, la coloración de la mucosa de la conjuntiva ocular y los rangos del porcentaje del valor del hematocrito para cada uno de los índices del sistema.

METODOLOGÍA

El trabajo se realizó en la Hacienda San Félix Rijo, Rijo, Tlaxcala, Puebla, México. La metodología experimental consistió en asignar cualitativamente a un grupo de ovinos una categoría establecida por el Sistema Famacha, mediante el cual se mide en escala el nivel de parasitosis (según el color de la mucosa ocular) que tiene un animal frente al resto del rebaño. Luego, se realizó la toma de datos cuantitativos mediante muestras coproparasitológicas (McMaster) y hematológicas de cada animal para determinar su carga parasitaria y valores hematológicos (Maia et al., 2014). Se tomaron los indicadores del sistema Famacha, los exámenes parasitológicos y hematológicos a los días 0, 15, 30 y 45, con el fin de monitorear la evolución de los animales y la carga parasitaria en el paso del tiempo. Los animales fueron divididos en grupo tratamiento y control en el día 15, cuando por medio de la técnica de Famacha se determinó cuáles necesitaban la aplicación de un antiparasitario (Categorías 3,4 y 5 de la carta de colores) formando así el grupo tratamiento, y cuáles no necesitaban la aplicación de un antiparasitario (Categorías 1 y 2 de la carta de colores) formando así el grupo control. Las variables tenidas en cuenta fueron: Eritrocitos, hematocrito, hemoglobina, huevos/gr y escala de la técnica de Famacha.

Las correlaciones de las variables se analizaron bajo el programa Statistics 8.0, donde se tuvo en cuenta el valor de confiabilidad de $P < 0,05$ (un alto grado de correlación entre las variables).

RESULTADOS

En la tabla 1 se observan los promedios de las variables dentro de los cuatro muestreos, en estos se evidencia que los corderos se encontraron en los rangos normales del hematocrito, hemoglobina y eritrocitos. Se encontró una eliminación de huevos de *Eimeria* spp., moderada-alta durante toda la experimentación, la ganancia de peso diaria en los dos grupos fue positiva y teniendo en cuenta la infestación de parásitos presentada no se presentaron pérdidas considerables de peso en los corderos.

Tabla 1. Promedios obtenidos por las diferentes variables del estudio (los muestreos se efectuaron al día 0, 15, 30 y 45)

Variables		Famacha	Hematocrito
Grupo	Tratamiento	2,96	42,25
	Control	1,7	45,11
Variables		Hemoglobina	Eritrocitos
Grupo	Tratamiento	10,92	9,44
	Control	11,47	9,88
Variables		Hpg <i>Eimeria</i> spp.	Hpg <i>Trichuris</i> spp.
Grupo	Tratamiento	1030	13,75
	Control	738,75	0
Variables		Gdp en gr	
Grupo	Tratamiento	193,5	
	Control	241	

DISCUSIÓN

Se demostró que el hematocrito, los exámenes coproparasitológicos y la ganancia de peso no están correlacionados. Sin embargo, existe una correlación negativa baja entre los niveles de hemoglobina y la técnica de Famacha ($r = \text{XXX}$; $P = -0,2100$), a mayor índice de Famacha, hay menor cantidad de hemoglobina, lo que indica que cuando una característica aumenta, se asocia a la disminución de la otra.

La variable tratamiento con la técnica de Famacha, está correlacionada de manera negativa alta ($r = \text{XXX}$; $P = -0,5499$), lo que posiblemente quiere decir, que a mayor número de tratamientos disminuye la coloración de la mucosa en Famacha, mostrando animales sanos que no deben ser tratados.

De igual manera existe una relación negativa baja entre Famacha y los eritrocitos ($r = \text{XXX}$; $P = 0,2287$), demostrando que el conteo de eritrocitos disminuye entre más alta es categoría de la técnica de Famacha.

De acuerdo a los resultados obtenidos para la variable hemoglobina en los dos grupos (control y tratamiento) 5 animales en diferentes muestreos presentaron valores por debajo de los valores normales, esto podría deberse posiblemente a una infección subclínica por nematodos, los valores de hemoglobina y hematocrito se encuentran un 10% por debajo de lo normal, mientras que los

afectados clínicamente muestran cifras inferiores hasta de un 30% para estos mismos parámetros, lo cual concuerda por lo descrito por Navarro et al., en 2000.

En la forma crónica de la coccidiosis que se presenta habitualmente en animales adultos y generalmente es asintomática la liberación de huevos se encuentra entre 5000 – 10000 según lo escrito por Drugueri en 2005, lo cual explica posiblemente el comportamiento de los corderos de este estudio en donde se encuentran animales con altas cargas parasitarias sin la presentación de signos ni síntomas la infestación normal por coccidia (Quijada et al., 2008).

Las especies de *Trichuris* sp que afectan a las ovejas generalmente no se presentan en número suficiente para causar infección por sí mismas, cuando hay sintomatología, generalmente las infecciones son mixtas, según lo descrito por Jacobson en 2006. Esto concuerda con los resultados obtenidos en este estudio en donde se observan corderos con presencia de *Trichuris* sp. Pero sin sintomatología clínica.

CONCLUSIONES

- Se correlacionaron los parámetros hematológicos y parasitológicos, indicativos productivos y la técnica de Famacha, en los ovinos, determinándose correlaciones bajas entre las variables y la técnica.
- Se determinaron los parámetros hematológicos y parasitológicos del grupo de ovinos encontrando parásitos del género *Trichuris* sp. y en mayor cantidad parásitos del género *Eimeria* sp.
- Se determinó que el grupo control mostró mayores ganancias de peso que los del grupo tratamiento.
- El grupo tratamiento, a pesar de presentar altas infestaciones de *Eimeria* sp. mostró ganancias de peso menores que el grupo control, ganancias que fueron positivas.
- Ninguno de los animales del estudio mostró signos ni síntomas de infestación parasitaria, aunque algunos mostraron retraso en su crecimiento.
- En cualquier explotación de ovinos, es obligatorio realizar diagnóstico de las especies de parásitos presentes por medio de muestras de materia fecal para aproximarse al tratamiento adecuado.
- La aplicación de la técnica de Famacha solo puede ser útil si se ha realizado el diagnóstico por examen coprológico de *Haemonchus contortus*, o dicho diagnóstico será erróneo para la producción y la elección del antiparasitario.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Campos, R.R., Herrera, R.D., Quiroz, R.H. (1992). Diagnóstico in vitro de *Haemonchus contortus* resistente al albendazol, fenbendazol, oxfendazol y febantel en tres rebaños ovinos de Peñabazán en Tabasco. *Vet. Mex.* 23 (1): 51 – 56.

Jacobson, C. (2006) Scouring and dag in sheep in Western Australia: the role of parasitic nematodes and nutritional factors in diarrhea in sheep of post-weaning age. PhD thesis, Murdoch University.

Malan, F.S., Van Wyk, J.A. (1992). The packed cell volume and color of the conjunctivae as aids for monitoring *Haemonchus contortus* infestations in sheep. En: anonymous, 1992. Proceedings of the South Africa Veterinary Association, Biennial National Veterinary Congress, 7 – 10 Sept. Grahamstown, p. 139

Navarro L, García S, Mencho D. Influencia de parásitos gastrointestinales sobre hemoglobina y hematócrito de ovinos jóvenes. *Rev Prod Anim.* 2000; 12: 55-8.

Quijada, J., Bethencourt, C., Rosales, N., Pérez, A., Salvador, A., Vivas, I., Aguirre, A. 2008. Prevalencia, distribución y abundancia de huevos de estróngilos digestivos y ooquistes de *Eimeria* spp. En caprinos estabulados infectados naturalmente. *Zootecnia Trop.*, 26(4): 475-480.

Van Wyk, J.A., Malan F.S., Bath, G.F. (1997). Rampant anthelmintic resistance in sheep in South Africa – What are the opinions? En: VAN WYK, J.A., and VAN SHALKWYK, P.C. 1997. Managing anthelmintic resistance in endoparasites. Workshop held at the 16th International Conference of the World Association of the Advancement of Veterinary Parasitology, 10–15 August 1007, Sun City, South Africa; 51–63

Van Wyk, J.A., Maia, D., Rosalinski-Moraes, F., Weber, S., Santos, C. (2014). Assessment of a hands-on method for FAMACHA© system training. *Veterinary Parasitology* 200 (1-2): 165–171.

Vargas, C.F. (2006). Famacha, Control de Haemonchosis en caprinos. *Agronomía Mesoamericana.* 17 (1):79-88.

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL NUTRITIVO DE LA VINAZA DE ARROZ EN LA ALIMENTACIÓN DE RUMIANTES

NUTRITIONAL EVALUATION OF POTENTIAL OF RICE IN VINAZA FEEDING RUMIANTES

Harold Ospina¹, Diogo del Ré², Felipe Bittencourt³, Hani El-Zaiat⁴

¹ Zootecnista, D.Sc. Profesor PPG Zootecnia UFRGS, harold.patino@ufrgs.br; ²Ingeniero Agrónomo UFRGS; ³Alumno del curso de Zootecnia UFRGS; ⁴Zootecnista, D.Sc. Profesor Universidad de Alexandria.

RESUMEN

Doce corderos Texel (PV medio: 31,4 kg) fueron utilizados en un diseño experimental de bloques aleatorizados para evaluar el efecto de la inclusión de vinaza seca de arroz (96.01% MO, 30.09% PC y 95.30% TDN) en la dieta sobre o desempeño, digestibilidad y consumo de ovinos. Los tratamientos evaluados fueron: V0 (heno + maíz + torta de soya + sal mineral), V5 (V0 + 5% de vinaza de arroz), V10 (V0 + 10% de vinaza de arroz) y V15 (V0 + 15% de vinaza de arroz). Como forraje fue utilizado heno de avena negra (Avena Strigosa) (11.97% PC, 62.05% NDT y 60.44% FDN). No se detectaron diferencias entre tratamientos para el GMD, la digestibilidad de la FDN y el consumo de materia orgánica digestible. La inclusión de 150 g de vinaza seca de arroz integral por kg de concentrado puede substituir a torta de soya en concentrados sin afectar el desempeño, la digestibilidad y el consumo de ovinos, reduciendo los costos con la suplementación.

ABSTRACT

Twelve Texel lambs (average BW=31,4 kg) were used in a randomized block design to evaluate the effect of adding rice dry vinasse (96.01% OM, 30.09% CP y 95.30% NDT) in diet on performance, digestibility and feed intake of sheep. Two experiments were conducted for a period of 21 days each experiment. The evaluate treatments consisted of V0 (control), 50 (V50), 100 (V100) and 150 (V150) g of dry vinasse per kg of concentrate. The oat hay (Avena strigosa) (CP 11, 97%, TDN 62, 05%, NDF 60, 44%) was used as roughage. There is not detected effects among e treatments for average daily gain (ADG), dry matter intake (DMI), organic matter intake (OMI), digestibility of dry matter (DMD), and neutral detergent fiber (NDFD) (P>0.05). Inclusion of 150 g rice dry vinasse per kg of concentrate, can substitute soybean meal in concentrate, without any effect on performance, digestibility and feed intake of sheep, reducing cost through supplementation.

INTRODUCCIÓN

Mundialmente las materias primas más utilizadas en la producción de etanol son remolacha (Francia), yuca (China), Maíz (USA) y caña de azúcar (Brasil). Una de las materias primas que está siendo evaluada en Brasil es el arroz debido al desarrollo de cultivares con granos que presentan alta productividad agronómica (14 ton/ha), altos tenores de almidón y que no son aptos para la utilización en la alimentación humana (EMBRAPA, 2013). La vinaza es un coproducto

originado de la destilación del mosto fermentado (producción media de 960 a 1120 litros de vinaza por tonelada de arroz fermentado) que presenta bajo tenor de materia seca ($\pm 98\%$ de H₂O), pH ácido (4,0), temperatura elevada (90 ° C), elevada concentración de azufre y potasio y elevadas demandas química (QDO) e biológicas de oxígeno (DBO). La utilización de vinaza en la alimentación de rumiantes es uno de los usos alternativos, que además de reducir los impactos ambientales directos, permite agregar valor a la cadena de alcohol etanol tornando el proceso más competitivo y ambientalmente sustentable (Patino et al., 2012). El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la inclusión de vinaza seca de arroz en la dieta sobre o desempeño, la digestibilidad y el consumo de ovinos.

MATERIAL Y MÉTODOS

El experimento fue realizado en el sector de rumiantes del Laboratorio de Enseñanza Zootécnica (LEZO) de la Universidad Federal de Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. Se utilizaron 12 corderos cruzados de la raza Texel castrados con peso medio inicial de $31,44 \pm 3,36$ kg. Al inicio del experimento todos los animales fueron desparasitados con 3 ml de Ripercoll como anti-helmíntico (Fort Dodge Saúde Animal® LTDA, Campinas, Brasil). Fue realizado un experimento convencional de digestibilidad (Rymer, 2000) repetido en el tiempo, con una duración de 21 días (7 días de adaptación, 7 días para evaluación del consumo máximo y 7 días para determinación de la digestibilidad). Durante los dos periodos experimentales los animales permanecieron en jaulas metabólica donde fueron alimentados con dietas isoprotéica (15,48% PC) formuladas para llenar las exigencias nutricionales de corderos (NRC, 2007), elaboradas a partir de heno y suplemento. Como forraje fue utilizado heno picado de avena (*Avena strigosa*) (11,97% PC, 62,05% TDN y 60,44% FND) ofrecido en una cantidad suficiente para garantizar un nivel de sobras equivalente a 15% de lo ofertado. Los suplementos utilizados fueron elaborados con maíz, torta de soja, vinaza y sal mineralizada y fueron ofertados en una cantidad equivalente a 1% del peso vivo de los animales. Los tratamientos evaluados consistieron en la substitución de torta de soja por vinaza en el suplemento: V0 (maíz molido + torta de soja + sal mineralizada), V5 (maíz molido + torta de soja + sal mineralizada + 5% de vinaza de arroz), V10 (maíz molido + torta de soja + sal mineralizada + 10% de vinaza de arroz) y V15 (maíz molido + torta de soja + sal mineralizada + 15% de vinaza de arroz). La vinaza fue obtenida a partir de la fermentación de arroz molido sin cascara (400 μ), sacarificado, fermentado e destilado en una columna de platos. La vinaza fue seca en horno de aire forzado a una temperatura de 55 ° C durante 3 días y posteriormente molida (criba de 5 mm) (96.01% MO, 30.09% PC y 95.30% TDN). El consumo fue medido diariamente y los animales fueron pesados a cada 21 días con ayuno completo de 16 horas. Las heces fueron colectadas durante siete días utilizando bolsas colectoras en cada animal. En la evaluación económica de la inclusión de vinaza en el suplemento se utilizó la variable costo por unidad de desempeño. Fue utilizado un diseño en bloques aleatorios y los datos fueron analizados usando el procedimiento GLM do SAS (SAS Institute, 2001).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La inclusión de 0, 50, 100 o 150 g vinaza seca / kg de MS de concentrado no influyó la ganancia de peso, el consumo y la digestibilidad de corderos suplementados con cantidades de concentrado equivalentes a 1% de su peso vivo. (Tabla 1). Sin embargo la inclusión de 150 g vinaza por kg de MS de concentrado en la dieta, redujo el costo por unidad de desempeño (CUD) en 27% (US\$/kg 4,57 vs 3,33). Esto fue debido a la reducción de 28,7% en el costo del concentrado (US\$ 330,4 vs US\$ 235,6) en relación al tratamiento control (0% de vinaza seca),

como consecuencia de la menor inclusión de torta de soja (76,4%). En un estudio para evaluar la inclusión de vinaza de caña de azúcar en bloques multinutricionales ofrecido a novillos, se observó un lucro bruto de 17% en relación a la suplementación mineral convencional (Gil et al., 2010).

CONCLUSIONES

La incorporación de 15% de vinaza seca de arroz en concentrados ofrecidos a corderos no influyó el desempeño y la digestibilidad aparente de nutrientes permitiendo disminuir el costo del concentrado. Son necesarios estudios complementares para evaluar posibles efectos sobre los microorganismos ruminales e sobre los parámetros de la fermentación ruminal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EMBRAPA. Empresa Brasileira de pesquisa agropecuária. Embrapa cria arroz para silagem e etanol. Disponível em: <http://www.cpact.embrapa.br/imprensa/noticias/2012/280212_2.php> acessado em: 15 de mar. 2013

Gil, J.L., Campos, R., Giraldo, L., Ospina, H.P. & Perilla, S. 2010. Desarrollo y evaluación de un suplemento utilizando la planta integral de yuca y subproductos de la agroindustria de la caña de azúcar. In: IX ENICIP (Medellín, Colombia, 2007). Anais. Medellín: Universidad de Antioquia, 2007. 20: 623–623.

NRC, 2007. Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervide, and New World Camelids, 1st ed. Natl. Res. Council, Natl. Acad. Press, Washington, DC, USA, 362 pp.

Patino, H., Ospina, B., Gil, J. L., Castillo, S. G., Sustainable and competitive use as livestock feed of some co-products, by-products and effluents generated in the bio-ethanol industry. Chapter 15 - Biofuel co-products as livestock feed, Opportunities and challenges. Food and agriculture organization of the united nations Rome, 2012

Rymer, C. The measurement of forage digestibility in vivo. In: GIVENS, D.I.; OWEN, E.; AXFORD, R.F.E.; OMED, H. Forage evaluation in ruminant nutrition. New York: CABI Pub., 2000.p.113-134.

SAS, 2002. Statistical Analysis Systems Institute. Versión 9.2. SAS Institute Inc., Cary, NC.

EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN PARA TERMINACIÓN DE CORDEROS EN LA INTEGRACIÓN AGRICULTURA – GANADERÍA

EVALUATION OF FEEDING SYSTEMS FOR FINISHING LAMBS INTEGRATION IN AGRICULTURE- LIVESTOCK

Felipe Bittencourt¹, Harold Ospina², Sarah Lochmann³

¹Graduando em Zootecnia UFRGS, Bolsista da FAPERGS, felipe_anicet@hotmail.com.

²Profesor do PPG Zootecnia UFRGS, harold.patino@ufrgs.br; ³ Graduanda em Agronomia UFRGS.

RESUMEN

Hemos llevado a cabo un experimento de terminación en las ovejas con el fin de evaluar el aumento de peso, condición corporal, la disponibilidad de materia seca de los sistemas de suministro de corderos de pastoreo en propiedad integración entre cultivos y ganado. Los tratamientos fueron: T0: pasto nativo (control), T1: campo nativo con suplemento, T2: pasturas nativas con alta carga y la suplementación de los animales y T3: El confinamiento. El experimento fue la duración 36 días con 80 corderos Texel Cross / Corriedale con un peso promedio de 21.8 ± 1.05 kg. El GPM de animales de pastoreo no fue afectada por la fuente de alimentación (101vs133vs93 g / día) ($P > 0,05$). El confinamiento tenía un GPM de 66 g / día. El fin ECC de animales de pastoreo con suplementación (2.8) y la contención (2.5) fue mayor que el otro (2.0 y 1.8, T0 y T2, respectivamente) ($P < 0,05$). Al comienzo del experimento no había diferencia en la disponibilidad de pasto entre los tratamientos (2450 kg MS / ha) ($P > 0,05$), pero en la evaluación final, T2 mostró una menor disponibilidad de pasto que los otros tratamientos. Los márgenes brutos (\$ / animal) fueron de \$ 68,5, 55,0, 46,8 y -2,6 para los tratamientos T0, T1, T2 y T3, respectivamente. El uso de la suplementación sobre pradera natural y sin cambios en el desempeño productivo de ovinos en sistemas agropecuarios integrados y hace posible una mayor carga animal

ABSTRACT

An experiment of supplementation with sheep was conducted; the objective was the evaluating of weight gain, body condition score, and dry matter of pasture in systems of agriculture-livestock integration. The treatments were: T0: native pasture (control), T1: native field with supplement, T2: native pasture with high load and animal supplementation and T3: Confinement. The experiment was 36 days duration with 80 lambs Texel / Corriedale with an average weight of 21.8 ± 1.05 kg. The GPM of grazing animals was not affected by power supply (101vs133vs93 g / day) ($P > 0.05$). Confinement had a GPM of 66g / day. The ECC end of grazing animals with supplementation (2.8) and containment (2.5) was higher than the other (2.0 and 1.8, T0 and T2, respectively) ($P < 0.05$). At the beginning of the experiment there was no difference in pasture dry matter between treatments (2450 kg DM / ha) ($P > 0.05$), but in the final assessment, T2 showed a lower dry matter of pasture than the other treatments. Gross margins (R \$ / animal) were R \$ 68.5, 55.0, 46.8 and -2.6 for treatments T0, T1, T2 and T3, respectively. The use of

supplementation on natural pasture without changes in productive performance of lambs in integrated agriculture-livestock systems and makes possible a higher stocking rate.

INTRODUCCIÓN

La integración agricultura - ganadería es una alternativa de diversificación de renta para muchos productores de Rio Grande do Sul, donde las áreas de mejor calidad son utilizadas para las cosechas agrícolas, sea a través de parecerías, arrendamiento o producción propia. Es importante resaltar que además de ser obtener renta con la cosecha de verano, se puede aprovechar la misma área en el no invierno con alguna pastura normalmente raigrás o avena. En este contexto, la ovinocultura es un sector que puede aprovechar la complementariedad entre las cosechas de verano y la producción de corderos en pasturas de invierno, debido a la característica de ser un sistema de producción de ciclo corto. Sin embargo, el tiempo de uso de las pasturas es corto debido a la necesidad de preparar la tierra para la próxima cosecha de verano. Los corderos que no alcancen un cierto grado de acabado para su abate deben ser terminados de otra manera. Por lo general, son colocados en potreros de pasto nativo con menor calidad y posteriormente vendido como borregos cuando alcanzan el peso ideal. Es necesario evaluar sistemas de alimentación que permitan terminar rápidamente los corderos que salen de las pasturas de invierno sin la adecuada terminación a fin de hacer que el sector ovino sea más competitivo. El objetivo del experimento fue evaluar los sistemas de alimentación de corderos en sistemas de integración agricultura – ganadería.

MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en una propiedad rural localizada en el municipio de Don Pedrito, mesorregión suroeste de Rio Grande do Sul. Se utilizaron 80 corderos cruza Texel / Corriedale con seis meses de edad y peso promedio de 21.8 ± 1.05 kg. Los tratamientos evaluados fueron: T0: pasto nativo (control); T1: campo nativo con suplementación; T2: pasturas nativas con alta carga y suplementación y T3: confinamiento. Fue utilizada una pastura nativa con la presencia de las siguientes especies: *Paspalum notatum*, *Desmodium incanum*, *Pennisetum clandestinum*, *Chloris gayana* y *Erianthus angustifolius*, que presento la siguiente composición bromatológica: 10.6% de PC, 61,9% de TDN, 72,4% de FDN y 39,9% de FDA. Los animales suplementados recibieron salvado de arroz (15,3% PC, 85,1% TDN, 8,5% FC y 20,3% EE) a un nivel de 1% del peso corporal de los animales y 5 g de cal calcítico. Los animales en confinamiento recibieron un nivel de ración equivalente a 2% del peso corporal formulada con 85% de grano entero de maíz y 15% de un núcleo proteico-mineral (13,8% CP, 79,1% TDN, FB 2,9% y 3,9% EE). Los animales fueron alimentados dos veces al día, a las 7: 00h y 18: 00h, con suministro de sal mineral y agua *ad libitum*, y acceso a sombra. Se evaluó la ganancia diaria de peso (GPM), condición corporal (BCS), disponibilidad de pastos (inicial y final) y la viabilidad económica. Para la evaluación de GPM, los animales fueron pesados con ayuno completo de 12 horas en los días 0, 18 y 36. La determinación de la ECC se hizo en los mismos días realizando la palpación manual en la zona lumbar, para asignación de valores en la escala de 1 (muy flaco) a 5 (muy gordo). En las pasturas se hicieron mediciones de disponibilidad de pasto al principio y al final del período, a través del corte del pasto existente en cuadrados de 0,5 m x 0,5 m. El margen bruto se calculó restando del valor de ventas de los animales el costo inicial de los corderos y de los alimentos. El experimento duró 36 días y fue utilizado un diseño en bloques al azar con dos repeticiones. Las medias de

tratamiento se compararon mediante la prueba de Tukey al 5% de probabilidad. Los datos fueron analizados utilizando la versión SAS 9.1 (2000).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El GPM de los animales en pastoreo no fue afectada por el sistema de alimentación (101vs133vs93 g/día) ($P > 0,05$). Por otro lado los animales en pastura nativa y pastura nativa con suplementación mostraron ganancias de peso 48 y 96% superiores a las presentadas por los animales en confinamiento (101vs133vs68 g/día) ($P < 0,05$). El bajo desempeño presentado por los animales en confinamiento se debe al tiempo que los animales demoraron para adaptarse a la dieta de alto grano utilizada no confinamiento. Los resultados no son diferentes de los encontrados por Banchemo y Montossi (1998) que evaluaron los niveles de asignación de forraje (trébol alejandrino y raigrás tetraploide) y la administración de salvado de trigo (3% del peso vivo) a corderos destetados precozmente y observaron ganancias de peso de 47 g/día. Julian et al. (1998) encontraron ganancias de peso de 104 g/día para corderos de 9-10 meses en pastura nativa suplementados con salvado de trigo (1.3% del peso corporal). El fin ECC final de los animales en pastoreo con suplementación (2.8) y en confinamiento (2.5) fue mayor que el presentado por los animales de los otros tratamientos otro (T0: 2.0 y T2: 1.8) ($P < 0,05$). Al comienzo del experimento no se detectó diferencia en la disponibilidad de pasto entre los tratamientos (2450 kg MS/ha) ($P > 0,05$), pero en la evaluación final, el tratamiento con mayor carga y suplementación mostró menor disponibilidad de pasto que los otros tratamientos (1638vs2380vs2100 kg MS/ha, para T2, T1 y T0, respectivamente) ($P < 0,05$). Los márgenes brutos (R\$/animal) fueron de R\$ 68,5, 55,0, 46,8 y -2,6 para los tratamientos T0, T1, T2 y T3, respectivamente. Según Barroso et al. (2006), El confinamiento de corderos para abate precoz ha recibido en los últimos años una adopción creciente debido a los beneficios que aporta esta práctica, principalmente por la reducción del tiempo de abate, la mayor eficiencia de control sanitario, la mejor calidad de las canales y pieles y la superación de los problemas de escasez de forraje en el período, para satisfacer la demanda constante en este periodo. Sin embargo, este tipo de sistema implica un alto costo de producción principalmente en cuestiones relacionadas con la nutrición, además de un considerable periodo de adaptación. El tratamiento con el mejor margen bruto fue el T0, porque tiene el menor costo.

CONCLUSIONES

El uso de la suplementación en pasturas nativas no afecta el desempeño productivo de corderos en sistemas de integración agricultura – ganadería y hace posible utilizar mayores cargas animales.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Banchemo, G., Montossi, F. Engorde intensivo de corderos: uso alternativo de concentrados, ensilajes y/o pasturas mejoradas. Jornada: Ovinos y pasturas. Serie Actividades de Difusión La Estanzuela, INIA. Uruguay. n.167, 1998.

Julián, R.S.; Montossi, F.; Berretta, E.J. et al. Alternativas de alimentación y manejo invernal de la cría ovina en la región de Basalto. Tacuarembó, Uruguay: INIA, Seminario de Atualização en Tecnologías para Basalto. 1998, p.209-227. (Serie Técnica, 102)

Barroso D.D.; Araújo G.G.L.; Silva, D.S. et al. Desempenho de ovinos terminados em confinamento com resíduo desidratado de vitivinícolas associado a diferentes fontes energéticas. *Ciência Rural*, v.36, p.1553-1557, 2006.

CADENA PORCICOLA

ALIMENTOS APROPIADOS Y ALTERNATIVOS EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN CON AVES Y CERDOS

PROPER AND ALTERNATIVE FOOD PRODUCTION SYSTEMS WITH BIRDS AND PIGS

Ángel M. Giraldo Mejía¹.

¹Zootecnista. D.Sc, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agrarias, Departamento de Producción Animal, agiraldom@unal.edu.co.

Para entender el alcance de los términos alimentos apropiados o alternativos expuestos en esta presentación es preciso trabajar en al menos dos niveles. En el primero identificarlos en el contexto de dos conceptos centrales: sistema de producción animal y estrategia, programa o plan de alimentación. El otro nivel está relacionado con la comprensión sobre lo que es apropiado y lo que es alternativo en la alimentación animal.

Para los efectos del análisis que se desea realizar de los dos conceptos centrales que conforman el primer nivel, el sistema de producción animal se debe considerar como el elemento estructural. El concepto de sistema de producción animal fue construido a partir de un préstamo que se le pidió a la Teoría General de Sistemas desarrollada por Ludwig Von Bertalanffy (1968), la cual es una propuesta en una perspectiva integradora y holística. Varias han sido las aproximaciones para definir el sistema de producción animal. En general todas involucran: conjuntos de componentes, elementos o entidades que tienen funciones propias, que interactúan entre ellos, que mantienen al sistema directa o indirectamente unido de modo más o menos estable y cuyo comportamiento global persigue, normalmente, algún tipo de objetivo. Para entender y aplicar estos conceptos al ámbito de la producción animal existen al menos siete aspectos que definen un sistema: el objetivo o propósito, sus límites, el contexto o entorno externo en el que opera, los componentes o elementos, sus interacciones, los recursos, aportes, productos (subproductos o coproductos).

La existencia de diversos sistemas o arreglos de producción animal se explica a partir de acuerdos no formales que establecen los productores, de una decisión macroeconómica, de un plan que establece un gobierno en economías planificadas o por la influencia que ejercen las corporaciones o las firmas transnacionales. En los últimos años cambió la visión sobre los sistemas de producción: transitó desde una visión monocromática según la cual el modelo de referencia para el estudio, análisis y la formación académica de los nutricionistas se dio considerando como referencia las formas industriales de producción, quedando relegada la existencia de otros arreglos de producción. En la actualidad esta visión se ha orientado hacia una idea policromática según la cual en los sistemas de producción animal se debe incluir una variación significativamente grande de unidades que se mueven entre estos dos modelos.

Anidado dentro del sistema de producción animal se encuentra la estrategia, programa o plan de alimentación. Sí el sistema de producción animal se considera como un elemento estructural, la

estrategia, programa o plan representa el asunto puntual o específico de este primer nivel. Constituye el conjunto de acciones o actividades que se llevan a cabo para lograr un determinado objetivo o es la articulación estratégica de instrucciones (etapas), establecida para optimizar el rendimiento de los animales en sus diferentes etapas fisiológicas, de acuerdo con las características de la población animal (potencial genético), los recursos alimenticios disponibles y las condiciones medio ambientales, apuntando hacia un fin determinado. En este conjunto de acciones se inserta la dieta¹; ella no obstante ser importante no es la estrategia.

En todo programa o plan de alimentación, independiente del tipo de sistema de alimentación al que se adscriba, es posible identificar la existencia de uno o algunos (pocos por lo demás) alimentos o recursos alimenticios que constituyen su eje o columna vertebral. Estos se podrían llamar los alimentos centrales o estructurales de la estrategia. En esta línea de reflexión se pueden identificar estrategias de alimentación de aves y cerdos en las que dicho eje subyace en el uso de productos derivados de la caña de azúcar y otros cultivos tropicales, como acontece con el modelo cubano (Figuerola, 1996), el uso de recursos fibrosos de diferentes géneros², granos de leguminosas diferentes a la *Glycine max*³, el uso intensivo de productos de la leche, o aquellos basados en el empleo de la *Dieta de Illinois* del Dr. Gene Backer (1950) con el maíz y los productos de la soya como alimentos centrales, dieta que posiblemente tuvo sus antecedentes en el trabajo de Fairbanks *et al* de 1944.

El otro nivel, al que se hizo referencia en el primer párrafo de este documento, está relacionado con la comprensión sobre lo que es apropiado y lo que es alternativo en el contexto de los alimentos. Si se miran en detalle los ejemplos anteriores se podría afirmar que estos alimentos estructurales se encuentran acomodados o proporcionados de manera apropiada para el fin que se destinan, para el modelo o sistema de producción animal que lo requiere. Esta relación entre el sistema de producción y la apropiación de la estrategia de alimentación fue abordada para el caso de Colombia desde hace años. Así por ejemplo de acuerdo con los planteamientos propuestos por Gómez (1993) en las aves y los cerdos las estrategias de alimentación guardan relación con los tipos, los arreglos o los sistemas de producción animal. En esta perspectiva dicho investigador estableció de manera resumida la existencia de dos grupos de estrategias de alimentación:

1. En las explotaciones no especializadas, con animales no sometidos a procesos de selección, por lo general la alimentación se basa en subproductos de cosecha y alimentos de la casa.
2. El uso de los alimentos balanceados se articula a las explotaciones denominadas intensivas con líneas genéticas especializadas.

¹ En este texto se utilizará el término dieta; no el de ración. No obstante que en diversos textos y por diferentes autores ambos se intercambian como sinónimos, no ha sido de uso por parte del autor el término ración ni la sinonimia con la dieta porque no considera apropiado en el lenguaje de la alimentación animal.

² *Anthurium formosum*, *Boehmeria nivea*, *Cajanus cajan*, *Colocasia esculenta*, *Gliricidia sepium*, *Malvaviscus penduliflorus*, *Manihot esculenta*, *Mimosa pudica*, *Morus sp*, *Mucuna deeringiana*, *Thichantera gigantea*, *Thitonia diversifolia*.

³ *Cajanus caja*, *Canavalia ensiformis*, *Mucuna deeringian*, *Phaseolus vulgaris*.

Para el momento se podría considerar válida, aunque limitada, la estructura de la propuesta de Gómez (1993). No obstante, si se tiene en cuenta que la visión los sistemas de producción animal es policromática, deberían existir más grupos de estrategias de alimentación animal a los dos indicados en el trabajo en referencia. Sobre este asunto se volverá más adelante con un análisis específico que se podría aplicar a sistemas de producción más especializados.

El diseño de la estrategia, el programa o el plan de alimentación por lo general incorpora la identificación de un objetivo único basado fundamentalmente en criterios de respuesta animal. En esta dirección existen tres orientaciones o aproximaciones:

1. La orientación clásica. De manera independiente a la adscripción a un determinado sistema el objetivo de la estrategia de alimentación es alcanzar la máxima respuesta animal. En este enfoque de cierta manera el animal representa el mayor peso específico en la relación animal: alimento.
2. Basada en la máxima utilización de los recursos genéticos animales y alimenticios. Se podría indicar que esta orientación ha sido estimulada por la FAO en diversas publicaciones y en alguna medida adoptada en Colombia por el CIPAV y diferentes organizaciones. En este enfoque de cierta manera en la relación animal: alimento el mayor peso específico se coloca en el alimento.
3. Basada en la utilización sostenida de los recursos genéticos animales y alimenticios.

Una decisión primaria de estrategia de alimentación que rápidamente adoptaron los sistemas de producción con aves y cerdos que siguieron el modelo de producción industrial fue la reducción sistemática en el número y en la variación de alimentos utilizados⁴. De acuerdo con Frank B. Morrison (1950) una dieta para cerdos en la primera mitad del siglo XX podía contener varios alimentos: maíz, harinas (de cereales) de primera y segunda, harina de origen animal (carne o pescado), harina de torta de linaza, heno de leguminosa, harina de hueso y caliza molida. En 50 años se pueden observar cambios significativos en las mismas en diferentes niveles, destacándose en el momento la reducción apreciable en el número de ingredientes que las constituyen. Lammers, Stender y Honeyman (2007) registraron algunos ejemplos de dietas de referencia para cerdos en diferentes etapas en las que se destaca la inclusión de solo dos alimentos centrales (maíz y torta de soya), acompañados de ingredientes usados de manera habitual (fuentes de calcio y fósforo, cloruro de sodio, minerales y vitaminas en la forma de premezcla); de manera excepcional incorporan un tercer alimento central, el suero de leche, para animales jóvenes (entre 10 y 30 kg de peso).

Una segunda decisión que adoptó la estrategia de alimentación en el sistema de producción animal basado en el modelo de producción industrial, tiene que ver con el hecho que independientemente de las etapas o fases productivas consideradas en la formulación de las

⁴ La adopción de esta decisión estratégica también tuvo efecto en la formación en el área de alimentación en el pregrado de los zootecnistas y en los programas de especialización o maestría en nutrición animal. En los años iniciales de estos programas de formación en los cursos de alimentación el módulo “balance de dietas” se caracterizaba porque en los ejercicios de formulación se introducía elevado número de ingredientes. Desde los primeros años del actual siglo estos ingredientes, sin contar las fuentes de calcio y fósforo, el cloruro de sodio, minerales y vitaminas en la forma de premezcla, apenas llega a tres o cuatro.

dietas hay poca variación en los ingredientes que aparecen en las dietas; es decir, se exhibe la repetición en el uso de dichos ingredientes. La revisión de la composición de algunas dietas comerciales para cerdos en preiniciación, iniciación, levante, engorde y terminación, muestra de forma aproximada los siguientes componentes:

ETAPA O FASE					
INGREDIENTE	PREINICIACIÓN	INICIACIÓN	LEVANTE	ENGORDE	FINALIZACIÓN
Maíz	X	X	X	X	X
Maíz extruido	X	X			
Sorgo	X	X	X	X	X
Mogolla de trigo		X	X	X	X
Harina de arroz			X	X	X
Torta de soya	X	X	X	X	X
Torta de palmiste			X	X	X
Aceite de palma	X	X	X	X	X
Harina de pescado	X	X			
Hemoglobina	X	X			
Alimento lácteo	X	X			
NaCl	X	X	X	X	X
Fuente de P		X	X	X	X
Fuente de Ca		X	X	X	X
Premezcla vitaminas y Minerales	X	X	X	X	X
Lisina-L	X	X	X	X	X
Metionina DL	X	X	X	X	X
Treonina-L	X	X	X	X	
Aditivos	X	X	X	X	X

Según Baker (2003) el origen de estas decisiones estratégicas parece ser que se encuentra en la propuesta del Dr. Gene Backer, conocida como la *Dieta de la Universidad de Illinois* o la *Dieta de Illinois*, con la cual se esperaba “*take on the world*” y estaba constituida por los siguientes principios:

1. La aceptación del uso de dietas completas mezcladas basadas en maíz y torta de soya (extracción con un solvente, el hexano), que impulsaron Fairbanks y Krider, y vitamina B₁₂. (descubierta y sintetizada en 1948), sal, carbonato de calcio, fosfato dicálcico, premezcla de minerales traza y vitaminas, sin APF (Animal Protein Factor), ni harina de alfalfa.
2. La harina de alfalfa es un buen ingrediente para rumiantes pero no para cerdos.
3. En los alimentos no existían los UGF (Unidentified Growth Factors) sobre los que se había hablado hasta ese momento.
4. La alimentación a libre elección de maíz sin cáscara y un suplemento peletizado a menudo resulta en sobre consumo del suplemento.

5. El empleo de la harina de alfalfa (25%), residuos de las plantas de procesamiento (50%) y torta de linaza (o torta de soya expeler) (25%) son menores que el ideal.

Con esta decisión estratégica se buscaba, y considero que se consiguió, disminuir la variabilidad en la composición química y el valor nutricional de los ingredientes utilizados y en consecuencia de las dietas, trabajar con niveles de inclusión relativamente conocidos y aceptados, incorporar procesos de conservación y transformación relativamente estandarizados a los alimentos, articulando mediante la agroindustria la producción agrícola a la pecuaria, y abrir el camino para la incorporación cada día más elevada de los aditivos a la alimentación animal. Esta última consideración amerita un análisis adicional detallado; por lo pronto se puede señalar que es la perspectiva que ofrece mayores atractivos de desarrollo en el negocio de la industrialización de la alimentación animal. En concepto del autor existen tres aspectos que permitirían mejorar los niveles de inclusión en la actual formulación de las dietas: la reducción en su precio o el mejoramiento de la relación costo/beneficio, disponer de información sobre su modo de acción y consistencia en los resultados y que se pueda disminuir el nivel de inclusión de los ingredientes, las materias primas o los alimentos estructurales en el diseño de las dietas porque es por los espacios que dejan abiertos estas disminuciones a través de los cuales podrían penetrar los aditivos.

No obstante que estas decisiones estratégicas traen ventajas al sistema de producción animal, lo han convertido en un sistema sensible frente a los alimentos. Cuando uno de los ingredientes estructurales no está disponible o su oferta es limitada el sistema puede entrar en dificultades, porque ha perdido flexibilidad frente a las opciones de recursos alimenticios. El eslogan globalizador “*take on the world*” ha conducido a que esta situación de elevada sensibilidad no sea exclusiva de los sistemas de producción animal altamente especializados y basados en el modelo de producción en línea y localizados en una región específica sino que ha penetrado a otros sistemas de producción y en diferentes lugares: el impacto de las limitaciones en la oferta de maíz o soya en la alimentación de cerdos en un sistema de producción especializado es tan importante como el que se presentaría en un sistema de producción familiar de conejos cuya estrategia de alimentación se basa en el uso del *Morus alba* como alimento central.

El “*take on the world*” de la *Dieta de Illinois* se consiguió. En el Global Feed Survey publicado por Alltech (2015) se puede observar el elevado nivel de penetración de los alimentos balanceados en la actual producción animal. Para el 2014, año de referencia del estudio, se produjeron 980.070.000 de toneladas métricas y el valor de negocios de la industria fue de US\$460 billones. La participación de las diferentes regiones se distribuyó de la siguiente manera: 35,8% para Asia, 23,7% para Europa (incluye a 27 países europeos, además de algunos no europeos y la Unión Soviética), Norte América (Canadá y Estados Unidos) absorbió el 19,7% de la producción, América Latina el 13,8%, África el 3,5% y el oriente medio el 2,5%. Por especie animal la penetración ha sido clara y precisa: de 940 millones de toneladas, que se tomó como base de comparación, a las aves (gallinas, pollos, pavos y otras) se destinó el 45,2%, los cerdos consumieron el 27,2%, pasaron a ocupar el segundo lugar y tuvieron un incremento de 4,5 unidades porcentuales, los rumiantes (especializados en la producción de leche, carne, terneros y otros rumiantes) consumieron el 19,6% de la producción, perdiendo casi 7 unidades porcentuales con respecto al 2013, la acuicultura consumió el 4,4%, a las mascotas se orientó el 2,3%, cifra que dobló a la de los caballos (1,2%).

Bajo la perspectiva que se está analizando se podría establecer que independiente del sistema de producción animal para que opere la estrategia, plan o programa de alimentación es condición *sine qua non* que los alimentos estructurales se encuentren proporcionados de manera apropiada. En esta misma perspectiva también se podría deducir que se trata de alimentos y justos, si se utiliza como acepción de justo aquello que es exacto, ajustado en número o medida, preciso y adecuado.

En el contexto del diseño de la estrategia de alimentación animal es frecuente encontrar el término alimento o recurso alimenticio alternativo. El término procede del francés *alternatif* y éste a su vez del latín *alternātus* y tiene varias acepciones entre las que se destacan:

1. adj. Que se dice, hace o sucede con alternación, por turnos y de forma sucesiva.
2. adj. Capaz de alternar con función igual o semejante.
3. adj. En actividades de cualquier género, especialmente culturales, que se contraponen a los modelos oficiales comúnmente aceptados.
4. Cada una de las cosas entre las cuales se opta. Opción entre dos cosas o más

El análisis atento de algunos documentos sobre el empleo de dicho término indica que su alcance es diferente dependiendo del sistema de producción animal. En los que utilizan el modelo desarrollado por la línea de producción industrial los *alimentos alternativos* pertenecen o bien al grupo de los aportadores de alta concentración de energía disponible o aminoácidos digestibles. De la abundante literatura que existe al respecto vale la pena revisar los trabajos y la página web que tiene el Dr. Hans S. Stein (<http://nutrition.ansci.illinois.edu>). Para Bogges *et al* (2011) los *alimentos alternativos* incluyen algunos cereales que reemplazarían al maíz, coproductos o subproductos procedentes de su utilización en otras actividades y algunos alimentos de uso clásico con elevada concentración de proteína; algunos ejemplos tomados de sus trabajos son la cebada, destilados de maíz, gluten de maíz, avena, arroz, sorgo, trigo en diferentes presentaciones, chips de papas, granos de destilería, torta de canola, harina de carne, harina de carne y hueso, harina de pescado, torta de girasol, leche en diferentes presentaciones, leguminosas.

No distante de estas reflexiones se encuentra el trabajo de Agudelo (2009). La concepción sobre *alimento alternativo* desarrollada por dicho autor fue amplia, e incluyó “*the crop residues or food industry byproducts not consumed by humans but are suitable for feeding pigs, transforming pigs into pork - a human-edible product. Such alternative feedstuffs are edible waste products or co-products from agriculture or the food processing, food preparation or food service industries. Examples of such industries include grain milling, brewing and distillation; baking; fruit and vegetable are processing; meat, milk and egg processing; seafood processing; prepared food manufacturing; and retail food outlets. Alternative feedstuffs also include feeds not regularly fed to pigs, especially during times of low prices and/or surpluses, or during shortages of traditional feedstuffs. Alternative feedstuffs may include materials available locally that can be economical substitutes for expensive or not readily available traditional feedstuffs*”. Sin embargo, cuando referenció ejemplos de *alimentos energéticos alternativos* al maíz la lista se redujo de manera considerable al arroz en diferentes formas, bananos, yuca, caña de azúcar, papas en diversas formas y residuos de restaurantes.

De los ejemplos tomados de Agudelo (2009) y Stein (2011) se puede establecer que en la perspectiva de los sistemas de producción que han tomado el modelo industrializado lo *alternativo* abarca a aquellos alimentos que proceden del mismo núcleo que ha acompañado la estrategia de alimentación. Se estaría hablando de *alternativas endógenas*. En los sistemas de producción animal que no se basan en el modelo desarrollado por la línea de producción industrial lo *alternativo* es diferente.

La revisión de la literatura generada por los investigadores cubanos, la registrada en Livestock Research for Rural Development, publicación del Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (CIPAV), y en otras referencias como por ejemplo la de Martens *et al* (2012) en el trópico las opciones de fuentes proteicas *alternativas* de origen vegetal (en grano, hojas, la planta completa, la raíz) para la alimentación de aves y cerdos incluyen: *Arachis hypogaea*, *Cajanus cajan*, *Canavalia ensiformis*, *Centrosema molle* y *pubescens*, *Crotalaria ochroleuca*, *Desmanthus virgatus*, *Glycine max*, *Lablab purpureus*, *Ipomoea batata*, *Leucaena leucocephala*, *Manihot esculenta*, *Medicago sativa*, *Mucuna pruriens* y *utilis*, *Stylosanthes guianensis*, *Vigna mungo*, *radiata*, *umbellata* y *unguiculata*.

En publicaciones clásicas como las de la Dra. Figueroa (1996) y otras de origen cubano las opciones de alimentos alternativos no solo son diferentes a las señaladas por Boggess *et al* (2011) y Stein (2011) sino que ofrecen una base más amplia de opciones.

La segunda pregunta que surge sobre el asunto de los *alimentos alternativos* tiene que ver con el análisis de las perspectivas de tránsito o de intercambios de éstos entre los sistemas de producción animal. No cabe duda que no solo los alimentos estructurales sino que todo el modelo de alimentación de los sistemas de producción industrial estén permeando a aquellos que se consideran diferentes; lo contrario tal vez no se está presentando. Es decir en los sistemas de producción animal que aquí se han denominado industrializados y especializados no hay espacio para vincular *alimentos alternativos* procedentes de otros sistemas y tal vez ni siquiera los que podrían surgir del seno del mismo modelo de producción. El Dr. Stein (2011) lo ha sintetizado de una manera clara y contundente de la siguiente manera:

La dieta tradicional maíz-soya se ha utilizado con éxito por la industria porcina.....durante más de 50 años. El maíz y la soya se complementan mejor que la mayoría del resto de los ingredientes, en términos de cubrir las necesidades nutritivas de los cerdos en crecimiento y de las cerdas reproductoras. Con los recientes aumentos en los costos del maíz y de la soya es, sin embargo, necesario buscar alternativas a estos ingredientes tradicionales, no para encontrar algo mejor que la mezcla maíz-soya, sino principalmente para identificar ingredientes que puedan ser mezclados para elaborar una dieta más barata que la tradicional.el desafío para los nutricionistas es identificar cuál de estas combinaciones resulta más económica para cubrir sus necesidades sin cambios en sus rendimientos productivos.

En esta misma línea de pensamiento Agudelo (2009) en un trabajo publicado en la Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias frente a la pregunta *Alternative feedstuffs for swine in Colombia: what are our options?* planteó una posición muy próxima a la del Dr. Stein (2011) al señalar que:

A pesar de que en Colombia se produce una gran variedad de cosechas durante todo el año, no hay muchas alternativas para reemplazar efectivamente al maíz. Las limitaciones presentadas por los potenciales ingredientes alternativos y sus derivados son, principalmente, sus altos contenidos de agua y/o fibra.

No hay "una bola mágica" para reemplazar el maíz en términos de un alternativa simple de alimento energético que cumpla con todas las ventajas nutricionales del maíz a un precio adecuado

Debe tenerse en cuenta además que en la concepción de lo alternativo debe involucrarse que se haga un uso con alternación o por turnos, de forma sucesiva, con función igual o semejante. Esta concepción no se cumple puesto que el uso de ellos no se realiza por turnos, ni de forma sucesiva o sostenida.

Se podría decir entonces que en los sistemas de producción animal industrializados y especializados no hay espacio para vincular *alimentos alternativos* al maíz y la torta de soya, procedentes de otros sistemas e inclusive es limitada dicha vinculación con los que podrían surgir del seno del mismo modelo de producción. La razón de tan fuerte restricción se fundamenta en el hecho que en estos sistemas la estrategia de alimentación se ha configurado como una especie de club en el que los alimentos que quieran ingresar deben cumplir con una estricta lista de condiciones. Independiente que se asuman como producto principal, coproducto o subproducto de un proceso de producción agrícola o agroindustrial estas condiciones serían: que haya garantía de oferta sostenida y precios competitivos, que tenga elevada disponibilidad de nutrientes y energía, baja variabilidad en cuanto a composición química y contenido de energía, limitada presencia de factores que afecten la producción animal o en su defecto que sean sensibles a su inactivación por los procesos desarrollados por la industria, que presenten limitadas restricciones tecnológicas para su vinculación a programas de formulación y, finalmente, para reiterarlo en la expresión de Stein (2011) *Con los recientes aumentos en los costos del maíz y de la soya es, sin embargo, necesario buscar alternativas a estos ingredientes tradicionales, no para encontrar algo mejor que la mezcla maíz-soya, sino principalmente para identificar ingredientes que puedan ser mezclados para elaborar una dieta más barata que la tradicional.el desafío para los nutricionistas es identificar cuál de estas combinaciones resulta más económica para cubrir sus necesidades sin cambios en sus rendimientos productivos*, objetivo difícil de lograr pero colocado de manera reiterada y tal vez sin sentido en los análisis de respuesta animal comparativos cuando se introducen en las dietas alimentos diferentes a estos dos.

Desde hace varios años la Dra. Figueroa (1996) señaló de manera acertada la existencia de condiciones básicas en los alimentos no convencionales que no permiten lograr niveles de producción equivalentes a los generados con las dietas tradicionales de cereales. Parece ser que no la leímos, ni la estudiamos. Al revisar las pruebas de alimentación en aves y cerdos basadas en respuestas productivas por lo general las comparaciones que se hacen son entre las dietas que contienen los alimentos no convencionales y una dieta base o de control, casi siempre comercial, constituida por una mezcla de maíz y soya, con niveles de nutrientes que están por encima de los requerimientos y en casi todos los casos con una larga lista de aditivos que tienen efectos sobre precisamente los parámetros que se están evaluando.

Luego de más de 50 años estas son las condiciones que construyeron las estrategias de alimentación en los sistemas de producción animal industrializados y especializados. El maíz y la torta de soya principalmente y otros alimentos, pocos como se ha dicho, fueron los alimentos estructurales que se ajustaron de manera apropiada al sistema.

Un análisis final que es necesario introducir tiene que ver con una condición particular. En algunas especies animales como las de compañía o en los sistemas de producción animal basados en el modelo industrial se puede identificar que en ciertas condiciones existen ejemplos en los que es posible la presencia de modelos de producción más especializados destacados por el uso de líneas genéticas con niveles de producción cada vez más elevados o etapas o fases de alto nivel de especialización. Para esta condición el empleo de estrategias de alimentación se caracterizaría por el uso de alimentos estructurales como la soya, maíz y otros cereales y harinas de origen animal, acompañados de ingredientes ricos en texturizados o aislados de proteínas, los cuales por lo pronto se podrían considerar como *ingredientes alternativos*, cuyo uso no es nuevo al menos en el caso de ingredientes ricos en proteínas aisladas usados en alimentos para humanos⁵ y algunos casos en animales⁶, aunque el análisis sobre su empleo sí es reciente (Leterme, 2013).

De acuerdo con Leterme (2013) el tránsito o paso que se vislumbra con los *alimentos alternativos* para los casos reseñados en el párrafo anterior posiblemente será migrar de las harinas de origen animal, como las de carne, de pescado, de plumas, de sangre en spray, los subproductos de matadero de aves, hacia el uso de la hemoglobina, el plasma animal (70 y 78% de proteína), los hidrolizados de mucosa intestinal (50, 62 y 70% de proteína) y la harina del huevo. En el caso de las proteínas de origen vegetal el tránsito sería desde los alimentos que de manera clásica se han utilizado como las semillas (algodón, colza, girasol, soya) y las harinas o tortas (algodón, colza, coco, girasol, lino, palmiste, soya) hacia los aislados y concentrados de proteína procedentes de la soya, de algunos cereales (arroz, trigo) o de la papa.

En el contexto del análisis que se realiza no parece ser que por ahora haya espacio para la opción del uso de extractos de almidón porque en el modelo actual los *alimentos apropiados* son de elevada concentración de este componente químico.

En el ámbito de análisis que se está realizando el empleo de esta estrategia de alimentación mixta, principalmente en lo que concierne a los texturizados o aislados de proteínas, busca satisfacer las elevadas demandas de nutrientes y energía asociadas al uso de líneas genéticas con niveles de producción cada vez más elevados o etapas o fases de alto nivel de especialización, pero además tendrá un efecto muy importante: con la disminución en los niveles de inclusión de los *alimentos estructurales* clásicos y la penetración de estos aislados y texturizados de proteína

⁵ Debido a su absorción gastrointestinal, especialmente de los di y tripéptidos, en la alimentación humana se han utilizado los hidrolizados de proteína como fuentes de proteína con el fin de mejorar las propiedades funcionales y nutricionales de los alimentos. Las fuentes de proteína utilizadas con mayor frecuencia son la caseína y las proteínas del suero de leche, la proteína de la soya y otros granos de leguminosas. Se ha reconocido el uso de los aislados de proteína en la preparación de queso, pan y productos cárnicos (Clemente *et al*, 1999).

⁶ En la alimentación de cerdos, principalmente en las primeras semanas después del destete, desde hace varias décadas se ha usado la caseína, una proteína aislada de la leche, o el suero de leche en polvo. De manera reciente a estas fuentes de proteína se ha unido la hemoglobina, obtenida de diversas formas aunque la más destacada es en forma de spray.

se podría obtener dietas concentradas en proteína y aminoácidos digestibles que satisfagan los requerimientos nutricionales y se abriría el camino para la incorporación de otros aditivos y otros niveles a los ya utilizados. Como se indicó en otro momento a juicio del autor existirían tres aspectos que en la actual formulación de las dietas permitirían mejorar los niveles de inclusión de los aditivos: la reducción en su precio o el mejoramiento de la relación costo/beneficio, disponer de información sobre su modo de acción y consistencia en los resultados y que se pueda disminuir el nivel de inclusión de los ingredientes, las materias primas o los alimentos estructurales en el diseño de las dietas porque es por los espacios que dejan abiertos estas disminuciones a través de los cuales podrían penetrar los aditivos. Por el lado de los aislados y texturizados de proteína a juicio del autor las perspectivas de mayores niveles de inclusión están asociadas al tema de la reducción en sus precios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Agudelo, J. Alternative feedstuffs for swine in Colombia: what are our options? Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. 2009. 22: 278-286.

Alltech. Global Feed Survey. 2015. <http://www.alltech.com/sites/default/files/global-feed-survey-2015.pdf>

Baker, D. H. 2003. D. E. (Gene) Becker and the evolution of the corn-soybean meal diet for pigs. In Ill. Swine Res. Rpt. Univ. of Illinois, Urbana. Pages 101–104 [www.livestocktrail.illinois.edu/uploads.poknet.papers.becker](http://www.livestocktrail.illinois.edu/uploads/poknet/papers/becker).

Bertalanffy, L.V. General System theory: Foundations, development, applications, New York: George Braziller, 1968.

Bogges, M; Stein, H.H; DeRouchey, J.M. Alternative Feed Ingredients for Swine Rations. 2008. <http://nutrition.ansci.illinois.edu/sites/default/files/AlternativeFeedIngredientsSwineDiets.pdf>.

Clemente, A. *et al.* A protein quality of chickpea (*Cicer arietinum* L.) protein hydrolysates. Food Chemistry. 1999. 67: 269 – 274.

Fairbanks *et al.* An Attempt to Improve a Concentrate Mixture Composed of Yellow Corn, Beef Meal, Soybean Meal and Alfalfa Meal for Weanling Pigs in drylot. Journal of Animal Science. 1944. 3: 250-256.

Figuroa, V. Producción porcina con cultivos tropicales y reciclaje de nutrientes. Fundación CIPAV. 155 p. 1996.

Gómez, L. J. Producción Pecuaria. Elementos bioecológicos, históricos y económicos. Facultad de Ciencias Humanas. Universidad Nacional sede Medellín, Colombia, 285 p. 1993.

Lammers, P.J; Stender, D.R; Honeyman, M.S. Niche pork production. 2007. <http://www.ipic.iastate.edu/publications/IPICNPP.pdf>

Leterme, P. Nuevos ingredientes para la industria de piensos compuestos. XXIX Curso de especialización. Madrid. FEDNA. Pag 3-12. 2013.

Martens, D. S. *et al.* Alternative plant protein sources for pigs and chickens in the tropics – nutritional value and constraints: a review. *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics*. 2012. 113 (2): 101–123.

Morrison, F.B. Feeds and feeding. The Morrison Publishing Company. Ithaca. New York. 1950.

Stein, H. Ingredientes alimenticios alternativos: concentración energética y en nutrientes, digestibilidad y niveles recomendados de inclusión. XXVII Curso de especialización. Capítulo V. Madrid. FEDNA. Pag 95-109. 2011.

MEDIO AMBIENTE Y PRODUCCIÓN ECOLÓGICA

BIENESTAR ANIMAL EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

ANIMAL WELFARE IN PRODUCTION SYSTEMS

María Corredor Londoño¹

¹Docente Universidad de La Salle, Programa de Zootecnia, Directora ejecutiva Instituto INCUBA- Bioparque La Reserva mccorredor@unisalle.edu.co,
ccorredor@bioparquelareserva.com.

RESUMEN

El bienestar animal en los sistemas de producción, no es lo mismo que las buenas prácticas de manejo y no siempre responde al sentido común; por ejemplo, la cría libre (free-range) donde se creería que las gallinas ponedoras presentan un mejor bienestar, ha sido relacionada con mayores tasas de mortalidad, mayor incidencia de canibalismo y presencia de fracturas de quilla, entre otros aspectos que afectan negativamente el bienestar, en comparación con la cría en jaula. Por lo tanto, se debe considerar al bienestar animal como una ciencia y debe ser evaluado de forma objetiva de acuerdo con las características especie-específicas de cada animal de producción. El término bienestar animal se refiere al estado tanto físico como mental del animal, mientras que la ciencia del bienestar animal constituye el estudio científico de las condiciones que afectan el bienestar y su efecto sobre el animal.

La evaluación del bienestar animal se logra a partir de la medición de indicadores físicos, mentales y naturales cuantificables, partiendo del hecho de que la calidad de vida óptima de un animal corresponder al 100% de bienestar, mientras que la ausencia de éste corresponde al 0%. El mejoramiento del bienestar en animales de producción no necesariamente incurre en grandes inversiones; por el contrario, el refinamiento práctico de instalaciones y la adecuación de técnicas de manejo puede reducir el miedo y el estrés considerablemente.

El miedo es un indicador de bienestar que se relaciona directamente con una disminución en la productividad y puede ser medido por la distancia en metros o centímetros que un animal permita la proximidad de una persona o la latencia que transcurra desde que la persona se aproxima hasta que el animal se aleje. Es necesario prestarle una mayor atención a dicho indicador, ya que puede contribuir a una mejora considerable en la productividad de los diferentes sistemas; por ejemplo, en cerdas se reducen la agresión y las lesiones el 33% y el 68% respectivamente; en los cerdos, terneras de reemplazo y novillos recién castrados, se mejora la ganancia de peso diaria (50gr, 130gr, 190gr); así mismo en vacas lecheras, reduce la incidencia de mastitis (42%) y se aumenta la producción de leche (10%); igualmente hay un aumento de la postura en gallinas (6%) y mejora la conversión en pollos de engorde (8%).

Finalmente, el uso de diferentes tipos de enriquecimientos ambientales, tales como fisiológicos, sensoriales, sociales, físicos y ocupacionales, contribuye al mejoramiento del bienestar animal en granja a partir de la disminución del miedo y la ansiedad y, la reducción de estrés por aburrimiento y frustración

VARIACIÓN DIURNA DEL GRADO BRUX EN HOJAS DE FORRAJES TEMPLADAS

DAYTIME BRUX GRADE VARIATION IN TEMPERATE FODDER LEAVES

Laura da Nova Cruz Pegorini¹; Gersson Monroy Peña²; Cristian Haas³; Juan González Florez⁴; Carolina Heller Pereira¹; Harold Ospina Patino⁵.

¹Médica Veterinaria, alumna PPG Zootecnia UFRGS; ²Estudiante de pregrado en Medicina Veterinaria y Zootecnia UNILLANOS; ³Estudiante de pregrado en Agronomía UCS; ⁴Estudiante de pregrado en Medicina Veterinaria UDEA; ⁵Zootecnista, D. Sc. Profesor PPG Zootecnia UFRGS.

RESUMEN

La baja relación energía/proteína en los forrajes templados hace con que parte del nitrógeno sea utilizado ineficientemente en la fermentación ruminal y termine siendo excretado como urea, ocasionando pérdidas en el desempeño productivo y reproductivo de los animales. Componentes solubles (CS) (principalmente carbohidratos como sacarosa y fructosas) presentes en la savia de las hojas son una fuente rápidamente disponible de energía para rumiantes en pastoreo, se presentando en concentraciones mayores o menores de acuerdo a la hora del día y a la especie forrajera utilizada. Conocer la concentración de los CS en las pasturas permite definir la mejor variedad y el mejor horario de uso de las mismas, así como la cantidad y tipo de suplementos a ser utilizado. Esta práctica puede contribuir para reducir los costos, mejorar la utilización de la proteína en la dieta con el consecuente aumento de la producción de leche y menor contaminación ambiental. La refractometría es una herramienta de uso corriente para determinación del contenido de azúcares (grado Brix) en frutas y vegetales y hace algún tiempo se está utilizando para determinar la concentración de azúcares en las pasturas. El objetivo de este trabajo fue determinar variaciones diurnas del grado Brix de la savia de hojas de pasturas templadas. Fueron utilizadas cinco pasturas: dos Lolium, dos de consorcio Avena-Lolium y una de trébol blanco. Fueron tomadas y analizadas cuatro muestras de pasto de cada especie forrajera durante dos días seguidos por la mañana y por la tarde. Las determinaciones realizadas por la mañana presentaron valores 33% inferiores a las determinaciones hechas por la tarde en todas las pasturas (5.47 vs 7.27) ($P < 0.05$). Las pasturas de avena y trébol blanco presentaron valores de grado Brix 51 y 38% superiores a los presentados por el Lolium (8,01 vs 7.34 vs 5.30) ($p < 0.05$). Los resultados demuestran que la concentración de componentes solubles en la savia de las pasturas se alteró con la hora del día y la especie evaluada. A pesar de necesitar más estudios, la técnica de refractometría puede ser utilizada para evaluación de la calidad de las pasturas con rapidez y bajo costo.

AVANCES DEL PROYECTO ESTRATEGIAS DE APROPIACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES Y MECANISMOS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN GANADEROS DE LA CUENCA BAJA DEL RIO NEGRO (CUNDINAMARCA - COLOMBIA).

ADVANCES OF PROJECT STRATEGIES OF OWNERSHIP OF NATURAL RESOURCES AND MECHANISMS OF ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE IN LIVESTOCKS FARMERS OF LOW BLACK RIVER BASIN (CUNDINAMARCA - COLOMBIA).

Fabián Cruz¹, Jorge Almansa², Germán León³, Milena Uribe⁴.

¹Profesor F.M.V. Universidad Antonio Nariño, jaimcruz@uan.edu.co, ^{2,3 y 4} Investigadores F.M.V. Universidad Antonio Nariño.

RESUMEN

El proyecto, financiado por la Gobernación de Cundinamarca con recursos de regalías, y desarrollado por la Universidad Antonio Nariño con el Centro Internacional de Física – CIF y otras instituciones, ha trabajado en la caracterización y tipificación de los sistemas de producción bovina que se encuentran en la región del Bajo Magdalena en la cuenca baja del Río Negro, en los municipios de Utica, Quebradanegra, Guaduas, Caparrapi y Puerto Salgar. El trabajo permitió la compilación de la información productiva de los municipios en bases de datos utilizables por diferentes entidades estatales, y la aplicación de encuestas a más de 400 productores, a partir de las cuales, se seleccionaron 25 fincas piloto que sirven también como replicadoras de conocimiento, en las que se han iniciado la implementación de sistemas silvopastoriles en diferentes arreglos.

La deforestación, la fragmentación de hábitats, el uso de suelos con alta pendiente en ganadería, la no implementación de sistemas de conservación de forrajes, ni de sistemas de manejo de la información productiva son algunos de los problemas principales identificados en la región. Sin embargo, el arraigo de los productores a su región, y la riqueza de los ecosistemas que generan servicios aprovechados por las comunidades, son fortalezas que prometen un desarrollo que busque la aplicación de la sostenibilidad en los sistemas y que consideren el concepto de cuenca, de manera que el recurso hídrico sea el eje articulador de los procesos productivos.

La caracterización de los ganaderos de la región haciendo uso de análisis multivariado, permitió identificar 6 conglomerados. El análisis de componentes principales identificó que los 3 primeros componentes explicaron el 55,9% de la variación de los datos. El componente 1 retuvo variables relacionadas con el tamaño de las fincas, área de los pastos, sistemas doble propósito y TLU. El componente 2 con los sistemas avícolas y el componente 3 con los sistemas de producción de carne. El conglomerado típico agrupó el 57% de la población encuestada, estableciendo sistemas de ganaderías de carne con tamaño de finca de 17,57 Has; área pastos de 12,98 Has; 0,78 bovinos de leche; 3,74 bovinos doble propósito y 15,8 bovinos de carne; peso bovino promedio 277,31

kg; 1,83 caballos; aves 12,92; producción de leche por animal de 1,17 lts/día y de 5,64 lts/día en la finca; carga bovina (número de bovinos/área pastos) 1,56 animales/Ha y 24,88 TLU.

Respecto al tema del agua, el 67% de los encuestados manifestaron contar con nacimientos y sólo el 46% tiene reservorios en sus predios, pero el 61% no tienen acceso a ríos, y el 70% no tienen acueducto ni pozos profundos (100%). El 51% consideran insuficiente el acceso al recurso en época de sequía, para la producción agropecuaria. El 79% no paga por el agua y la consideran como de buena calidad el 55% de ellos, mientras que el 31% la considera como aceptable.

También se identificó otro conglomerado importante que agrupó el 34% de los encuestados. Este correspondió a ganaderías de doble propósito con tamaño de finca de 30,7 Has; área en pastos 22,58 Has; 5,4 animales de carne; 3,35 animales de leche; 27,16 animales doble propósito, peso animal promedio 196,46 kg; caballos 2,85; aves 21,92; producción de leche por animal de 4,39 lts/día y de 32,93 lts/día en la finca; carga bovina 1,59 animales/Ha y 37,49 TLU.

Para el conglomerado el 71% de los encuestados manifestaron contar con nacimientos y 40% tiene reservorios en sus predios, pero el 51% no tienen acceso a ríos, y el 71% no tienen acueducto ni pozos profundos (93%). El 61% consideran suficiente el acceso al recurso en época de sequía, para la producción agropecuaria y el 38% como insuficiente. El 16% paga por el agua y la consideran como de buena calidad el 65% de ellos y el 17% como aceptable.

A partir de la caracterización anterior, se inicia la formulación de estrategias, generadas por procesos participativos para la identificación de los recursos locales y la planificación individual de los predios. Así como la construcción de indicadores de sostenibilidad de los sistemas productivos, que incluyen parámetros de producción, sociales, medioambientales y financieros.

ESPECIALES AGRADECIMIENTOS A LOS COLABORADORES:

ASOCIACION BRASILEIRA DE ZOOTECNIA ABZ

SOCIEDAD BRASILEIRA DE ZOOTECNIA SBZ

ASOCIACION ARGENTINA DE INGENIEROS ZOOTECNISTAS AIZA

AMERICAN SOCIETY OF ANIMAL SCIENCE ASAS

UNIVERSIDAD FEDERAL RIO GRANDE DEL SUR (BRASIL) UFRGS

UNIVERSIDAD DE SEVILLA (ESPAÑA)

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL (COLOMBIA)

CORPOICA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA – SEDE BOGOTA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA – SEDE PALMIRA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA – SEDE MEDELLIN

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

UNIVERSIDAD DE SUCRE

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER – SEDE OCAÑA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA

UNIVERSIDAD DE LA SALLE

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE PEREIRA

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS APLICAS Y AMBIENTALES UDCA

UNIAGRARIA

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO

UNIVERSIDAD DE SANTA ROSA DE CABAL UNISARC

CORPORACION UNIVERSITARIA LASALLISTA

COMVEZCOL

Y A LAS ENTIDADES PATROCINADORAS

FEDEGAN

ASOPORCICULTORES

UNAGA

GENBIOTEC

PIC

AQUAEJE

FDN NUTRIENTES

GANASAL

BIO D

GESTOAGRO

SOFTWARE TAURUS Y OVISWEB

REVISTA DE CARNE

REVISTA INFORTAMBO

LA REPUBLICA

ALIMENTOS CONCENTRADOS RAZA S.A.



Asociación Nacional de Zootecnistas de Colombia
Cile 101 # 71 a 52 C.P. 111021
Bogotá – Colombia
www.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

