

Resúmenes para el área de  
**NUTRICIÓN**

## **Digestibilidad *in vitro* de dos arbustivas y un árbol forrajero, inoculando líquido ruminal de ovinos**

Diego Fernando. Muñoz Carvajal<sup>1</sup>, Dairo Alexander. Urrea Rengifo<sup>1</sup> y María Ligia. Roa Vega<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Médicos Veterinarios Zootecnistas, Universidad de los Llanos: Email: diego.munoz.carvajal@unillanos.edu.co y dairo.urrea@unillanos.edu.co, <sup>2</sup>Zootecnista Esp. MSc. Docente Universidad de los llanos de Investigación Agroforestería, Villavicencio-Meta, Colombia. Email: mroa@unillanos.edu.co

### **Resumen**

Para optimizar la producción ovina en zonas tropicales, se requiere de forrajes que aporten nutrientes para el eficiente desarrollo de los animales, siendo necesario que los productores conozcan la gran variedad de arbóreas, arbustivas u otras forrajeras disponibles, que pueden ser fuente de proteína y energía para los ovinos. El objetivo fue determinar los componentes nutricionales y digestibilidad *in vitro* de tres forrajeras, botón de oro (*Tithonia diversifolia*) (TD), matarratón (*Gliricidia sepium*) (GP) y cratylia (*Cratylia argentea*) (CA), utilizando líquido ruminal de ovino como inóculo. Esta investigación se realizó en la granja de UNILLANOS, Villavicencio, las recolecciones de hojas de las forrajeras se hicieron a los 50 días después de una poda de cultivos de dos años de establecidos. El modelo estadístico utilizado fue completamente al azar tres tratamientos que fueron las forrajeras, seis repeticiones. En el laboratorio se determinó materia seca (MS), proteína cruda (PC) y fibra detergente neutra (FDN) y fibra detergente ácido (FDA). Para las pruebas *in vitro* se incubaron los forrajes a 6, 12, 24, 48 y 72 horas a 38°C, el líquido ruminal fue mezclado con la solución de Mc Dougall, y se coloca en una jeringa llenándola totalmente para evitar la oxigenación del material. Las muestras se colocaron en incubadora heidolph®, (Modelo Plug & Play Unimax) con movimientos circulares y velocidad 113 revoluciones por minuto (RPM). CA presentó la mayor MS (30,4%) y PC (22,82%) frente a los otros forrajes, pero debido a sus altos valores de FDN (42,56%) y FDA (29,34%), su digestibilidad *in vitro* de MS

y FDN a 72 horas (48,82 y 41,63%), fue inferior ( $P < 0,05$ ) con relación a TD y GS: 58,59; 46,83% y 69,05; 57,79%, respectivamente. Simulando la cinética de degradación *in vitro*, se encontró que la fracción potencialmente degradable para GP fue de 68.96%, siendo superior ( $P < 0,05$ ) en 16,12% y 29,37% con relación a TD y CA, respectivamente. Se evidenció que GS es la mejor alternativa para la alimentación en ovinos, con MS (26,6%), PC (17,71%), FDN (32.52%) y FDA (15,24%) y por su mayor digestibilidad de MS y FDN al compararlo con los otros forrajes.

**Palabras clave:** *Fabaceae*, *compositae*, calidad nutricional, digestibilidad



**In vitro digestibility of two shrubs and a fodder tree inoculating ruminal liquid of sheep**

**Keywords:** *Fabaceae*, *compositae*, nutritional quality, digestibility.

**Abstract**

To optimize ovine production in tropical areas, forages that provide nutrients for the efficient development of animals are required, being necessary for producers to know the wide variety of trees, shrubs and other available forages, which can be a source of protein and energy for the sheep. The objective was to determine the nutritional components and in vitro digestibility of three forages, golden button (*Tithonia diversifolia*) (TD), matarratón (*Gliricidia sepium*) (GP) and cratyliá (*Cratylia argentea*) (CA), using sheep ruminal liquid as inoculum. This research was carried out in the farm of UNILLANOS, at Villavicencio, forage leaf collections were made 50 days after a two-year established crop pruning. The statistical model used was completely randomized three treatments that were forages, six repetitions. In the laboratory, dry matter (DM), crude protein (CP) and neutral detergent fiber (NDF) and acid detergent fiber (ADF) were determined. For the in vitro tests the forages were incubated at 6, 12, 24, 48 and 72 hours at 38 ° C, the ruminal fluid was mixed with the solution of Mc Dougall, and placed in a syringe filling it completely to avoid oxygenation of the material. The samples were placed in a heidolph® incubator (Plug & Play Unimax model) with circular movements and speed 113 revolutions per minute (RPM). CA presented the highest DM (30.4%) and CP (22.82%) compared to the other forages, but due to its high values of NDF (42.56%) and ADF (29.34%), its digestibility In vitro DM and NDF at 72 hours (48.82 and 41.63%), was lower ( $P < 0.05$ ) in relation to TD and GS: 58.59; 46.83% and 69.05; 57.79%, respectively. Simulating the kinetics of in vitro degradation, it was found that the potentially degradable fraction for GP was 68.96%, being higher ( $P < 0.05$ ) in 16.12% and 29.37% in relation to TD and CA, respectively. It was evidenced that GS is the best alternative for feeding in sheep, with DM (26.6%), CP (17.71%), NDF (32.52%) and ADF (15.24%) and for its greater digestibility of DM and NDF when compared with the other forages.

**Uso de harina de cayeno (*Hibiscus rosa-sinensis*) y probiótico (*Lactobacillus acidophilus*) en pollos**

Iván Esteban Mariño Guerrero<sup>1</sup> y María Ligia Roa Vega<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Médico Veterinario Zootecnista, Universidad de los Llanos: Email: [ivan.marino@unillanos.edu.co](mailto:ivan.marino@unillanos.edu.co);

<sup>2</sup>Zootecnista Esp. MSc. Docente Universidad de los llanos de Investigación Agroforestería, Villavicencio-Meta, Colombia. Email: [mroa@unillanos.edu.co](mailto:mroa@unillanos.edu.co)

**Resumen**

La producción de aves de corral, logra ser mejorada económicamente introduciendo en sus dietas las forrajeras arbustivas, como el cayeno (*Hibiscus rosa-sinensis*), que puede ser una estrategia viable para reemplazar parcialmente el concentrado comercial (CC). Se ha comprobado, que los probióticos (*Lactobacillus acidophilus*) (LA) ayudan a reforzar la capacidad de defensa de la microflora en el tracto digestivo. El objetivo fue determinar el efecto del reemplazo de harina de cayeno (HC) sin y con probiótico más pectina (LAP) sobre parámetros productivos y digestibilidad de nutrientes, en pollos de engorde. Se utilizaron 90 pollos de engorde de un día, se les hizo adaptación, manejo sanitario y vacunación, manteniendo agua a voluntad, los primeros quince días se suministró CC y luego fue reemplazado con HC en niveles de: 0 (T1), 6 (T2) y 12% (T3), con y sin LAP, el peso inicial experimental fue de 543,6±72g. El diseño fue completamente al azar, arreglo factorial, tres tratamientos, dos niveles de probiótico: sin y con adición de LAP, tres repeticiones, cada una con cinco unidades experimentales. Se evaluó: ganancia de peso (GP), consumo de alimento (CA), conversión alimenticia (CoA), coeficiente de digestibilidad de materia seca (CodMS), rendimiento de canal (RC) y peso de: pechuga (PP), pierna pernil (PPP) y vísceras (PV). El CA por ave/día fue menor (P<0,05) en T1 con y sin LAP 145,8 y 146,4g siguiendo en orden ascendente T3 con y sin LAP que fueron menores con relación a T2 con y sin LAP. La GP y por ave/día y CoA fueron similares para todos los tratamientos, observándose valores superiores de en T1 y T3 con LAP, 89,86gr; 1,63 y 88,83gr; 1,66, respectivamente. El RC y PPP fueron similares para todos los tratamientos. El PP fue

superior (P<0,05) para T3 y T1 con LAP (806,2 y 800g). El codMS fue superior (P<0,05) para T2 con y sin LAP (93,03 y 92,93%). Se observó que no hubo efecto del LAP ni el nivel de HC en GP, CA, RC y PPP, por lo tanto se puede recomendar el uso de esta arbustiva hasta el 12% reemplazando el CC.

**Palabras clave:** Pollos, arbustiva forrajera, microorganismos, digestión



**Use of cayeno flour (*Hibiscus rosa-sinensis*) and probiotic (*Lactobacillus acidophilus*) in chickens**

**Abstract**

Poultry production is economically improved by introducing shrub fodder into their diets, such as cayenne (*Hibiscus rosa-sinensis*), which may be a viable strategy to partially replace commercial concentrate (CC). It has been proven that probiotics (*Lactobacillus acidophilus*) (LA) help to strengthen the defense capacity of the microflora in the digestive tract. The objective was to determine the effect of replacement of cayenne flour (CF) without and with probiotic plus pectin (LAP) on productive parameters and nutrient digestibility, in broiler chickens. 90 day-old broiler chickens were used, they were adapted, sanitary management and vaccination, keeping water at will, the first fortnight was given CC and then it was replaced with HC at levels of: 0 (T1), 6 (T2 ) and 12% (T3), with and without LAP, the initial experimental weight was  $543.6 \pm 72g$ . The design was completely random, factorial arrangement, three treatments, and two levels of probiotic: without and with the addition of LAP, three repetitions, each with five experimental units. It was evaluated: weight gain (WG), feed intake (FI), feed conversion (FCo), dry matter digestibility coefficient (DMdCo), carcass yield (CY) and weight of: breast (WB), leg pennis (WLP) and viscera (WV). The FI per bird / day was lower ( $P < 0.05$ ) in T1 with and without LAP 145.8 and 146.4g following in ascending order T3 with and without LAP that were lower in relation to T2 with and without LAP. The WG and per bird / day and FCo were similar for all the treatments, with higher values observed in T1 and T3 with LAP, 89.86gr; 1.63 and 88.83 g; 1,66, respectively. The CY and WLP were similar for all treatments. The WB was higher ( $P < 0.05$ ) for T3 and T1 with LAP (806.2 and 800g). The DMdCo was higher ( $P < 0.05$ ) for T2 with and without LAP (93.03 and 92.93%). It was observed that there was no effect of the LAP nor the level of CF in WG, FI, CY and WLP, therefore the use of this shrub can be recommended up to 12% replacing the CC.

**Keywords:** Chickens, fodder bush, microorganisms, digestion.

## Digestibilidad *in vivo* de forrajes en ovinos utilizando microorganismos eficientes

<sup>1</sup>María Ligia Roa Vega, <sup>2</sup>Cesar Augusto Navarro Ortiz, <sup>3</sup>Mónica Liseth Silva Quintero

<sup>1</sup>Zootecnista Esp. MSc. Docente Universidad de los Llanos de Investigación Agroforestería, Villavicencio-Meta, Colombia Email: [mroa@unillanos.edu.co](mailto:mroa@unillanos.edu.co); <sup>2</sup>Médico Veterinario Zootecnista, MSc. Docente catedrático Universidad de los Llanos: Email:

[cesar.navarro@unillanos.edu.co](mailto:cesar.navarro@unillanos.edu.co); <sup>3</sup>Médico Veterinario Zootecnista. Joven Investigadora. Universidad de los Llanos

### Resumen

Los sistemas ovinos que están establecidos en zonas caracterizadas por la baja fertilidad de sus suelos requieren de suplementación con el fin de completar los requerimientos nutricionales para una efectiva producción de carne, asegurando su calidad e inocuidad. La tendencia de investigaciones sobre esta temática ha sido la búsqueda de forrajes con mayor contenido nutricional que las gramíneas, que con el uso de microorganismos eficientes (ME), pueden incrementar digestibilidad, lo cual se verá reflejado en la producción de carne de ovino buscando mejorar la ganancia de peso para obtener un producto en menor tiempo y de alta calidad. El objetivo fue determinar el efecto del uso de ME: *Lactobacillus* sp. y *Saccharomyces* sp. en la digestibilidad *in vivo* de forrajes en ovinos, con una dieta a base de gramíneas (GR): *Braquiaria decumbens* en pastoreo y *Pennisetum hybridum* suplementados con tres arbustivas: *Hibiscus rosa sinensis*, (HB) *Moringa oleífera* (MO) y *Morus alba* (MA) y salvado de trigo (ST). Este proyecto actualmente se está ejecutando en la zona del Piedemonte (Villavicencio, Meta). Se están utilizando diez ovinos Camuro cruzados con Katahdin con peso promedio de 15,6±4 kg, previamente desparasitados y vitaminados. El consumo de las raciones se está calculando en materia seca aproximadamente 4% de peso vivo, se dispone de agua y sal mineralizada del 6% a voluntad. Los tratamientos son T1: GR (BD en pastoreo y 1 kg de PH), T2: GR, suplementados con HB; T3: GR suplementado con MO; T4: GR suplementados con MA, y T5 GR suplementados con ST. Se está suministrando 10 ml diarios por animal de los preparados de EM. A cinco ovinos

se les suministra ME y a cinco no. Se colectarán heces correspondientes a digestibilidad *in vivo* de 24 horas durante cinco días finalizando el experimento. Se llevarán las muestras al laboratorio para analizar: materia seca (MS), proteína cruda (PC), fibra cruda (FC) y grasa, para calcular los nutrientes digestibles totales (NDT). Además, se estimarán los aumentos de peso, consumo, conversión alimenticia y rendimiento en canal. El diseño es bloques completamente al azar, con cinco tratamientos, dos niveles de ME y cinco repeticiones.

**Palabras clave:** Arbustivas forrajera, probióticos, digestión, ovinos



**Digestibility *in vivo* of forks in sheep using efficient microorganisms**

**Keywords:** Fodder bush, probiotic digestion, sheep.

**Abstract**

The sheep systems that are established in areas characterized by the low fertility of their soils require supplementation in order to complete the nutritional requirements for an effective production of meat, ensuring its quality and safety. The trend of research on this issue has been the search for forages with higher nutritional content than grasses, which with the use of efficient microorganisms (EM), can increase digestibility, which will be reflected in the production of sheep meat seeking to improve the gain of weight to obtain a product in less time and of high quality. The objective was to determine the effect of the use of EM: *Lactobacillus* sp. and *Saccharomyces* sp. in vivo digestibility of forages in sheep, with a diet based on grasses (GR): *Braquiaria decumbens* in grazing and *Pennisetum hybridum* supplemented with three shrubs: *Hibiscus rosa sinensis*, (HB) *Moringa oleifera* (MO) and *Morus alba* (MA) and wheat bran (WB). This project is currently being executed in the Piedemonte area (Villavicencio, Meta). We are using ten Camuro sheep crossed with Katahdin with an average weight of  $15.6 \pm 4$  kg, previously dewormed and vitaminized. The consumption of the rations is being calculated in dry matter approximately 4% of live weight, water and mineralized salt of 6% are available at will. The treatments are T1: GR (BD in grazing and 1 kg of PH), T2: GR, supplemented with HB; T3: GR supplemented with MO; T4: GR supplemented with MA, and T5 GR supplemented with WB. 10 ml per day are being supplied per animal of the MS preparations. Five sheep are supplied EM and five do not. Feces corresponding to 24-hour in vivo digestibility will be collected during five days, ending the experiment. The samples will be taken to the laboratory to analyze: dry matter (DM), crude protein (PC), crude fiber (CF) and fat, to calculate the total digestible nutrients (TDN). In addition, increases in weight, consumption, feed conversion and carcass yield will be estimated. The design is completely random blocks, with five treatments, two EM levels and five repetitions.



## **Suplementación con ensilaje de cáscara de naranja en la calidad composicional de leche bovina**

Camilo Pineda Pulido<sup>1</sup>, Anastasia Cruz Carrillo<sup>2</sup>,  
 Ángela M Rodríguez Salgado<sup>3</sup>, Nelson L. Peña  
 Holguín<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Estudiante X semestre de Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. [cristian.pineda@uptc.edu.co](mailto:cristian.pineda@uptc.edu.co), <sup>2</sup>MV. Esp. MSc. Docente Asociada Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. [anastasia.cruz@uptc.edu.co](mailto:anastasia.cruz@uptc.edu.co).

<sup>3</sup>MVZ. Esp. MSc. Docente. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. [angelarodsa@gmail.com](mailto:angelarodsa@gmail.com), <sup>4</sup>MV. Esp. Docente. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. [nelsonphmv@hotmail.com](mailto:nelsonphmv@hotmail.com)

### **Resumen**

El ensilaje de cáscara de naranja se ha usado en la suplementación de bovinos de engorde y en hembras productoras de leche, aprovechando su palatabilidad y calidad composicional representada principalmente en la presencia de flavonoides. Constituye esto una alternativa para la alimentación de los bovinos en cualquier época del año, siendo más significativa en épocas de verano. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la suplementación diaria de hembras bovinas en producción, sobre la calidad composicional de la leche, incluyendo la proporción de ácidos grasos de diferente tipo. Los dos ensilajes fueron elaborados en la Granja Experimental Tinguavita (GET). Se seleccionaron 22 hembras bovinas en producción, sanas, mantenidas en pastoreo (Kikuyo) en la GET, ubicada en el municipio de Paipa-Boyacá, con dos ordeños al día; se dividieron al azar en dos grupos, uno que recibió ensilaje de naranja entre 6 Kg en promedio cada día durante 40 días y otro que recibió ensilaje de avena en igual cantidad y durante el mismo tiempo. La digestibilidad *in vitro* del ensilaje de avena 63,7% y la del ensilaje naranja/avena, 66,1%. Se tomaron muestras de leche para valorar los componentes de la misma encontrando valores muy similares en ambos grupos en cuanto a pH, densidad, sólidos no grasos, proteínas, sales, lactosa y recuento de células somáticas pero fue superior el porcentaje de grasa en los animales que recibieron ensilaje de naranja/avena sobre los que recibieron solo avena. Se encontró menor proporción de ácidos grasos saturados en la leche

de las vacas suplementadas con ensilaje de naranja/avena (64,22%) que en las que consumieron ensilaje de avena (68,08%) y por ello mayor porcentaje de ácidos grasos insaturados, 33,6% y 31,6% respectivamente. En cuanto a los omega 3 y 6 se encontró 0,46% y 0,48% en las vacas suplementadas con ensilaje de naranja/avena y 0,42% en ambos tipos de ácidos grasos para las suplementadas con ensilaje de avena. Se demuestra que el ensilaje de naranja no solo constituyó un tipo de suplementación económica para las vacas en producción, sino que también mejoró la calidad de la leche.

**Palabras clave:** Ácidos grasos, nutrición animal, cítricos, leche enriquecida.





**Supplementation with orange shells silage in the compositional quality of bovine milk**

**Abstract**

The orange peel silage has been used in the supplementation of fattening cattle and in milk producing females, taking advantage of its palatability and compositional quality represented mainly in the presence of flavonoids. This constitutes an alternative for the feeding of bovines at any time of the year, being more significant in times of summer. The objective of this work was to evaluate the effect of the daily supplementation of bovine females in production, on the compositional quality of milk, including the proportion of fatty acids of different types. The two silages were made at the Tinguavita Experimental Farm (TEF). Twenty-two bovine females were selected in production, healthy, maintained in pasture (Kikuyo) in the TEF, located in the municipality of Paipa-Boyacá, with two milkings per day; they were randomly divided into two groups, one that received orange silage between 6 kg on average every day for 40 days and one that received oat silage in equal quantity and during the same time. The *in vitro* digestibility of oat silage 63.7% and that of orange / oat silage, 66.1%. Milk samples were taken to assess the components of the same finding values very similar in both groups in terms of pH, density, non-fat solids, proteins, salts, lactose and somatic cell count but the percentage of fat in animals was higher who received orange / oat silage on those who received only oatmeal. A lower proportion of saturated fatty acids were found in the milk of cows supplemented with orange / oat silage (64.22%) than in those that consumed oat silage (68.08%) and, therefore, a higher percentage of unsaturated fatty acids. 33.6% and 31.6% respectively. Regarding omega 3 and 6, 0.46% and 0.48% were found in cows supplemented with orange / oat silage and 0.42% in both types of fatty acids for those supplemented with oat silage. It is demonstrated that the orange silage not only constituted a type of economic supplementation for the cows in production, but also improved the quality of the milk.

**Keywords:** Fatty acids, animal nutrition, citrus, enriched milk.

**Evaluación de algunos parámetros productivos en terneros alimentados con una dieta obtenida por fermentación en estado sólido (FES) papa-zanahoria**

Angela Mireya Rodríguez Salgado<sup>1</sup>, Luis Miguel Borrás Sandoval<sup>2</sup>, Carlos Eduardo Rodríguez Molano<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Medico Veterinario Zootecnista, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Docente Nutrición y Alimentación animal, Investigador Grupo de Investigación en Bioquímica y Nutrición Animal.

[angelarodsa@gmail.com](mailto:angelarodsa@gmail.com). <sup>2</sup>Zootecnista, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Docente Producción de Bovinos, Investigador Grupo de Investigación en Bioquímica y Nutrición Animal.

<sup>3</sup>Zootecnista, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Docente Nutrición Animal y Bioquímica, Investigador Grupo de Investigación en Bioquímica y Nutrición Animal.

**Resumen**

El objetivo de la presente investigación fue determinar el comportamiento de algunos parámetros zootécnicos en terneros sometidos a diferentes inclusiones de FES papa-zanahoria y a la vez el efecto de las inclusiones de FES sobre el desarrollo ruminal en los terneros. Para esto, se establecieron cuatro grupos de animales, cada uno conformado por 4 terneros (cruces con Holstein); al tratamiento control se le suministro leche + forraje; tratamiento L/F/6grFES (leche+forraje+6gr de FES por kg de peso); tratamiento L/F/6grBalanc (leche+forraje+6gr de alimento balanceado por kg de peso); tratamiento L/F/9grFES (leche+forraje+9gr de FES por kg de peso). Las variables a evaluar fueron: ganancia de peso, altura a la cruz, consumos y desarrollo ruminal. El tiempo de experimentación fue de 8 semanas, iniciando la investigación a partir de la segunda semana de vida de los terneros. Al concluir el tiempo experimental, los animales que recibieron suplementación con 6gr de FES (L/F/6grFES) y 6gr de Balanceado (L/F/6grBalanc), alcanzaron un peso final estadísticamente superior ( $p < 0,05$ ) en relación a los animales del grupo Control. La mayor ganancia de peso durante el tiempo de estudio se obtuvo con la dieta L/F/6grFES, con un valor de 23,25 kg en las 8 semanas de experimentación, con un g.d.p. de 603,6 gr/día en el último pesaje;

seguido del grupo L/F/6grBalanceado con 469,6gr y el grupo L/F/9grFES con 462,5gr/día. Para la ganancia diaria promedio, se observa que en los animales suplementados con distintas dosis de alimentos lograron g.d.p. superiores a los 450gr/día. En cuanto a la altura a la cruz, la mayor alzada se logró con el tratamiento de 6gr de FES por Kg de peso, así, los animales reportaron una altura de 85cm (Tratamiento L/F/6grFES), 83,1cm (Tratamiento L/F/6grBalanceado), 83,2cm (Tratamiento L/F/9grFES) y 82,3cm en el grupo Control.

**Palabras clave:** Activación ruminal, altura a la cruz, desarrollo ruminal, fermentación en estado sólido, ganancia diaria de peso.



**Evaluation of some productive parameters in calves feed with a diet obtained by fermentation in solid state (FSE) potato-carrot**

**Abstract**

The objective of the present investigation was to determine the behavior of some zootechnical parameters in calves subjected to different inclusions of potato-carrot solid-state fermentation SSF and at the same time the effect of SSF inclusions on ruminal development in calves. For this, four groups of animals were established, each consisting of 4 calves (crosses with Holstein); the control treatment is supplied with milk + fodder; treatment M / F / 6grSSF (milk + forage + 6gr of SSF per kg of weight); treatment M / F / 6grBalanc (milk + forage + 6gr of balanced feed per kg of weight); treatment M / F / 9grSSF (milk + forage + 9gr of SSF per kg of weight). The variables to be evaluated were: weight gain, height at the withers, consumption and ruminal development. The experimental time was 8 weeks, starting the research from the second week of life of the calves. At the end of the experimental period, the animals that received supplementation with 6gr of SSF (M / F / 6grSSF) and 6gr of Balanced (M / F / 6grBalanced), reached a statistically higher final weight ( $p < 0.05$ ) in relation to the animals of the Control group. The greatest weight gain during the study time was obtained with the M / F / 6grSSF diet, with a value of 23.25 kg in the 8 weeks of experimentation, with a daily weight gain of 603.6 gr / day in the last weighing; followed by the group M / F / 6grBalanced with 469.6gr and the group M / F / 9grSSF with 462.5gr / day. For the average daily gain, it is observed that in animals supplemented with different doses of food they attained daily weight gain higher than 450gr / day. As for the height at the withers, the highest elevation was achieved with the treatment of 6gr of SSF per Kg of weight, thus, the animals reported a height of 85cm (Treatment M / F / 6grSSF), 83.1cm (Treatment M / F / 6grBalanced), 83.2cm (Treatment M / F / 9grSSF) and 82.3cm in the Control group.

**Keywords:** Ruminal activation, height at the withers, ruminal development, solid-state fermentation, daily weight gain.



**Efecto del Polen Apícola como Aditivo Funcional sobre Parámetros Productivos en Pollo de Engorde\***

Lina Marcela Ríos Peña<sup>1</sup>, Ana Milena Sierra Suárez<sup>1</sup>, Daniel Rodríguez-Aguilar<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Zootecnistas. <sup>2</sup>Zootecnista, MSc. Producción Animal, Universidad Nacional de Colombia-sede Bogotá.

\*Trabajo para optar por título de Zootecnista en la Universidad Industrial de Santander-sede Málaga.

**Resumen**

Actualmente el alimento representa entre un 65 a 75% de los costos de producción, donde las materias primas como el maíz y la torta de soya son importadas y dependientes del mercado internacional, afectando la rentabilidad del sistema productivo. De otra parte, es importante buscar aditivos de origen natural propios del país, que ocasionen un efecto positivo en la productividad, mejoren los parámetros productivos o la salud de las aves. El polen apícola ha demostrado mejorar parámetros productivos, respuesta inmune y antioxidante al ser un antibiótico activo, antiparasitario y antimicrobiano. Este estudio evaluó el efecto de la inclusión del polen de abeja como aditivo funcional en un sistema de alimentación para pollo de engorde. Se utilizaron 200 pollitos mixtos (línea Ross 308) de un día de edad, se asignaron aleatoriamente a cuatro tratamientos (5 réplicas y 10 animales por replica) con tres niveles de inclusión de polen (T0: tratamiento testigo, T1: 0.5% polen de abeja, T2: 1.0% polen de abeja, T3: 1.5% polen de abeja). Se realizó una alimentación por fases: inicio (día 1-21), levante (día 22-35) y engorde (día 36-42), respectivamente. Se utilizó un diseño completamente al azar, separando las medias con una prueba de Tukey ( $p < 0.05$ ). Se evaluaron parámetros e indicadores productivos como: peso corporal, ganancia de peso, consumo acumulado, conversión acumulada, supervivencia, FEE, EA, IP los días 28 y 42 de edad. No se presentaron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) entre los tratamientos experimentales para los parámetros productivos al día 28 de edad. Al día 42 de edad, los niveles de inclusión de polen al 0.5% y 1.5% mostraron el mejor desempeño productivo frente

al control y polen 1.0% con excepción de la supervivencia (prueba Kruskal Wallis) e indicadores productivos los cuales no presentaron diferencias significativas entre los tratamientos ( $p < 0.05$ ). En el análisis económico el control y polen 0.5% obtiene los mejores ingresos frente al polen 1.5% y 1.0%. Se concluye que la inclusión de polen al 0.5% mejora parámetros productivos y obtiene un buen ingreso económico, convirtiéndose en una alternativa viable en la alimentación para pollos de engorde.

**Palabras clave:** Alimentación animal, desempeño productivo, avicultura.



## **Effect of Bee Pollen as Functional Additive to Broiler Chicken Production Parameters**

### **Abstract**

Currently food represents between 65 to 75% of production costs, where raw materials such as corn and soybean cake are imported and dependent on the international market, affecting the profitability of the production system. On the other hand, it is important to look for natural additives from the country, which have a positive effect on productivity, improve the productive parameters or the health of the birds. Bee pollen has been shown to improve productive parameters, immune response and antioxidant to be an active antibiotic, antiparasitic and anti-microbial. This study evaluated the effect of the inclusion of bee pollen as a functional additive in a feed system for broiler chicken. We used 200 mixed chicks (Ross 308 line) of one day of age, were randomly assigned to four treatments (5 replicates and 10 animals per replica) with three levels of pollen inclusion (T0: control treatment, T1: 0.5% pollen from bee, T2: 1.0% bee pollen, T3: 1.5% bee pollen). Feeding was performed by phases: onset (day 1-21), up (day 22-35) and fattening (day 36-42), respectively. A completely randomized design was used, separating the means with a Tukey test ( $p < 0.05$ ). Parameters and productive indicators were evaluated such as: body weight, weight gain, cumulative consumption, cumulative conversion, survival, FEE, EA, IP (*acronyms from Spanish*) on days 28 and 42 of age. There were no significant differences ( $p < 0.05$ ) between the experimental treatments for the productive parameters at day 28 of age. At day 42 of age, pollen inclusion levels at 0.5% and 1.5% showed the best productive performance against control and 1.0% pollen with the exception of survival (Kruskal Wallis test) and productive indicators which did not show significant differences between treatments ( $p < 0.05$ ). In the economic analysis the control and pollen 0.5% obtain the best income against pollen 1.5% and 1.0%. It is concluded that the inclusion of pollen at 0.5% improves productive parameters and obtains a good economic income, becoming a viable alternative in feeding for broiler chickens.

**Keywords:** Animal feeding, productive performance, poultry farming.



**Evaluación productiva de cuyes (*Cavia porcellus*) suplementados con harina de follajes arbóreos de zona semidesértica**

José E. Apráez Guerrero<sup>1</sup> Zoot PhD, Daniela Urbano Solarte<sup>2</sup>, Santiago Astudillo Sánchez<sup>2</sup>

Profesor, Departamento de Producción y Procesamiento Animal, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia. [capraez@exalumno.unam.mx](mailto:capraez@exalumno.unam.mx).<sup>2</sup>Estudiantes de Zootecnia, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia. [dany-1394@hotmail.com](mailto:dany-1394@hotmail.com), [astudillo927@hotmail.com](mailto:astudillo927@hotmail.com)

**Resumen**

La investigación se desarrolló en la Granja Experimental Botana, ubicada en el municipio de Pasto, Nariño. Se evaluó el comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) suplementados con harina de follaje de Guácimo (*Guazuma ulmifolia* Lam) y Payandé (*Pithecellobium lanceolatum* Willd). Se utilizaron 80 machos con peso aproximado de 250 g, distribuidos en 4 tratamientos con cuatro réplicas de 5 animales cada una. Previamente se cosecho, deshidrató y molió el follaje. Se determinó su contenido nutricional y antinutricional y se incorporó a los suplementos. Los tratamientos fueron: forraje más suplemento comercial (T0); forraje más suplemento con harina de *G. ulmifolia* (T1), forraje más suplemento con *P. lanceolatum* (T2), forraje más suplemento con *G. ulmifolia* y *P. lanceolatum* (T3). El contenido de proteína varió entre 23.39 y 30.3%, y la fibra bruta entre 19.31 y 33.8% para las harinas de *G. ulmifolia* y *P. lanceolatum* respectivamente. Se encontró presencia de fenoles en las dos especies. El consumo de materia seca fue similar entre tratamientos ( $p > 0.05$ ), osciló entre 40.33 y 45.08 g/día en levante y 68.81 a 73.61 g/día en ceba. La ganancia de peso en levante fue 11.2, 9.1, 7.8 y 8.9 g/d para T0, T1, T2 y T3 respectivamente, con diferencias entre T0 y los demás tratamientos ( $p < 0.05$ ). Se encontraron ganancias de peso mayores ( $p > 0.05$ ) en T1 y T2 10.9, 11.3 g/d respectivamente en ceba. La conversión alimenticia en levante fue de 4.0, 4.7, 5.5 y 4.6 para T0, T1, T2 y T3 respectivamente, con diferencias ( $p < 0.05$ ) a favor de T0; en ceba se observaron mejores conversiones ( $p > 0.05$ ) con *G. ulmifolia* (6.2). Los rendimientos en canal fueron de 73.14, 72.73,

72.11 y 72.52 para T0, T1, T2 y T3. La mortalidad osciló entre el 2 a 5% y los costos parciales fueron menores en los suplementos con harina de *P. lanceolatum*. Se concluye que el *G. ulmifolia* puede utilizarse en alimentación de cuyes y *P. lanceolatum* requiere ser mezclada, pues su contenido fenólico limita su uso en monogástricos herbívoros.

**Palabras clave:** Suplemento, follaje, alimentación, cuyes, nutricional, silvopastoril.

**Productive evaluation of guinea pigs (*Cavia porcellus*) supplied with foliage meal in semidesert zone**

**Abstract**

The research was carried out at Botana Experimental Farm, located in the municipality of Pasto, Nariño. The productive behavior of guinea pigs (*Cavia porcellus*) supplemented with Guácimo foliage meal (*Guazuma ulmifolia* Lam) and Payandé (*Pithecellobium lanceolatum* Willd) was evaluated. We used 80 males weighing approximately 250 g, distributed in 4 treatments with four replicates of 5 animals each. Previously it was harvested, dehydrated and ground the foliage. Its nutritional and antinutritional content was determined and it was incorporated into the supplements. The treatments were: forage plus commercial supplement (T0); forage plus supplement with flour of *G. ulmifolia* (T1), forage plus supplement with *P. lanceolatum* (T2), forage plus supplement with *G. ulmifolia* and *P. lanceolatum* (T3). The protein content varied between 23.39 and 30.3%, and the crude fiber between 19.31 and 33.8% for the flours of *G. ulmifolia* and *P. lanceolatum* respectively. Phenols were found in both species. Dry matter consumption was similar between treatments ( $p > 0.05$ ), oscillography between 40.33 and 45.08 g / day in the east and 68.81 to 73.61 g / day in fattening. The weight gain in the Levant was 11.2, 9.1, 7.8 and 8.9 g / d for T0, T1, T2 and T3 respectively, with differences between T0 and the other treatments ( $p < 0.05$ ). Greater weight gains ( $p > 0.05$ ) were found in T1 and T2 10.9, 11.3 g / d respectively in fattening. The feed conversion was 4.0, 4.7, 5.5 and 4.6 for T0, T1, T2 and T3 respectively, with differences ( $p < 0.05$ ) in favor of T0; in fattening, better conversions were observed ( $p > 0.05$ ) with *G. ulmifolia* (6.2). The carcass yields were 73.14, 72.73, 72.11 and 72.52 for T0, T1, T2 and T3. Mortality ranged from 2 to 5% and partial costs were lower in supplements with *P. lanceolatum* meal. It is concluded that *G. ulmifolia* can be used in guinea pig feeding and *P. lanceolatum* needs to be mixed, because its phenolic content limits its use in monogastric herbivores.

**Keywords:** Supplement, foliage, feeding, guinea pigs, nutritional, silvopastoral.



## **Efecto de una dieta FES sobre los parámetros productivos, valores hematológicos y morfometría intestinal en gallinas ponedoras**

Deisy Carolina Cala Guerrero<sup>1</sup>, Luis Miguel Borrás Sandoval<sup>2</sup>, Gabriel Fernando Saavedra Montañez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Investigador, Grupo de Investigación en Bioquímica y Nutrición Animal, Facultad de ciencias Agropecuarias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja, Colombia. [deisycala\\_186@hotmail.com](mailto:deisycala_186@hotmail.com). <sup>2</sup>Docente Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Coordinador Grupo de Investigación en Bioquímica y Nutrición Animal – PhD. Tunja, Colombia. [luis.borras@uptc.edu.co](mailto:luis.borras@uptc.edu.co). <sup>3</sup>Investigador, Grupo de Investigación en Bioquímica y Nutrición Animal, Facultad de ciencias Agropecuarias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja, Colombia. [gafesamo@gmail.com](mailto:gafesamo@gmail.com)

### **Resumen**

La producción avícola a nivel nacional ha experimentado un crecimiento rápido relacionado con los avances genéticos, de manejo y nutrición, mejorando la oferta y facilitando el acceso al consumo de huevo, considerado uno de los alimentos esenciales y económicos de la alimentación humana. Así mismo, el crecimiento constante de la población humana mundial ha obligado al sector agropecuario a aumentar los niveles de producción. Se hace necesaria la utilización de estrategias que permitan mejorar la rentabilidad del sistema disminuyendo los costos de producción sin que se vean afectados los parámetros productivos. Como estrategia de origen nutricional se ha propuesto la utilización de residuos agrícolas que sometidos a procesos de fermentación en estado sólido (FES) aumentan su valor nutritivo. El principal objetivo es evaluar el efecto de la utilización de un alimento FES en gallinas ponedoras identificando como se pueden ver afectados los índices productivos antes de llegar al pico de producción; así mismo dar a conocer los cambios que se puedan presentar a nivel intestinal y sanguíneo. El estudio estará dividido en dos fases, la primera en el Laboratorio de Nutrición Animal de la Uptc realizando el análisis de la calidad composicional del alimento FES evaluando parámetros como pH, proteína cruda, cenizas, humedad, fibra cruda y materia seca. La segunda fase será en la granja avícola el

Fical ubicada en Duitama, se utilizará un diseño completamente al azar con tres tratamientos: T1: alimento comercial, T2: 15% y T3:30% de inclusión de alimento FES. Se evaluarán parámetros productivos: porcentaje de producción, peso del huevo, ganancia de peso, cambios en la morfología y la integridad de la mucosa intestinal, así como variaciones en los valores hematológicos de las aves; se realizará un análisis de varianza (ANOVA) para determinar las posibles diferencias estadísticas entre tratamientos y prueba de comparación de promedios de Tukey 5%. Se espera que el valor nutricional de alimento obtenido mediante un proceso de fermentación en estado sólido incremente el valor de proteína cruda, realizado por microorganismos principalmente bacterias ácido lácticas. La sustitución parcial del alimento comercial por FES permite evidenciar una disminución en los costos de producción manteniendo los parámetros productivos.

**Palabras clave:** Fermentación, bacterias, nutrición, morfometría



**Effect of a SSF diet on the productive parameters, hematological values and intestinal morphometry in laying hens**

**Abstract**

Poultry production at a national level has experienced rapid growth related to genetic advances, management and nutrition, improving supply and facilitating access to egg consumption, considered one of the essential and economic foods of human nutrition. Likewise, the constant growth of the world's human population has forced the agricultural sector to increase production levels. It is necessary to use strategies to improve the profitability of the system by reducing production costs without affecting the production parameters. As a strategy of nutritional origin, it has been proposed the use of agricultural residues that undergo processes in solid-state fermentation (SSF) increase their nutritional value. The main objective is to evaluate the effect of the use of an SSF feed on laying hens identifying how productive indices may be affected before reaching the production peak; also make known the changes that may occur at the intestinal and blood levels. The study will be divided into two phases, the first in the Animal Nutrition Laboratory of the Uptc, performing the analysis of the compositional quality of the SSF food, evaluating parameters such as pH, crude protein, ash, moisture, crude fiber and dry matter. The second phase will be at the Fical poultry farm located in Duitama, using a completely randomized design with three treatments: T1: commercial feed, T2: 15% and T3: 30% inclusion of SSF feed. Productive parameters will be evaluated: percentage of production, egg weight, weight gain, changes in the morphology and integrity of the intestinal mucosa, as well as variations in the hematological values of the birds; an analysis of variance (ANOVA) will be carried out to determine the possible statistical differences between treatments and comparison test of Tukey 5% averages. It is expected that the nutritional value of food obtained through a fermentation process in solid state will increase the value of crude protein, made by microorganisms, mainly lactic acid bacteria. The partial substitution of commercial

feed by SSF allows showing a decrease in production costs while maintaining the productive parameters.

**Keywords:** Fermentation, bacteria, nutrition, morphometry.



## **Evaluación del comportamiento metabólico asociado a la suplementación energética en vacas lecheras de trópico alto**

Diana Milena David M<sup>1</sup>; Rómulo Campos Gaona<sup>2</sup>; Lesvy Ramos<sup>3</sup> José Edmundo Apráez<sup>4</sup>; Mauricio Vélez Terranova<sup>5</sup>; Gema Lucía Zambrano B<sup>6</sup>.

<sup>1</sup>MSc, Universidad Nacional de Colombia - Sede Palmira, Palmira, Colombia. [dmdavidm@unal.edu.co](mailto:dmdavidm@unal.edu.co). <sup>2</sup>Docente, MSc. Universidad de Nariño. Pasto, Colombia. [lesvyramos@yahoo.com](mailto:lesvyramos@yahoo.com). <sup>3</sup>Profesor Titular, DSc. Universidad Nacional de Colombia – Sede Palmira. Palmira, Colombia. [rcamposg@unal.edu.co](mailto:rcamposg@unal.edu.co). <sup>4</sup>Profesor Titular, PhD. Universidad de Nariño. Pasto, Colombia. [epraez@gmail.com](mailto:epraez@gmail.com). <sup>5</sup>Docente, PhD. Universidad Nacional de Colombia – Sede Palmira. Palmira, Colombia. [ovelez@unal.edu.co](mailto:ovelez@unal.edu.co). <sup>6</sup>MSc., Universidad Nacional de Colombia – Sede Palmira. Palmira, Colombia. [mitugema@hotmail.com](mailto:mitugema@hotmail.com)

### **Resumen**

Se ha observado que las ganaderías de leche del departamento de Nariño presentan problemas nutricionales, especialmente en el periodo de transición y la lactancia temprana, a causa del desbalance energético presente en las dietas ofrecidas; provocando con ello deficiencias en la actividad productiva y reproductiva de las vacas. Dadas estas razones, el principal objetivo de este proyecto fue estudiar el comportamiento metabólico en el período de transición y lactancia temprana en vacas de leche suplementadas con grasa sobrepasante en el trópico alto de Nariño. Para ello, se seleccionaron 21 animales de la raza Holstein x Simmental, de segundo y tercer parto. Estos se distribuyeron en tres tratamientos de siete animales cada uno. El tratamiento control (T1) recibió una dieta base (forraje + concentrado) sin suplemento graso, el tratamiento dos (T2) la dieta base más 250 g/día de grasa sobrepasante y el tratamiento tres (T3) la dieta base más 250 g/día de grasa sobrepasante enriquecida con omega tres. El periodo experimental abarcó desde el día 15 parto al día 105 de lactancia, se colectaron muestras de sangre con 15 días de intervalo, para evaluar el comportamiento metabólico mediante determinación sérica de: los ácidos grasos no esterificados (NEFA), el betahidroxibutirato (BHB), el colesterol, los triglicéridos, la glucosa, las proteínas totales, la albumina, el nitrógeno

ureico sanguíneo (BUN) y las globulinas. Adicionalmente, se determinó la condición corporal de cada hembra en evaluación. Los resultados indicaron no haber incidencia de los tratamientos establecidos sobre la evaluación metabólica y su relación con la condición corporal. Al evaluar el comportamiento metabólico durante el periodo experimental, se observó que los indicadores metabólicos energéticos no presentaron cambios, indicando un adecuado suministro de energía en la dieta para la ganadería evaluada; sin embargo, al evaluar los metabolitos asociados al metabolismo nitrogenado, se observaron diferencias en proteína, sugiriendo un desbalance energético-proteico de la dieta ofrecida. Por otra parte, los valores encontrados en las variables, constituyen datos de referencia sobre el comportamiento y las condiciones nutricionales de las ganaderías de lechería especializada en la región Nariñense.

**Palabras clave:** Balance energético, grasa, suplemento nutricional.

### **Agradecimientos**

A la Vicerrectoria de Investigaciones, Postgrados y Relaciones Internacionales – VIPRI de la Universidad de Nariño, Convocatoria Docente 2016.



**Metabolic behavior evaluation associated with energy supplementation in dairy cows of the high tropic**

**Abstract**

It has been observed that the dairy farms of the department of Nariño present nutritional problems, especially in the period of transition and early lactation, because of the energy imbalance present in the diets offered; causing deficiencies in the productive and reproductive activity of the cows. Given these reasons, the main objective of this project was to study the metabolic behavior in the transition period and early lactation in milk cows supplemented with fat surpassing in the high tropic of Nariño. For this, 21 animals of the Holstein x Simmental breed, of second and third calving were selected. These were distributed in three treatments of seven animals each. The control treatment (T1) received a base diet (forage + concentrate) without fat supplement, treatment two (T2) the base diet plus 250 g / day of fat excess and treatment three (T3) the base diet plus 250 g / day of fat overpassing enriched with omega three. The experimental period ranged from day 15 antepartum to day 105 of lactation, blood samples were collected with 15 days of interval, to evaluate the metabolic behavior by means of serum determination of: non-esterified fatty acids (NEFA), beta-hydroxybutyrate (BHB), cholesterol, triglycerides, glucose, total proteins, albumin, blood urea nitrogen (BUN) and globulins. Additionally, the body condition of each female in evaluation was determined. The results indicated that there was no incidence of the established treatments on the metabolic evaluation and its relation with the corporal condition. When evaluating the metabolic behavior during the experimental period, it was observed that the energy metabolic indicators did not present changes, indicating an adequate supply of energy in the diet for the evaluated livestock; However, when evaluating the metabolites associated with nitrogen metabolism, differences in protein were observed, suggesting an energy-protein imbalance of the diet offered. On the other hand, the values found in the variables constitute reference data on the behavior

and nutritional conditions of specialized dairy farms in the Nariñense region.

**Keywords:** Negative energy, fat, nutritional supplement.

**Comportamiento productivo de hembras gestantes *Cavia porcellus* bajo diferentes aportes de proteína y energía**

Diana María Ortiz Rueda<sup>1</sup>, Paula Andrea Escobar Zambrano<sup>2</sup>, Juan Fernando Urbano González<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Zootecnista MSc, Centro Internacional de Producción Limpia – Lope. [dianaortiz712@gmail.com](mailto:dianaortiz712@gmail.com). <sup>2</sup>Zootecnista, Centro Internacional de Producción Limpia – Lope. [paula\\_andrea9001@hotmail.com](mailto:paula_andrea9001@hotmail.com). <sup>3</sup>Zootecnista Esp., Centro Internacional de Producción Limpia – Lope. [jfurbano@misena.edu.co](mailto:jfurbano@misena.edu.co)

**Resumen**

La producción de cuyes es de gran interés en el departamento de Nariño por ser la fuente de ingresos de familias campesinas, quienes aprovechan espacios reducidos para su crianza. Por esta razón, es necesario mejorar algunas prácticas que permitan obtener mayores rendimientos. Entre ellas se encuentra la formulación de alimentos balanceados, ya que se cuenta con información desactualizada y no se consideran los requerimientos nutricionales de cada fase productiva. El objetivo de esta investigación es evaluar el comportamiento productivo de hembras gestantes *Cavia porcellus*, bajo diferentes aportes de energía y proteína. El estudio se realizará en el Centro Internacional de Producción Limpia -Lope de la ciudad de Pasto (Nariño). Se utilizarán 108 hembras y 36 machos alojados en jaulas. Los tratamientos serán: T1: 60% forraje + 40% suplemento (16% proteína y 2800 Kcal); T2: 60% forraje + 40% suplemento (18% proteína y 3000 Kcal); T3: 60% forraje + 40% suplemento (20% proteína y 3200 Kcal); T4: 70% forraje + 30% suplemento (16% proteína y 2800 Kcal); T5: 70% forraje + 30% suplemento (18% proteína y 3000 Kcal); T6: 70% forraje + 30% suplemento (20% proteína y 3200 Kcal); T7: 80% forraje + 20% suplemento (16% proteína y 2800 Kcal); T8: 80% forraje + 20% suplemento (18% proteína y 3000 Kcal); T9: 80% forraje + 20% suplemento (20% proteína y 3200 Kcal). Las variables a evaluar serán: consumo de materia seca, tamaño de camada al nacimiento, fertilidad, mortalidad y pesos al cruzamiento y parto; se empleará un diseño completamente aleatorizado, para el análisis de los datos. Como resultado, se

espera identificar la dieta con los mejores parámetros productivos con el fin de desplegar nuevas investigaciones en esta área.

**Palabras clave:** Alimentación, cuy, consumo.

**Productive behavior of pregnant females *Cavia porcellus* under different contributions of protein and energy**

**Abstract**

The production of guinea pigs is of great interest in the department of Nariño as it is the source of income for peasant families, who take advantage of small spaces for their upbringing. For this reason, it is necessary to improve some practices that allow obtaining higher yields. Among them is the formulation of balanced foods, since there is outdated information and the nutritional requirements of each productive phase are not considered. The objective of this research is to evaluate the productive behavior of pregnant *Cavia porcellus* females, under different energy and protein inputs. The study will be carried out at the International Clean Production Center-Lope in the city of Pasto (Nariño). It will be used 108 females and 36 males housed in cages. The treatments will be: T1: 60% forage + 40% supplement (16% protein and 2800 Kcal); T2: 60% forage + 40% supplement (18% protein and 3000 Kcal); T3: 60% forage + 40% supplement (20% protein and 3200 Kcal); T4: 70% forage + 30% supplement (16% protein and 2800 Kcal); T5: 70% forage + 30% supplement (18% protein and 3000 Kcal); T6: 70% forage + 30% supplement (20% protein and 3200 Kcal); T7: 80% forage + 20% supplement (16% protein and 2800 Kcal); T8: 80% forage + 20% supplement (18% protein and 3000 Kcal); T9: 80% forage + 20% supplement (20% protein and 3200 Kcal). The variables to be evaluated will be: dry matter consumption, litter size at birth, fertility, mortality and weights at crossing and parturition; a completely randomized design will be used for the analysis of the data. As a result, it is expected to identify the diet with the best productive parameters in order to deploy new research in this area.

**Keywords:** Feeding, guinea pig, consumption.



## **Evaluación de parámetros nutricionales en siete genotipos de sorgo forrajero (*Sorghum vulgare*) en Yopal, Casanare**

Diana Katherinne Rios Moyano<sup>1</sup>; Abelardo Conde Pulgarin<sup>2</sup>; Jeincy Camargo Torres<sup>3</sup>; Diana Obregón Corredor<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Docente Programa de Ingeniería Agronómica. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de La Salle. Correo electrónico: dkrios@unisalle.edu.co. <sup>2</sup>Docente Programa de Zootecnia. Facultad de Ciencias Agropecuarias.

Universidad de La Salle. Correo electrónico: aconde@unisalle.edu.co. <sup>3</sup>Egresada Programa de Zootecnia.

Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de La Salle. <sup>4</sup>Estudiante Doctorado. Department of Entomology,

Cornell University, Ithaca, NY. Correo electrónico: [do265@cornell.edu.co](mailto:do265@cornell.edu.co).

### **Resumen**

El sorgo forrajero (*Sorghum vulgare*) es un cultivo que se ha desarrollado en el país como alternativa de alimentación animal en los sistemas de producción bovina, del cual se destaca su uso para pastoreo directo, forraje de corte en fresco o ensilado; se destaca su buena adaptación en ambientes de sequía, normalmente limitantes para otros tipos de forraje. El ensayo tuvo como objetivo evaluar parámetros nutricionales de siete genotipos de sorgo forrajero en tres momentos de corte diferentes; éste se realizó en la universidad de La Salle Campus Utopía, en la ciudad de Yopal-Casanare a 256 m.n.s.m., con los genotipos comerciales Pampa verde BMR-6, JYT-18, ABS-7000, 600 D, Africano, Pampa verde y Pampa verde Centurión, cada uno de los cuales fue cosechados en tres momentos diferentes 70, 80 y 90 días después de la siembra (DDS). Se utilizó un diseño fue factorial 7 x 3, el primer factor es genotipo y el segundo momentos de corte, en campo se establecieron cuatro bloques, donde la unidad experimental estaba constituida por seis surcos de 5 metros de largo con una separación de 0,7 m entre surco. Los genotipos fueron sembrados grano a grano cada 0,1 m y raleados a 11 plantas por metro lineal posterior a la emergencia de las plantas. En cada momento de corte se realizó un análisis bromatológico completo determinando cenizas, materia seca (MS), proteína (PT%) fibra en detergente neutro (FDN), fibra en detergente ácido (FDA) y extracto etéreo (EE). El análisis de varianza para

muestra que para las fuentes de variación DDS y genotipo x DDS existen diferencias en todas las variables evaluadas, en genotipos se presentan diferencias significativas en todas las variables excepto para NIDA. El mayor contenido de PT lo tiene 600D 9,48% alcanzando un máximo de 12.11% a los 70 DDS, cuenta con los contenidos mas altos de FDN (66,51 %), Pampa verde cuenta con los niveles mas bajos de EE (1,86%). De acuerdo con los resultados se concluye que el momento de corte y la variedad de sorgo elegida tienen una influencia directa sobre la calidad nutricional del sorgo forrajero sembrado en Yopal-Casanare.

**Palabras clave:** Sorgo forrajero, calidad nutricional, alimentación bovina.

### **Agradecimientos**

A la Universidad de la Salle por la financiación del proyecto dentro de la convocatoria interna realizada por la Vicerrectoría de Investigación y Transferencia. Al Semillero de Investigación en cereales y leguminosas del programa de Ingeniería Agronómica por su aporte de trabajo en campo, al personal de laboratorios de nutrición animal de la Universidad de La Salle y a los estudiantes del programa de Ingeniería Agronómica de la línea productiva de cereales y leguminos del Proyecto Utopía de La Salle por su aporte en el proyecto.



**Nutritional evaluation in seven genotypes of forage sorghum (*Sorghum vulgare*) in Yopal-Casanare**

**Abstract**

Sorghum forage sorghum (*Sorghum vulgare*) is a crop that has been developed in the country as an alternative animal feed in bovine production systems, of which it stands out its use for direct grazing, fresh cut forage or silage; its good adaptation in drought environments, normally limiting for other types of forage, is highlighted. The objective of the trial was to evaluate nutritional parameters of seven forage sorghum genotypes at three different cutting moments; This was carried out at the University of La Salle Campus Utopia, in the city of Yopal-Casanare at 256 mnsn, with the commercial genotypes Pampa green BMR-6, JJT-18, ABS-7000, 600 D, African, Pampa Verde and Pampa Centurion green, each of which was harvested at three different times 70, 80 and 90 days after sowing (DAS). We used a factorial design 7 x 3, the first factor is genotype and the second moments of cut, in the field four blocks were established, where the experimental unit consisted of six rows of 5 meters long with a separation of 0.7 m between furrows. The genotypes were planted grain by grain every 0.1 m and thinned to 11 plants per linear meter after emergence of the plants. At each time of cut, a complete bromatological analysis was carried out determining ash, dry matter (DM), protein (PT%) fiber in neutral detergent (FND), fiber in acid detergent (FAD) and ether extract (EE). The analysis of variance for sample that for the sources of variation DAS and genotype x DAS there are differences in all the evaluated variables, in genotypes there are significant differences in all the variables except for NIDA. The highest content of PT has 600D 9.48% reaching a maximum of 12.11% at 70 DAS, has the highest contents of FND (66.51%), Pampa green has the lowest levels of EE (1 , 86%). According to the results, it is concluded that the cutting moment and the sorghum variety chosen have a direct influence on the nutritional quality of the forage sorghum planted in Yopal-Casanare.

**Keywords:** Forage sorghum, nutritional quality, cows feeding.



**Análisis nutricional de polen congelado  
 colectado en el municipio de Viracachá,  
 Boyacá**

Diana A. Turca-Cárdenas; Adriana del P. Aguilar-Vargas.; Julio C. Vargas-Abella; Roy J. Andrade-Becerra.

Grupo de Investigación en Producción Animal del Trópico Alto Colombiano (GIPATRACOL), Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. diana.turca@uptc.edu.co; julio.vargas@uptc.edu.co

**Resumen**

El polen es considerado un alimento especial con efectos potenciadores en la salud por sus propiedades terapéuticas, como antibacterianas, fungicidas, antineoplásicas, antidiarreicas y sus efectos inmunomoduladores, razones que han llamado la atención de los consumidores y se ha difundido su demanda e inclusión en la dieta humana en la actualidad. El polen presenta en su composición nutricional, proteínas, lípidos, azúcares, fibras, sales minerales, aminoácidos y vitaminas, además de sustancias con propiedades farmacológicas como las anteriormente mencionadas. En el mercado nacional el polen se comercializa como polen seco, proceso que consiste en someter dicho producto por largos periodos de tiempo a ciertas temperaturas para de esta forma disminuir su humedad y poder preservarlo mucho más, al someterlo a este proceso, las proteínas presentes en el polen tienden a alterarse y desnaturalizarse, perdiendo así las propiedades ya antes sugeridas. El objetivo del presente estudio es determinar la composición nutricional del polen en condiciones de congelación para compararlo con estudios realizados a polen seco de la misma región. Para el desarrollo de este análisis se realiza el muestreo de 5 apiarios ubicados en el municipio de Viracachá, de donde se toman muestras de polen de 5 colmenas escogidas aleatoriamente, estas posteriormente serán juntadas y mezcladas, para luego ser llevadas al análisis bromatológico.

**Palabras clave:** Polen, proteínas, polen congelado, polen seco, antioxidantes, humedad, bromatológico.

**Nutritional analysis of frozen pollen collected  
 in the municipality of Viracachá, Boyacá**

**Abstract**

Pollen is considered a special food with health enhancing effects due to its therapeutic properties, such as antibacterial, fungicide, antineoplastic, antidiarrheal and its immunomodulatory effects, reasons that have attracted the attention of consumers and have spread its demand and inclusion in the human diet today. Pollen presents in its nutritional composition, proteins, lipids, sugars, fibers, mineral salts, amino acids and vitamins, as well as substances with pharmacological properties such as those mentioned above. In the national market, pollen is marketed as dry pollen, a process that consists of subjecting said product for long periods of time to certain temperatures in order to reduce its humidity and preserve it much more, by subjecting it to this process, the proteins present in Pollen tend to be altered and denatured, thus losing the properties already suggested. The objective of the present study is to determine the nutritional composition of pollen under freezing conditions to compare it with studies conducted with dry pollen from the same region. For the development of this analysis the sampling of 5 apiaries located in the municipality of Viracachá is carried out, where pollen samples are taken from 5 randomly selected hives, these will later be collected and mixed, and then taken to the bromatological analysis.

**Keywords:** Pollen, proteins, frozen pollen, dry pollen, antioxidants, humidity, bromatological.

## **Ensilaje de naranja como suplemento alimenticio y su efecto sobre la composición de la leche caprina**

Dixon Fabián Flórez Delgado<sup>1</sup>, Alfonso Eugenio Capacho Mogollón<sup>2</sup>, Sandra Milena Quintero Muiño<sup>3</sup>, Karen Yelitza Gamboa Vera<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Zootecnista, Magister en Sistemas Sostenibles de Producción. Docente tiempo completo ocasional, Universidad de Pamplona. Pamplona, Norte de Santander, Colombia. dixon.florez@unipamplona.edu.co; <sup>2</sup>Zootecnista, Magister en Calidad de la Educación Superior. Docente tiempo completo, Universidad de Pamplona. Pamplona, Norte de Santander, Colombia.

aecapacho@unipamplona.edu.co; <sup>3</sup>Zootecnista, Especialista en Nutrición Animal Sostenible. Docente tiempo completo ocasional, Universidad de Pamplona. Pamplona, Norte de Santander, Colombia.

sandra.quintero@unipamplona.edu.co, <sup>4</sup>Estudiante Programa de Zootecnia. Universidad de Pamplona. Pamplona, Norte de Santander, Colombia. karen-0126@hotmail.com

### **Resumen**

Una de las principales desventajas de la producción de leche caprina, deriva del elevado costo por concepto de suplementación basada en alimentos comerciales, lo cual hace necesario explorar otras alternativas de alimentación. El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto del ensilaje de naranja (EN) sobre la calidad de la leche caprina en la Granja Experimental Villa Marina de la Universidad de Pamplona. Una primera fase consistió en validar la calidad nutricional del EN evaluando fermentaciones de 21, 30 y 45 días, bajo un diseño de bloques completos aleatorizados con cuatro réplicas. Se aplicaron pruebas de estadística descriptiva y ANOVA mediante la prueba LSD Fisher ( $p < 0.05$ ) encontrando diferencias significativas para pH con 3,63 en el tratamiento 1; materia seca y proteína con 14,50% y 9,15% respectivamente para el tratamiento 2. Para los parámetros nutricionales de cenizas, grasa y fibra se obtuvo un comportamiento similar durante los días de almacenamiento, determinando de esta manera, que 30 días fue el mejor periodo de fermentación. La segunda fase, consistió en evaluar los parámetros de calidad de la leche caprina: grasa, proteína, sólidos no grasos, minerales, densidad y lactosa, con la suplementación con EN a 12 caprinos, teniendo en cuenta dos tratamientos:

250g y 500g, un testigo y cuatro réplicas, empleado el equipo Julie C3 Scope Electric semanalmente durante un periodo experimental de 60 días. Se aplicaron pruebas de estadística descriptiva, comparación de medias mediante la prueba de Tukey, encontrando diferencia significativa ( $P < 0,05$ ) para grasa en el tratamiento 1 con 5,25% y proteína y sólidos minerales en el tratamiento 2, con medias de 3,99% y 0,86% respectivamente. Para los demás parámetros se obtuvo valores similares, permitiendo concluir que la inclusión de EN como suplemento alimenticio es una alternativa nutricional que mejora algunas características de calidad de la leche caprina. Se estimó el costo de producción de EN en \$348,11 por kg. Para los costos de suplementación por litro de leche producido, se obtuvo un valor de \$ 85,59 para el Tratamiento 1 y de \$ 171,90 para el Tratamiento 2. La producción de leche no evidenció diferencias significativas entre los tratamientos y el testigo.

**Palabras claves:** fermentación anaeróbica, leche de cabra, naranja, nutrición animal, producción lechera.

### **Agradecimientos**

A la Universidad de Pamplona y a la Vicerrectoría de Investigaciones por el apoyo dado al desarrollo del proyecto.





**Orange silage as a dietary supplement and its effect on the composition of goat milk**

**Keywords:** anaerobic fermentation, goat milk, orange, animal nutrition, milk production.

**Abstract**

One of the main disadvantages of goat milk production derives from the high cost of supplementation based on commercial foods, which makes it necessary to explore other feeding alternatives. The objective of the present study was to evaluate the effect of orange silage (OS) on the quality of goat milk at the Villa Marina Experimental Farm of the University of Pamplona. A first phase consisted of validating the nutritional quality of OS by evaluating fermentations of 21, 30 and 45 days, under a design of randomized complete blocks with four replications. Descriptive statistics and ANOVA tests were applied using the LSD Fisher test ( $p < 0.05$ ), finding significant differences for pH with 3.63 in treatment 1; dry matter and protein with 14.50% and 9.15% respectively for treatment 2. For the nutritional parameters of ash, fat and fiber a similar behavior was obtained during the days of storage, determining in this way, that 30 days was the best fermentation period. The second phase consisted of evaluating the quality parameters of goat milk: fat, protein, non-fat solids, minerals, density and lactose, with OS supplementation to 12 goats, taking into account two treatments: 250g and 500g, a witness and four replicas, used by the Julie C3 Scope Electric team weekly during an experimental period of 60 days. Descriptive statistics tests were applied, comparison by means by the Tukey test, finding a significant difference ( $P < 0.05$ ) for fat in treatment 1 with 5.25% and protein and mineral solids in treatment 2, with means of 3.99% and 0.86% respectively. For the other parameters, similar values were obtained, allowing concluding that the inclusion of OS as a nutritional supplement is a nutritional alternative that improves some characteristics of goat milk quality. The production cost of OS was estimated at \$ 348.11 per kg. For the supplementation costs per liter of milk produced, a value of \$ 85.59 was obtained for Treatment 1 and \$ 171.90 for Treatment 2. The milk production did not show significant differences between the treatments and the control.

## Estandarización del proceso de elaboración de saccharina rústica para alimentación animal

César Villamizar Quiñones<sup>1</sup>, Dixon Fabián Flórez Delgado<sup>2</sup>, Alfonso Eugenio Capacho Mogollón<sup>3</sup>, Yaneth Amparo Vera Lizarazo<sup>4</sup>, Luis Ernesto Quintero Rodríguez<sup>5</sup>.

<sup>1</sup>Ingeniero Agrónomo, Magister en Ciencias Agropecuarias. Docente tiempo completo, Universidad de Pamplona.

Pamplona, Norte de Santander. [csrvillamizar@unipamplona.edu.co](mailto:csrvillamizar@unipamplona.edu.co); <sup>2</sup>Zootecnista, Magister en Sistemas Sostenibles de Producción. Docente tiempo completo ocasional, Universidad de Pamplona. Pamplona, Norte de Santander, Colombia.

[dixon.florez@unipamplona.edu.co](mailto:dixon.florez@unipamplona.edu.co); <sup>3</sup>Zootecnista, Magister en Calidad de la Educación Superior. Docente tiempo completo, Universidad de Pamplona. Pamplona, Norte de Santander, Colombia. [aecapacho@unipamplona.edu.co](mailto:aecapacho@unipamplona.edu.co);

<sup>4</sup>Microbióloga, Doctor en Sanidad Animal y Reproducción. Docente tiempo completo, Universidad de Pamplona.

Pamplona, Norte de Santander, Colombia. [yanedt.vera@unipamplona.edu.co](mailto:yanedt.vera@unipamplona.edu.co); <sup>5</sup>Médico Veterinario Zootecnista, Magister en Salud Pública. Docente hora cátedra, Universidad de la Plata, Provincia de Buenos Aires, Argentina. [lquintero@fcv.unlp.edu.ar](mailto:lquintero@fcv.unlp.edu.ar)

### Resumen

Son diversas las fuentes de alimentación utilizadas en las explotaciones pecuarias, dentro de las cuales se distingue el uso de pastos y forrajes, que por las condiciones del trópico en que se encuentra el país, su producción está influenciada, por la temperatura, precipitación y radiación solar, ocasionando excedentes de producción en épocas de lluvia y escasez en épocas de baja precipitación o veranos prolongados, afectando la producción y el comportamiento animal. Teniendo en cuenta que la alimentación representa el mayor porcentaje dentro de los costos totales de producción en una explotación pecuaria, es necesario buscar fuentes alternativas de buena calidad nutricional, fácil consecución y constante producción durante el año, que puedan ser utilizadas en la dieta de los animales ya sea como materia prima para la elaboración de concentrados o como suplemento alimenticio, que conlleven a mejorar la producción y productividad de la empresa pecuaria. La presente investigación se desarrolló en la Granja Experimental Villa Marina de la Universidad de Pamplona, durante el periodo comprendido entre los años 2014 y 2016. Para

estandarizar el proceso de producción de saccharina rústica para alimentación animal se empleó un diseño de bloques completos aleatorizados, con tres tratamientos (1%, 1.5% y 2% de urea más 0.5% de sal mineralizada), un testigo y cuatro repeticiones; se aplicó la prueba Tukey ( $P>0.05$ ) para determinar diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos y el testigo. Se obtuvo un porcentaje de materia seca de 19 a 22%, para la fibra neutra y ácida un porcentaje que osciló entre 48 a 63% y 24 a 40% respectivamente; para estas variables no hubo diferencias estadísticamente significativas ( $P>0.05$ ). La proteína, reportó diferencias significativas ( $P<0.05$ ) de los tratamientos dos y tres, con un promedio de 14%, el contenido de cenizas, presentó los mejores valores en los tratamientos uno y dos con el 4.4 al 5.9%, siendo estadísticamente diferente ( $P<0.05$ ). Para calcio y fósforo, el tratamiento uno fue superior estadísticamente ( $P<0.05$ ) con valores de 0.29% y 0.18% respectivamente, la digestibilidad in vitro para el tratamiento tres, alcanzó el 56% y es estadísticamente diferente ( $P<0.05$ ). El costo de producción por kilogramo de saccharina fue de \$ 328,35.

**Palabras clave:** Caña de azúcar, composición nutricional, nutrición animal, urea.

### Agradecimientos

A la Universidad de Pamplona y a la Vicerrectoría de Investigaciones por el apoyo dado al desarrollo del proyecto.



**Standardization of the production process of rustic *saccharina* for animal feed**

**Keywords:** Sugarcane, nutritional composition, animal nutrition, urea.

**Abstract**

The sources of food used in livestock operations are diverse, within which the use of pastures and forages is distinguished, which due to the conditions of the tropics in which the country is located, and its production is influenced by temperature, precipitation and solar radiation, causing surplus production in times of rain and scarcity in times of low rainfall or prolonged summers, affecting production and animal behavior. Bearing in mind that food represents the highest percentage of total production costs in a livestock operation, it is necessary to look for alternative sources of good nutritional quality, easy procurement and constant production during the year, which can be used in the diet of the animals either as raw material for the preparation of concentrates or as a food supplement, which lead to improve the production and productivity of the livestock business. The present investigation was developed in the Villa Marina Experimental Farm of the University of Pamplona, during the period between 2014 and 2016. To standardize the production process of rustic *saccharina* for animal feed, a randomized complete block design was used, with three treatments (1%, 1.5% and 2% of urea plus 0.5% of mineralized salt), one control and four repetitions; Tukey test ( $P > 0.05$ ) was applied to determine statistically significant differences between treatments and the control. A percentage of dry matter was obtained from 19 to 22%, for the neutral and acid fiber a percentage that ranged between 48 to 63% and 24 to 40% respectively; for these variables, there were no statistically significant differences ( $P > 0.05$ ). The protein, reported significant differences ( $P < 0.05$ ) of treatments two and three, with an average of 14%, the ash content, presented the best values in treatments one and two with 4.4 to 5.9%, being statistically different ( $P < 0.05$ ). For calcium and phosphorus, treatment one was statistically superior ( $P < 0.05$ ) with values of 0.29% and 0.18% respectively, in vitro digestibility for treatment three, reached 56% and is statistically different ( $P < 0.05$ ). The cost of production per kilogram of *saccharina* was \$ 328.35.

## **Efecto del ensilaje de *Avena sativa* en la producción de vacas lactantes, trópico alto Nariño\***

Edwin Castro – Rincón<sup>1</sup>, Juan L Cardona – Iglesias<sup>2</sup>, Martín R – Valenzuela<sup>2</sup>, Filadelfo Hernández – Oviedo<sup>3</sup>, Lina M Ríos – Peña<sup>4</sup>, Luz A – Lozano<sup>5</sup>.

<sup>1</sup>Investigador PhD, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia), Centro de Investigación Obonuco, Pasto, Colombia. Correo: ecastro@corpoica.org.co. <sup>2</sup>Investigador Master, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia), Centro de Investigación Obonuco, Pasto, Colombia. Correo: jlcardona@corpoica.org.co. <sup>3</sup>Profesional de apoyo a la investigación, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia), Centro de Investigación Obonuco, Pasto, Colombia. Correo: mvalenzuela@corpoica.org.co. <sup>4</sup>Profesional de apoyo a la investigación, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia), Centro de Investigación Obonuco, Pasto, Colombia. Correo: fherandez@corpoica.org.co. <sup>5</sup>Pasante pregrado, Universidad Industrial de Santander. Correo: linamrios@hotmail.com. <sup>6</sup>Pasante pregrado, Universidad Nacional de Colombia sede Palmira. Correo: lalozanoa@unal.edu.co. Corporación Colombiana de investigación Agropecuaria – Agrosavia Centro de Investigación Obonuco Km 5 Vía Pasto – Obonuco, Nariño, Colombia. \*E-mail: ecastro@corpoica.org.co

### **Resumen**

Las variaciones climáticas conllevan a la estacionalidad de la oferta forrajera en sistemas ganaderos del trópico, por lo que se hace necesario el uso de forrajes conservados. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de tres niveles de inclusión de ensilaje de *Avena sativa* suministrado a vacas lactantes. El experimento se efectuó en el Centro de Investigación Obonuco de Agrosavia, Pasto-Nariño. Se utilizaron seis vacas de primer parto F1 Kiwi Cross x Holstein entre 90 y 150 días de lactancia (sin suplementación comercial) asignadas en un cuadrado latino replicado de 3x3, pastoreaban praderas de composición mixta predominando pasto *Cenchrus clandestinus*. El ensilaje se suministró en tres niveles de inclusión (0; 0,8 y 1,4%) con base al porcentaje del consumo de materia seca/animal. Cada periodo evaluado comprendió 12 días, 5 fueron de acostumbamiento y 7 de medición, los últimos tres días de cada periodo se recolectaron en

ordeño muestras de leche de cada animal (ampm). Las variables evaluadas fueron; producción de leche litros/día (PL), proteína (%P), grasa (%G), sólidos totales (%ST) y nitrógeno ureico en leche (MUN mg/dl). La información se procesó en el software SPSS V 2.0, se realizó análisis de varianza y pruebas de comparación de medias (Tukey < 0,05). Las variables PL, %P, %G y %ST no presentaron diferencias significativas, los valores obtenidos para los niveles de inclusión 0; 0,8 y 1,4% correspondieron a 9,53 - 9,78 y 9,78; 3,40 - 3,43 y 3,45; 4,05 - 4,41 y 4,52; 12,80 - 12,88 y 12,98 respectivamente. La variable MUN presentó diferencia significativa (p 0,02) entre los diferentes niveles, 0% de inclusión: 10,71±0,5; seguida del nivel 0,8%: 9,16±0,5; y 1,4%: 8,21±0,5 mg/dl. Los niveles de inclusión del ensilaje estadísticamente no influyeron sobre la producción y calidad composicional de la leche en este experimento, sin embargo aumentando el nivel de ensilaje se observó un leve incremento numérico en los valores de cada variable analizada. Al aumentar la ración de ensilaje los niveles de MUN disminuyeron. Se recomienda realizar el estudio con una mayor población de animales y así estimar una óptima inclusión de este material forrajero conservado.

**Palabras clave:** Alimentación, calidad de leche, forrajes conservados, consumo.

\* Convenio Especial de Cooperación de Ciencia Tecnología e Innovación No. 882 – 2015 Entre el Departamento de Nariño, y la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Corpoica. Financiado con recursos del Sistema General de Regalías SGR Asignados al Departamento de Nariño y recursos propios de AGROSAVIA



**Effect of the silage of common oat (*Avena sativa*) in the production of lactating cows, high tropic Nariño.**

**Abstract**

The climatic variations lead to the seasonality of the forage supply in livestock systems of the tropics, for that reason the use of conserved forages is necessary. The objective of this study was to evaluate the effect of three levels of inclusion of common oat (*Avena sativa*) silage supplied to lactating cows. The experiment was carried out at the Obonuco Research Center in Agrosavia, Pasto-Nariño. Six cows of first calving F1 Kiwi Cross x Holstein between 90 and 150 days of lactation (without commercial supplementation) assigned in a replicated Latin square of 3x3 were grazed, pastures of mixed composition predominated grass *Cenchrus clandestinus*. The silage was supplied in three inclusion levels (0, 0.8 and 1.4%) based on the percentage of dry matter / animal consumption. Each evaluated period comprised 12 days, 5 were of habituation and 7 of measurement, the last three days of each period were collected in milking milk samples of each animal (am-pm). The variables evaluated were; milk production liters / day (MP), protein (% P), fat (% F), total solids (% TS) and urea nitrogen in milk (MUN mg / dl). The information was processed in SPSS V 2.0 software, variance analysis and mean comparison tests were performed (Tukey <0.05). The variables MP,% P,% F and% TS did not present significant differences, the values obtained for inclusion levels 0; 0.8 and 1.4% corresponded to 9.53 - 9.78 and 9.78; 3.40 - 3.43 and 3.45; 4.05-4.41 and 4.52; 12.80 - 12.88 and 12, 98 respectively. The MUN variable presented a significant difference (p 0.02) between the different levels, 0% inclusion: 10.71 ± 0.5; followed by the 0.8% level: 9.16 ± 0.5; and 1.4%: 8.21 ± 0.5 mg / dl. The inclusion levels of the silage statistically did not influence the production and compositional quality of the milk in this experiment, however, increasing the level of silage, a slight numerical increase was observed in the values of each variable analyzed. As the silage ration increased, the MUN levels decreased. It is recommended to carry out the study with a greater population of animals and

thus estimate an optimum inclusion of this preserved forage material.

**Keywords:** Food, quality of milk, preserved forages, consumption.

## Efecto de suplementación con subproductos de caña y niveles de urea en vacas lactantes\*

Elizabeth Lagos-Burbano<sup>2</sup>, Yeferson A Bran-Miranda<sup>3</sup>, Edwin Castro-Rincón<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Investigador PhD, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia), Centro de Investigación Obonuco, Pasto, Colombia. Correo: ecastro@corpoica.org.co. <sup>2</sup>Investigador Master, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia), Centro de Investigación Obonuco, Pasto, Colombia. Correo: elagos@corpoica.org.co. <sup>3</sup>Profesional de apoyo a la investigación, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia), Centro de Investigación Obonuco, Pasto, Colombia. Correo: ybran@corpoica.org.co. Corporación Colombiana de investigación Agropecuaria – Agrosavia. Centro de Investigación Obonuco. Km 5 Vía Pasto – Obonuco, Nariño, Colombia. E-mail: ecastro@corpoica.org.co

### Resumen

El cultivo de la caña de azúcar, genera grandes volúmenes de subproductos con un alto potencial para la nutrición animal en diferentes formas de uso. El objetivo de este trabajo fue evaluar dos suplementos elaborados con melote y bagazo de caña y dos niveles de inclusión de urea, 30 (S1) y 45 (S2) g kg<sup>-1</sup> de materia seca (MS) y un testigo absoluto (C) en vacas lactantes. El experimento se realizó en el Centro de Investigación Obonuco de Agrosavia, Nariño. Se usaron seis vacas de primer parto F1 Kiwi Cross x Holstein entre 100 y 200 días de lactancia, las cuales se encontraban bajo pastoreo rotacional con predominancia del pasto *Cenchrus clandestinus*, se empleó un diseño cuadrado latino replicado de 3x3. Se suministró 4 kg de MS de cada suplemento vaca día<sup>-1</sup>. Cada periodo evaluado comprendió 15 días, 7 de acostumbramiento y 8 de evaluación, los últimos tres días de cada periodo se tomaron muestras de leche. Las variables evaluadas fueron; producción de leche (PL, litros vaca día<sup>-1</sup>), producción de proteína (PP, g día<sup>-1</sup>), producción de grasa (PG, g día<sup>-1</sup>), producción de sólidos totales (PST, g día<sup>-1</sup>) y nitrógeno ureico en leche (MUN, mgdl<sup>-1</sup>). Se utilizó el software SPSS V 2.0 para el análisis de la información. Se encontraron diferencias (P<0,05) en PL, obteniendo el mayor promedio S1, seguido de S2 frente a C (9,19, 8,92 y 8,04); PST, en donde S2 (1359,76) superó a C (1175,81), pero fue similar a S1 (1356,87) y MUN donde S1 difirió de C y S2 (14,3, 16,71 y 16,32).

Para las variables PP (294,32, 336,73, 326,22) y PG (388,82, 434,78, 392,86), no se encontraron diferencias (P>0,05) entre C, S1 y S2. Se concluye que los subproductos de la caña de azúcar con adecuados niveles de inclusión de urea mejoran los parámetros productivos en vacas lactantes, sin embargo, cabe anotar que, S1 (30 g urea kg<sup>-1</sup> MS) presentó los mejores promedios en producción y calidad de la leche y el menor contenido de MUN en los animales evaluados. Se recomienda seguir validando estos suplementos con más unidades experimentales.

**Palabras clave:** Caña, bagazo, melote, subproductos, nutrición.

\* Convenio Especial de Cooperación de Ciencia Tecnología e Innovación N.º. 881 – 2015 entre el departamento de Nariño, y la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Corpoica. Financiado con recursos del Sistema General de Regalías SGR asignados al departamento de Nariño y recursos propios de AGROSAVIA.



**Effect of supplementation with sugar cane sub-products and urea levels in lactating cows**

**Abstract**

The cultivation of sugarcane generates large volumes of by-products with a high potential for animal nutrition in different forms of use. The objective of this work was to evaluate two supplements made with cane melon and bagasse and two inclusion levels of urea, 30 (S1) and 45 (S2) g kg<sup>-1</sup> of dry matter (DM) and an absolute control (C) in lactating cows. The experiment was carried out at the Obonuco Research Center in Agrosavia, Nariño. Six cows of first calving F1 Kiwi Cross x Holstein between 100 and 200 days of lactation were used, which were under rotational grazing with predominance of *Cenchrus clandestinus* grass, a replicated 3x3 square latin design was used. 4 kg DM of each day-1 cow supplement was supplied. Each evaluated period comprised 15 days, 7 of habituation and 8 of evaluation; the last three days of each period milk samples were taken. The variables evaluated were; milk production (MP, liters cow day<sup>-1</sup>), production of protein (PP, g day<sup>-1</sup>), production of fat (PF, g day<sup>-1</sup>), production of total solids (PTS, g day<sup>-1</sup>) and Urea nitrogen in milk (MUN, mgdl<sup>-1</sup>). The software SPSS V 2.0 was used for the analysis of the information. Differences were found (P < 0.05) in MP, obtaining the highest average S1, followed by S2 versus C (9.19, 8.92 and 8.04); PTS, where S2 (1359.76) exceeded C (1175.81), but was similar to S1 (1356.87) and MUN where S1 differed from C and S2 (14.3, 16.71 and 16.32). ). For the variables PP (294.32, 336.73, 326.22) and PF (388.82, 434.78, 392.86), no differences were found (P > 0.05) between C, S1 and S2. It is concluded that sugarcane byproducts with adequate levels of urea inclusion improve the productive parameters in lactating cows, however, it should be noted that, S1 (30 g urea kg<sup>-1</sup> DM) presented the best averages in production and quality of milk and the lower MUN content in the animals evaluated. It is recommended to continue validating these supplements with more experimental units.

**Keywords:** Sugar cane, bagasse, molasses, by-products, nutrition.

## **Rentabilidad de la suplementación con fruto de palma en bovinos de levante en pastoreo**

Elkin Orlando Romero Cárdenas<sup>1</sup>, MVZ;  
Rodolfo Ruiz Posada<sup>1</sup>, MVZ; Lisbeth Campos.  
Arenas<sup>1</sup>, MVZ, Paola Galván Campo<sup>1</sup>, MVZ.

Instituto Universitario de la Paz. <sup>1</sup>Grupo de Investigación en Producción y Ciencia Animal (PROCA), Docente Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Instituto Universitario de la Paz, Barrancabermeja, Colombia. e-mail: [elkin.romero@unipaz.edu.co](mailto:elkin.romero@unipaz.edu.co)

### **Resumen**

Una alternativa utilizada actualmente para contrarrestar los problemas nutricionales es la suplementación con subproductos agrícolas regionales, en este caso el fruto de palma aceitera; la suplementación puede permitir el aumento de la capacidad de carga en los sistemas productivos, incrementando la eficiencia de utilización de pasturas en picos de producción y aumentando el nivel de producción por unidad de superficie (kg/ha/año). Se evaluó el comportamiento técnico rentable en la suplementación energética con fruto de palma en novillos de levante en pastoreo rotacional con *Brachiaria humidicola* sobre las variables ganancia de peso, rentabilidad e ingresos bruto y neto. El trabajo se realizó en el centro experimental Santa Lucía, UNIPAZ, Barrancabermeja. Se utilizaron 24 animales distribuidos en tres tratamientos, T0: pastoreo; T1: pastoreo más harina de arroz 40%, salvado de trigo 40% y fruto de palma al 20%; T2: pastoreo más harina de arroz 30%, salvado de trigo 30% y fruto de palma al 40%. Los animales se suplementaron en un 20% respecto al consumo de la materia seca (2%), calculada con respecto a la variación en el peso promedio de los animales por tratamiento, las cantidades se ajustaron de acuerdo al resultado de cada pesaje. Para el tratamiento de la variable peso se estableció el uso de estadística no paramétrica, aplicando la prueba de Kruskal-Wallis, y donde se demostraron diferencias significativas Bonferroni, utilizando el software estadístico SPSS Statistics 21.0. Los ingresos bruto y neto se calcularon teniendo en cuenta las diferencias entre los costos de producción y el valor de venta por kilo de peso animal en pie. Las ganancias de peso medias diaria y acumulada fueron T0: 0,24±0,10 y 216

kg/lote; T1: 0,28±0,12 y 266 kg/lote; T2: 0,23±0,10 y 218 kg/lote, no se obtuvieron diferencias significativas. El costo total, rentabilidad total y mensual, ingreso bruto y neto fueron T0: \$ 12'319.612; 2,76% y 0,92%, \$12'669.696 y \$350.084 respectivamente; T1: \$12'910.915; -0,79% y -0,26; \$12'809.568 y -101.347 y T2: \$13'092.341; -1,74% y -0,58%; \$12'868.224 y -224.117. No hubo efecto de la suplementación sobre la ganancia de peso obteniéndose resultados negativos en términos de rentabilidad económica.

**Palabras clave:** Suplementación energética, ganancia de peso, rentabilidad, costos, ingreso neto, ingreso bruto.





**Profitability of the supplementation with fruit of palm in grazing cattle in pasture**

**Abstract**

An alternative currently used to counteract nutritional problems is the supplementation with regional agricultural by-products, in this case the oil palm fruit; The supplementation can allow the increase of the load capacity in the productive systems, increasing the efficiency of use of pastures in production peaks and increasing the level of production per unit area (kg / ha / year). We evaluated the profitable technical behavior in energy supplementation with palm fruit in steers in rotational grazing with *Brachiaria humidicola* on the variables weight gain, profitability and gross and net income. The work was carried out in the Santa Lucia experimental center, UNIPAZ, Barrancabermeja. We used 24 animals distributed in three treatments, T0: grazing; T1: grazing plus 40% rice flour, 40% wheat bran and 20% palm fruit; T2: grazing more rice flour 30%, wheat bran 30% and palm fruit 40%. The animals were supplemented by 20% with respect to the consumption of dry matter (2%), calculated with respect to the variation in the average weight of the animals per treatment, the quantities were adjusted according to the result of each weighing. For the treatment of the weight variable, the use of nonparametric statistics was established, applying the Kruskal-Wallis test, and where significant Bonferroni differences were demonstrated, using the statistical software SPSS Statistics 21.0. The gross and net income was calculated taking into account the differences between the costs of production and the sale value per kilo of live weight. The daily and cumulative average weight gains were T0:  $0.24 \pm 0.10$  and 216 kg / lot; T1:  $0.28 \pm 0.12$  and 266 kg / lot; T2:  $0.23 \pm 0.10$  and 218 kg / batch, no significant differences were obtained. The total cost, total and monthly profitability, gross and net income were T0: \$ 12'319,612; 2.76% and 0.92%, \$ 12,669,696 and \$ 350,084 respectively; T1: \$ 12,910,915; -0.79% and -0.26; \$ 12'809,568 and -101,347 and T2: \$ 13'092,341; -1.74% and -0.58%; \$ 12,868,224 and -224,117. There was no effect of supplementation on weight gain, obtaining negative results in terms of economic profitability.

**Keywords:** Energy supplementation, weight gain, cost effectiveness, costs, gross income, net income.

## Composición de la leche de vacas pastoreando con/sin sistema silvopastoril

Esperanza Prieto-Manrique<sup>1</sup>, Julio Ernesto Vargas-Sánchez<sup>2</sup>, Joaquín Angulo-Arizala<sup>3</sup>, Liliana Mahecha-Ledesma<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Sucre, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Sincelejo - Sucre, Colombia. [esperanza.prieto@unisucra.edu.co](mailto:esperanza.prieto@unisucra.edu.co). <sup>2</sup>Universidad de Caldas, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento Sistemas de Producción. Manizales – Caldas, Colombia. [jvargas@ucaldas.edu.co](mailto:jvargas@ucaldas.edu.co). <sup>3</sup>Universidad de Antioquia, Facultad de Ciencias Agrarias, Grupo de Investigación en Ciencias Animales (GRICA). Medellín – Antioquia, Colombia. [joaquin.angulo@udea.edu.co](mailto:joaquin.angulo@udea.edu.co), [liliana.mahecha@udea.edu.co](mailto:liliana.mahecha@udea.edu.co).

### Resumen

Se evaluó el efecto de la dieta, el número de partos y el tercio de lactancia sobre la calidad composicional de la leche de vacas pastoreando en cuatro sistemas de producción. El trabajo se realizó en diez ganaderías colombianas, representativas de los sistemas de producción lechería tropical (LT) y doble propósito (DP) con/sin sistema silvopastoril intensivo de leucaena (SSPi). En cada ganadería se tomaron tres muestras individuales de leche, de cinco vacas (día 62 ± 22, día 147 ± 22 y día 227 ± 22 de lactancia), conjuntamente se estimó el consumo de suplemento y de forraje y se determinó su composición química. El análisis de los componentes de la leche y de nitrógeno ureico (MUN), se realizó en la leche fresca, mediante Milkoscan 133 B; cada sistema de producción se analizó independientemente. La dieta afectó ( $p < 0,05$ ) el porcentaje de sólidos totales en LT y el porcentaje de lactosa en LTSSPi y DPSSPi. Grasa en leche varió entre 2.40 a 5.15%, proteína entre 2.77 a 3.75%, sólidos totales entre 10.95 a 14.14% y fueron afectados por el tercio de lactancia ( $p < 0,05$ ) en todos los sistemas, presentando el primer tercio el menor valor. El sistema DP presentó el menor porcentaje de grasa y el sistema DPSSPi el mayor valor, por mayor proporción de genes *Bos indicus* en las vacas. LTSSPi y DPSSPi presentaron valores de MUN menores a 15 mg/dl. El número de parto no presentó efecto sobre la composición de la leche. La dieta y el número de parto presentaron menor

efecto que el tercio de lactancia sobre la composición de la leche.

**Palabras clave:** Lechería tropical, doble propósito, sólidos totales, grasa en leche, MUN, *Leucaena leucocephala*

## Composition of milk cow grazing with / without silvopastoril system

### Abstract

The effect of the diet, the number of births and the third of lactation on the compositional quality of the milk of cows grazing in four production systems was evaluated. The work was carried out in ten Colombian farms, representative of the systems of tropical dairy production (TD) and double purpose (DP) with / without intensive silvopastoral system of leucaena (SSPi). In each livestock, three individual samples of milk were taken from five cows (day 62 ± 22, day 147 ± 22 and day 227 ± 22 of lactation), together the consumption of supplement and forage was estimated and its chemical composition was determined. The analysis of the components of milk and urea nitrogen (MUN) was carried out in fresh milk, using Milkoscan 133 B; each production system was analyzed independently. The diet affected ( $p < 0.05$ ) the percentage of total solids in TD and the percentage of lactose in TDSSPi and DPSSPi. Fat in milk varied between 2.40 to 5.15%, protein between 2.77 to 3.75%, total solids between 10.95 to 14.14% and were affected by the third of lactation ( $p < 0.05$ ) in all systems, the first third presenting the lowest value. The DP system presented the lowest percentage of fat and the DPSSPi system the highest value, due to the higher proportion of *Bos indicus* genes in the cows. TDSSPi and DPSSPi presented MUN values below 15 mg / dl. The parturition number had no effect on the composition of the milk. The diet and the number of childbirth had less effect than the third of lactation on the composition of the milk. Key words: Tropical dairy, dual purpose, total solids, fat in milk, MUN, *Leucaena leucocephala*.

**Keywords:** Tropical dairy system, dual purpose, total solids in milk, fat in milk, MUN, *Leucaena leucocephala*.

### **Efecto del reemplazo parcial de heno por follaje de arbóreas sobre metabolitos sanguíneos en corderos**

Fabián Gutiérrez<sup>1</sup>, Est. MVZ; Jairo Pardo-Guzmán<sup>1</sup>, MVZ, MSc(c); Lilian Guevara-Muñetón<sup>1</sup>, MVZ, MSc(c); Alejandra Vélez-Giraldo<sup>1</sup>, MVZ, MSc(c); Rafael Castro<sup>1</sup>, Est. MVZ; Marcela Díaz<sup>1</sup>, Est. MVZ; Paula Lozano<sup>1</sup>, Est. MVZ; Diana Cediell<sup>1</sup>, Est. MVZ; Manuel Avila<sup>1</sup>, Est. MVZ; Román Castañeda-Serrano<sup>1\*</sup> MVZ, MSc, PhD.

<sup>1</sup>Grupo de investigación en sistemas agroforestales pecuarios Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad del Tolima. \*Email: [rcastaneda@ut.edu.co](mailto:rcastaneda@ut.edu.co)

#### **Resumen**

La medición de los niveles de metabolitos sanguíneos es una herramienta importante para analizar el estado energético y proteico de los animales. Los valores de  $\beta$ -hidroxibutirato y glucosa están relacionados con el estatus energético del animal. El nitrógeno ureico en sangre refleja el aprovechamiento de la proteína producto de la degradación del alimento a nivel ruminal. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la suplementación con follaje de *Cordia dentata* y *Samanea saman* sobre los valores de glucosa, urea y  $\beta$ -hidroxibutirato sanguíneos. El experimento fue realizado en la granja las Brisas, Ibagué (Tolima, Colombia). Se utilizaron 12 ovinos machos castrados con peso promedio de 20,06 Kg. Las dietas evaluadas fueron: T1: *Dichanthium* spp, T2: 80% *Dichanthium* spp, 20% *S. saman*, T3: 80% *Dichanthium* spp, 20% *C. dentata*, T4: 80% *Dichanthium* spp, 10% *S. saman*, 10% *C. dentata*. Las muestras de sangre se obtuvieron por venopunción yugular el último día de cada periodo experimental. El modelo estadístico utilizado fue un cuadrado latino 4x4, cuatro tratamientos x 4 periodos experimentales con duración de 17 días por periodo, (12 de adaptación a las dietas y 5 de evaluación). El análisis de los datos se realizó por medio de un ANOVA, la comparación entre medias se hizo por medio test de HSD de Tukey (P= 0.05) SAS versión 9.1. Se encontró que los valores de glucosa y  $\beta$ -hidroxibutirato fueron similares para todos los tratamientos (p>0.05) y estos se encontraron dentro de los valores de referencia

para ovinos de pelo. El nitrógeno ureico en sangre fue bajo para todos los tratamientos, sin embargo al comparar los tratamientos se presentan diferencias estadísticamente significativas (p<0.05) entre los mismos, evidenciando niveles superiores para los animales que tuvieron la inclusión del 20% de *S. saman* (T2), dado por la mayor disponibilidad de proteína en la dieta. Estos resultados demuestran que la inclusión de las especies arbóreas *S. saman* y *C. dentata*, no influyó sobre los niveles glucosa y  $\beta$ -hidroxibutirato, pero si sobre las concentraciones de BUN concluyendo que la inclusión de *S. saman* mejora el estatus metabólico de los animales.

**Palabras clave:** Trópico seco, sistemas silvopastoriles, suplementación, pequeños rumiantes.

## Effect of partial hay replacement by tree foliage on blood metabolites in lambs

### Abstract

The measurement of blood metabolite levels is an important tool to analyze the energy and protein status of animals. The values of  $\beta$ -hydroxybutyrate and glucose are related to the energy status of the animal. The blood urea nitrogen reflects the use of the protein product of food degradation at the ruminal level. The objective of this work was to evaluate the effect of supplementation with foliage of *Cordia dentata* and *Samanea saman* on blood glucose, urea and  $\beta$ -hydroxybutyrate values. The experiment was carried out in Las Brisas farm, Ibagué (Tolima, Colombia). We used 12 castrated male sheep with an average weight of 20.06 Kg. The diets evaluated were: T1: *Dichanthium* spp, T2: 80% *Dichanthium* spp, 20% *S. saman*, T3: 80% *Dichanthium* spp, 20% *C. dentata*, T4: 80% *Dichanthium* spp, 10% *S. saman*, 10% *C. dentata*. Blood samples were obtained by jugular venopuncture on the last day of each experimental period. The statistical model used was a 4x4 Latin square, four treatments x 4 experimental periods with duration of 17 days per period, (12 of adaptation to the diets and 5 of evaluation). The analysis of the data was performed by means of an ANOVA, the comparison between means was made by Tukey's HSD test ( $P = 0.05$ ) SAS version 9.1. It was found that the values of glucose and  $\beta$ -hydroxybutyrate were similar for all treatments ( $p > 0.05$ ) and these were found within the reference values for hair sheep. The blood urea nitrogen was low for all treatments, however, when comparing the treatments, statistically significant differences were found ( $p < 0.05$ ) among them, showing higher levels for the animals that had the inclusion of 20% of *S. saman* (T2), given by the greater availability of protein in the diet. These results demonstrate that the inclusion of the *S. saman* and *C. dentata* tree species did not influence the glucose and  $\beta$ -hydroxybutyrate levels, but it did on the BUN concentrations concluding that the inclusion of *S. samán* improves the metabolic status of the animals.

**Keywords:** Dry forest, silvopastoralism systems, supplementation, small ruminants.

## Alternativas de suplementación en bovinos carne en la provincia Comunera

Freddy Andrés Cala S<sup>1</sup>, Luis Felipe Ayala<sup>1</sup>,  
Fabián Jiménez Arango<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Estudiantes IX semestre Facultad de Zootecnia, Universidad Libre. Socorro, Santander. <sup>2</sup>Zootecnista MSc. Director proyecto. Docente Universidad Libre. Socorro, Santander. fjimenezoot@yahoo.com

### Resumen

En la provincia Comunera, localizada al sur oriente de Santander, la biomasa de las praderas desciende hasta 75% en épocas de baja precipitación, lo que ocasiona ganancias de peso inferiores a 150 gramos/animal/día, incluso se presentan pérdidas de peso. Con el propósito de reducir el efecto de la estacionalidad forrajera, se evaluó durante 60 días la incorporación de residuos de cosecha agroindustriales en la alimentación de bovinos en la fase de levante para determinar su efecto sobre la producción de carne y rentabilidad del sistema. La investigación se llevó a cabo en el municipio El Palmar, vereda Oroco, situada a 875 msnm. El suplemento estuvo constituido por pollinaza compostada 60%, melaza 20% y palmiste 20%, suministrando con éste un 9.0% de proteína cruda y 6.0 MJ de E /kg. Se emplearon diez bovinos de levante de la raza Brahman rojo con un peso inicial promedio de 210.6 kg que pastoreaban una pradera de *Brachiaria decumbens*, los cuales fueron distribuidos al azar en dos tratamientos utilizando la prueba de *t student*. Tratamiento I: suplementación con un kg/animal/día de la mezcla antes mencionada, suministrada en canoas de madera ubicadas en los potreros donde se encontraban los animales y tratamiento II: testigo. Los animales tuvieron un periodo de acostumbramiento de siete días. Durante la fase experimental los animales del tratamiento I alcanzaron incrementos de peso promedio de 0.680kg/animal/día con relación al tratamiento II que lograron incrementos promedio de 0.476 kg/animal/día, presentándose diferencia significativa ( $p < 0.05$ ) entre éstos. El valor de la suplementación para el tratamiento I fue de \$72.855.00, pero los 61 kilogramos adicionales que se logran en este tratamiento representan un ingreso neto al productor de \$97.945.00, que

justifican la suplementación. Los animales del tratamiento I no mostraron ningún sistema adverso a la suplementación.

**Palabras clave:** Incremento peso, ingreso neto, melaza, pollinaza, residuos agroindustriales.

## Alternatives of supplementation in cattle meat in Comunera province

### Abstract

In the province of Comunera, located to the south east of Santander, the prairie biomass drops to 75% in times of low rainfall, which causes weight gains of less than 150 grams / animal / day, even weight losses occur. With the purpose of reducing the effect of forage seasonality, the incorporation of agroindustrial crop residues in the cattle feed in the rising phase was evaluated for 60 days to determine its effect on meat production and profitability of the system. The investigation was carried out in the municipality of El Palmar, Oroco village, located at 875 meters above sea level. The supplement consisted of 60% compost, 20% molasses and 20% palm kernel, providing 9.0% crude protein and 6.0 MJ E / kg. Ten red-bred Brahman cattle with an average initial weight of 210.6 kg grazing on a *Brachiaria decumbens* meadow were used, which were randomized into two treatments using the *t-student* test. Treatment I: supplementation with one kg / animal / day of the aforementioned mixture, supplied in wooden canoes located in the paddocks where the animals were and treatment II: control. The animals had a seven-day acclimatization period. During the experimental phase, the animals of treatment I reached average weight increases of 0.680 kg / animal / day in relation to treatment II, which achieved average increases of 0.476 kg / animal / day, presenting a significant difference ( $p < 0.05$ ) between them. The values of the supplementation for treatment I was \$ 72,855.00, but the additional 61 kilograms that are achieved in this treatment represent a net income to the producer of \$ 97,945.00, which justifies the supplementation. The animals of treatment I did not show any system adverse to supplementation.

**Keywords:** Increase weight, net income, molasses, manure, agroindustrial waste.



**Caracterización nutricional y mineral de Boca de Indio (*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski), bajo condiciones del trópico húmedo Amazónico**

Faver Álvarez Carrillo<sup>1</sup>, Juan Carlos Suarez<sup>2</sup>,  
 Gustavo Adolfo Celis Parra<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Docente Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de la Amazonia, Florencia – Caquetá, Colombia. <sup>2</sup>Docente Programa de Ingeniería Agroecológica, Facultad de Ingeniería, Universidad de la Amazonia, Florencia – Caquetá, Colombia. falvarezc@uniamazonia.edu.co

**Resumen**

El objetivo general de este trabajo fue caracterizar la calidad nutricional y mineral de Boca de Indio (*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski), en dos unidades de paisajes en el municipio de Florencia (Caquetá). Se escogieron al azar 30 árboles de *P. discolor*, en dos unidades de paisajes; por cada uno de los paisajes se escogieron 15 árboles bajo los siguientes criterios: *a*) árboles adultos, *b*) árboles con características morfológicas bien definidas, *c*) árboles sin presencia de plagas, y *d*) árboles sin presencia de enfermedades. Se tomaron muestras de hojas y tallos no lignificados y se secaron a 70 °C hasta peso constante para establecer porcentaje de humedad. Finalmente se sacaron 200 g por muestra para determinar Materia Seca (MS), Materia Orgánica (MO), Carbono Orgánico (CO), Proteína Cruda por el Método de Kjeldahl (PC), Fibra Detergente Ácida (FDA), Fibra Detergente Neutra (FDN) y Digestibilidad *in Vitro* de Materia Seca (estimación) (DMS), de igual forma los minerales que se estimaron fueron Ca, Mg, K por espectrofotometría de absorción atómica, y P por espectrofotometría UW-VIS. Los niveles de Proteína cruda (PC) y Nitrógeno (N) en el arbusto *P. discolor*, presentó diferencias significativas, siendo mayor en el paisaje de vega (PC 14,62 y N 2,34), sobre el lomerío (PC 9,48% y N 1,51). Los contenidos de P presentaron diferencias significativas siendo superior en la zona de vega (1,29±0,11) que en la de lomerío (0,93±0,11). En los contenidos de Ca no se encontraron diferencias significativas entre los suelos de lomerío (0,78±0,12) y vega (0,57±0,12), pero se convierte en fuente de suplementación del Ca en

animales que solo son alimentados con gramíneas. Los contenidos bromatológicos en hojas y tallos verdes del Boca de Indio, en zona de lomerío y vega, demuestran que es una especie arbustiva que presenta buenas condiciones nutricionales para ser considerada como una alternativa que ayuda a suplementar nutrientes, en especial, PC, MO, P, Ca, K, Na, Mg, Mn, que son superiores a los contenidos que presentan las gramíneas usadas en la región del piedemonte amazónico caqueteño.

**Palabras clave:** Leñosa perenne, árboles nativos, forraje, nutricional, minerales.

**Nutritional and mineral characterization of Boca de Indio (*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski), under conditions of the humid Amazonian tropic**

**Keywords:** Perennial woody, native trees, fodder, nutritional, minerals.

**Abstract**

The general objective of this work was to characterize the nutritional and mineral quality of Boca de Indio (*Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski), in two units of landscapes in the municipality of Florencia (Caquetá). 30 trees of *P. discolor* were chosen at random in two landscape units; for each of the landscapes, 15 trees were chosen under the following criteria: *a*) adult trees, *b*) trees with well-defined morphological characteristics, *c*) trees without the presence of pests, and *d*) trees without the presence of diseases. Samples were taken from non-lignified leaves and stems and dried at 70 °C until constant weight to establish humidity percentage. Finally, 200 g were taken per sample to determine Dry Matter (DM), Organic Matter (OM), Organic Carbon (OC), Raw Protein by the Kjeldhal Method (RP), Acid Detergent Fiber (ADF), Neutral Detergent Fiber (NDF) ) and *in vitro* Digestibility of Dry Matter (estimate) (DDM), likewise the minerals that were estimated were Ca, Mg, K by atomic absorption spectrophotometry, and P by UW-VIS spectrophotometry. The levels of raw protein (RP) and Nitrogen (N) in the shrub *P. discolor*, presented significant differences, being higher in the landscape of vega (CP 14.62 and N 2.34), on the hill (RC 9, 48% and N 1.51). The contents of P presented significant differences being higher in the zone of fertile plain ( $1.29 \pm 0.11$ ) than in that of hills ( $0.93 \pm 0.11$ ). In the contents of Ca no significant differences were found between the soils of lomerío ( $0.78 \pm 0.12$ ) and vega ( $0.57 \pm 0.12$ ), but it becomes a source of Ca supplementation in animals that are only fed with grasses. The bromatological contents in leaves and green stems of the Boca de Indio, in an area of lomerío and vega, show that it is a shrub species that presents good nutritional conditions to be considered as an alternative that helps to supplement nutrients, especially RP, OM, P, Ca, K, Na, Mg, Mn, which are higher than the contents of the grasses used in the Amazonian piedmont region of Caqueta.

## Evaluación de la relación planta - animal en un sistema especializado de leche en Nariño-Colombia

Gema Lucía Zambrano Burbano<sup>1</sup>, José Edmundo Apráez Guerrero<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Investigadora, Zoot. MSc Universidad de Nariño., (c) Dr.Sc. Grupo de Investigación Producción y Sanidad Animal-Cuyes, Línea de investigación Recursos Alimentarios para Especies Pecuarias, Pasto, Colombia. mitugema@hotmail.com. <sup>2</sup>Docente asociado, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Pecuarias, Programa de Zootecnia, Grupo de Investigación Producción y Sanidad Animal-Cuyes, Línea de investigación Recursos Alimentarios para Especies Pecuarias, Pasto, Colombia. [eapraez@gmail.com](mailto:eapraez@gmail.com)

### Resumen

Se evaluó la relación entre la composición nutricional de las praderas de *Lolium hybridum* en monocultivo y en mezcla de *Dactylis glomerata*, *Holcus lannatus* y *Lolium sp*, con algunos indicadores metabólicos en vacas lecheras, durante dos épocas (lluviosa y seca), y en diferentes zonas de las praderas (alta, media, baja). Se realizaron análisis bromatológicos del monocultivo y de la mezcla; en muestras de sangre se determinó hematocrito, hemoglobina, proteínas totales, nitrógeno ureico sanguíneo (BUN) y cuerpos cetónicos. El análisis de la información obtenido de las variables bromatológicas e indicadores metabólicos, se realizó mediante análisis de varianza a través del procedimiento GLM del programa estadístico SAS 9.20. En el monocultivo se observaron diferencias ( $P<0.05$ ) en periodo de recuperación (PR), tanto por épocas como por zonas; mientras que, en el policultivo el PR fue diferente solo entre épocas. La producción de biomasa en el monocultivo tuvo diferencias ( $P<0.05$ ) entre épocas y zonas, en el policultivo no las hubo entre zonas. Se observaron diferencias entre zonas, en la mayor parte de los componentes nutricionales de las dos clases de praderas, a favor del monocultivo, salvo en Fibra Detergente Neutra (FDN), fósforo y magnesio. El BUN y la hemoglobina resultaron diferentes ( $P<0.05$ ) en el monocultivo y en la mezcla. No se observaron diferencias en hematocrito, proteínas totales y cuerpos cetónicos. Los valores de hematocrito en el monocultivo fueron de 36.94% y proteínas

totales de 7.17 (g/dl). En la pradera en mezcla, los niveles de hematocrito fueron de 34.42% y proteínas totales de 7.95 (g/dl); en ambos casos hubo ausencia de cuerpos cetónicos. Los resultados permiten inferir que, tanto el monocultivo como la mezcla, constituyen un alimento satisfactorio para las ganaderías de Nariño, ya que proveen los nutrientes necesarios para mantenimiento y producción media de 19 litros de leche.

**Palabras clave:** *Dactylis glomerata*, *Holcus lannatus*, holstein, *Lolium sp*, *Lolium hybridum*, Trópico Alto de Nariño.

### Agradecimientos

A la Vicerrectoría de Investigaciones, Postgrados y Relaciones Internacionales-VIPRI de la Universidad de Nariño, Convocatoria Docente 2016.



## Plant - animal relationship in a specialized dairy system in Nariño-Colombia

### Abstract

The relationship between the nutritional composition of the *Lolium hybridum* grasslands in monoculture and in the mixture of *Dactylis glomerata*, *Holcus lannatus* and *Lolium sp*, with some metabolic indicators in dairy cows, during two seasons (rainy and dry), and in different zones was evaluated of the prairies (high, medium, low). Bromatological analyzes of the monoculture and the mixture were carried out; in blood samples, hematocrit, hemoglobin, total proteins, blood urea nitrogen (BUN) and ketone bodies were determined. The analysis of the information obtained from the bromatological variables and metabolic indicators was carried out by analysis of variance through the GLM procedure of the statistical program SAS 9.20. In the monoculture, differences were observed ( $P < 0.05$ ) in the recovery period (RP), both by seasons and by zones; while, in polyculture the RP was different only between eras. The production of biomass in the monoculture had differences ( $P < 0.05$ ) between seasons and zones, in the polyculture there were no between zones. Differences were observed between zones, in most of the nutritional components of the two types of grasslands, in favor of monoculture, except for Neutral Detergent Fiber (NDF), phosphorus and magnesium. BUN and hemoglobin were different ( $P < 0.05$ ) in monoculture and in the mixture. No differences were observed in hematocrit, total proteins and ketone bodies. The values of hematocrit in the monoculture were 36.94% and total proteins of 7.17 (g / dl). In the mixed meadow, hematocrit levels were 34.42% and total proteins were 7.95 (g / dl); in both cases there was an absence of ketone bodies. The results allow us to infer that, both the monoculture and the mixture, constitute a satisfactory food for the Nariño herds, since they provide the necessary nutrients for maintenance and average production of 19 liters of milk.

**Keywords:** *Dactylis glomerata*, *Holcus lannatus*, Holstein, *Lolium sp*, *Lolium hybridum*, High Tropic of Nariño.



## **Relación entre la composición, la capacidad antioxidante y el contenido fenólico de alimentos concentrados para perros**

Giovanni Restrepo B<sup>1,5</sup>, Alexandra Usuga S<sup>2,6</sup>, Luis Miguel Gomez<sup>3,7</sup>, Carolina Mesa Pineda<sup>3,8</sup>, Oliver Restrepo Rojas<sup>3,9</sup>, Juan Camilo Duque<sup>3,10</sup>, Benjamín A. Rojano<sup>4,11</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Investigación en Biotecnología Animal (GIBA), Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid – Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, Antioquia, Colombia. <sup>2</sup>Grupo de Investigación INCA-CES, Universidad CES, Medellín, Antioquia, Colombia. <sup>3</sup>Grupo de Investigación Nutri-Solla, Solla S.A, Itagüí, Antioquia, Colombia. <sup>4</sup>Grupo de Investigación en Química de los Alimentos y los Productos Naturales, Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, Antioquia, Colombia. <sup>5</sup>e-mail: grestre0@unal.edu.co. <sup>6</sup>e-mail: ausuga@ces.edu.co. <sup>7</sup>e-mail: lmgomezo@solla.com. <sup>8</sup>e-mail: cmesa@solla.com. <sup>9</sup>e-mail: orestrepor@solla.com. <sup>10</sup>e-mail: jcdunque@solla.com. <sup>11</sup>e-mail: brojano@unal.edu.co.

### **Resumen**

El estrés oxidativo se ha asociado con el desarrollo de muchas enfermedades crónicas y degenerativas en los caninos. La presencia de antioxidantes en los alimentos contribuye a la reducción de los efectos nocivos de las especies reactivas de oxígeno (ROS) y nitrógeno (RNS). Los polifenoles son un grupo de sustancias entre las cuales muchas presentan gran actividad antioxidante y desempeñan un papel importante en la prevención de enfermedades. La evaluación de la capacidad antioxidante total (CAT) de un alimento proporciona información biológicamente más relevante que la medición de la concentración de antioxidantes individuales. El objetivo de esta investigación fue evaluar la relación entre la composición, la CAT y el contenido de polifenoles de concentrados comerciales para perros. Se seleccionaron aleatoriamente 19 alimentos para perros de los cuatro diferentes segmentos comerciales: popular, económico, premium y superpremium. Mediante un análisis bromatológico se evaluó la composición de cada alimento. A partir de la fracción hidrofílica de cada alimento, se evaluó la CAT mediante el método ABTS y el contenido fenólico total a través del método de Folin-Ciocalteu. Se realizaron análisis de varianza y correlación de Pearson. Los concentrados de los segmentos premium y superpremium presentaron

proporciones mayores de proteína y grasa, y menores de fibra, cenizas, calcio y fósforo, en comparación con los concentrados de los segmentos popular y económico. Para los segmentos popular, económico, premium y superpremium, se encontraron valores de fenoles totales de  $160.1 \pm 49.8$ ,  $146.7 \pm 41.5$ ,  $131.6 \pm 21.5$  y  $144.9 \pm 34.1$  mg de ácido gálico/100 g muestra ( $p > 0.05$ ); y valores de CAT de  $3146.0 \pm 564.5$ ,  $2895.4 \pm 581.0$ ,  $2837.6 \pm 241.7$  y  $2875.79 \pm 325.8$   $\mu\text{mol Trolox/L}$  muestra ( $p > 0.05$ ), respectivamente. Se encontró una correlación positiva entre el contenido de fibra y los fenoles totales ( $r = 0.47$ ,  $p < 0.05$ ). Se concluye que la segmentación comercial de los concentrados para perros no está reflejada en su aporte antioxidante y que un mayor contenido de fibra propio de concentrados de segmentos popular y económico, está asociado positivamente con el contenido de fenoles.

**Palabras clave:** Alimento, antioxidantes, caninos, estrés oxidativo, fenoles.



**Relationship between composition, antioxidant capacity and phenolic content of concentrated food for dogs**

**Keywords:** Food, antioxidants, canine, oxidative stress, phenols.

**Abstract**

Oxidative stress has been associated with the development of many chronic and degenerative diseases in canines. The presence of antioxidants in food contributes to the reduction of the harmful effects of reactive oxygen species (ROS) and nitrogen (RNS). Polyphenols are a group of substances among which many have high antioxidant activity and play an important role in the prevention of diseases. The evaluation of the total antioxidant capacity (TAC) of a food provides biologically more relevant information than the measurement of the concentration of individual antioxidants. The objective of this investigation was to evaluate the relationship between the composition, the TAC and the polyphenol content of commercial concentrates for dogs. 19 dog foods were randomly selected from the four different commercial segments: popular, economic, premium and superpremium. Through a bromatological analysis the composition of each food was evaluated. From the hydrophilic fraction of each food, the TAC was evaluated by the ABTS method and the total phenolic content through the Folin-Ciocalteu method. Pearson's variance and correlation analysis were performed. The concentrates of the premium and superpremium segments presented higher proportions of protein and fat, and lower fiber, ash, calcium and phosphorus, in comparison with the concentrates of the popular and economic segments. For the popular, economic, premium and superpremium segments, total phenol values of  $160.1 \pm 49.8$ ,  $146.7 \pm 41.5$ ,  $131.6 \pm 21.5$  and  $144.9 \pm 34.1$  mg of gallic acid / 100 g sample ( $p > 0.05$ ) were found; and CAT values of  $3146.0 \pm 564.5$ ,  $2895.4 \pm 581.0$ ,  $2837.6 \pm 241.7$  and  $2875.79 \pm 325.8$   $\mu\text{mol Trolox} / \text{L sample}$  ( $p > 0.05$ ), respectively. A positive correlation was found between fiber content and total phenols ( $r = 0.47$ ,  $p < 0.05$ ). It is concluded that the commercial segmentation of the concentrate for dogs is not reflected in its antioxidant contribution and that a higher content of fiber typical of concentrates of popular and economic segments, is positively associated with the content of phenols.

## Evaluación de perfiles metabólicos en hembras ovinas paridas de una granja del departamento de Antioquia

Leonardo Cossio Luján\*<sup>1</sup>, Danilo Alexander Carvajal Beltrán\*<sup>1</sup>, Elkin Mauricio Arboleda Zapata\*<sup>1</sup>, Carlos Humberto Tamayo Patiño\*, Oscar David Múnera Bedoya<sup>1</sup>, Catalina Roldán Urrea\*<sup>1</sup>, Yorcy Lopera Graciano<sup>1,2</sup>, Henry Cardona Cadavid\*<sup>1</sup>

\*Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Antioquia; <sup>1</sup>Semillero de Investigación y Grupo de Estudio en Ovinos y Caprinos, GECON-GAMMA de la Universidad de Antioquia; <sup>2</sup>Tienda Ovina, Empresa de Asesorías Ovino-Caprinas. e-mail de contacto: henry.cardona@gmail.com

### Resumen

Los perfiles metabólicos permiten obtener información relacionada con el estado nutricional y como este puede afectar el estado sanitario de un hato en un momento determinado. El objetivo fue evaluar en sangre las concentraciones de metabolitos en 10 hembras ovinas recién paridas (entre 5 días y 35 días postparto) que se encuentran estabuladas. El estudio fue llevado a cabo en una granja ovina en Antioquia. Se midieron concentraciones en sangre (mg/dl) de glucosa, Nitrógeno Ureico en Sangre (BUN), urea, colesterol total, bilirrubina total y Aspartato Aminotransferasa (AST). Se tomaron tres muestras de sangre por animal y dichas muestras fueron colectadas de la vena yugular con intervalos de 1 semana para cada animal (ocho F1 East Friesian\*Romanov, y dos Ovino de Pelo Colombiano, OPC). Los valores promedios encontrados fueron: Bilirrubina=0,30±0,16 (0.1-0.2\*); BUN=3,68±5,5 (19-37\*); Urea=29,3±11,8 (40-80\*); Colesterol=76,17±17,73 (37-65\*); AST=138,1±64,2 (75-339\*) y Glucosa=61,6±8,37 (48-80\*); la alimentación de estas hembras recién paridas se basa en el pasto de corte Cuba 22 (0,95Mcal/kg, 6,59% PB) e Imperial (0,81Mcal/kg, 5,04PB) junto con 500/gr/día/animal de ensilaje de naranja (proteína 9%, grasa 3%, fibra 12%, cenizas 10%, humedad 50%) y suplementados con concentrados (750/gr/animal/día en dos porciones) con el siguiente perfil nutricional: proteína 18%, grasa 2%, fibra 12%, cenizas 10%, humedad 13%, las cuales se les suministra entre las 6 y 8 am y entre

las 4 y 6 pm. Estas dietas altamente energéticas pueden tener incidencia en altos niveles de bilirrubina y su acción en el metabolismo lipídico; por lo tanto, esto puede conllevar a que se presenten altos niveles de colesterol y bilirrubina en dichos análisis. El BUN y la UREA se encontraron por debajo de estos rangos. La glucosa y la AST estuvieron entre los rangos descritos por el laboratorio que llevó a cabo dicho análisis. Los niveles de glucosa y colesterol fueron diferentes a los encontrados por otros autores en estudios con ovinos, los valores de UREA, bilirrubina total y AST fueron similares a otros estudios citados. El conocimiento de los perfiles metabólicos en este redil permite tener indicios de la incidencia de la alimentación con respecto al estado nutricional y sanitario de dichas hembras.

\* Aval del Comité de Ética para la Experimentación Animal (CEEA) de la Universidad de Antioquia Acta número 115 del 2018

**Palabras clave:** AST, BUN, colesterol, East Friesian, nutrición, Romanov

### Agradecimientos

Al Grupo de Investigación GAMMA de la Universidad de Antioquia por la financiación del proyecto (Estrategia para la Sostenibilidad GAMMA de la UdeA), a la Facultad de Ciencias Agrarias por el apoyo logístico y académico, y especialmente a todo el personal de la Granja Ovina La Fortaleza por permitirnos realizar esta investigación en su granja.

**Evaluation of metabolic profiles in  
paride female sheeps from a farm of  
the department of Antioquia**

**Abstract**

The metabolic profiles allow obtaining information related to the nutritional status and how it can affect the health status of a herd at a given time. The objective was to evaluate blood concentrations of metabolites in 10 freshly born female sheep (between 5 days and 35 days postpartum) that are housed. The study was carried out in a sheep farm in Antioquia. Blood concentrations (mg / dl) of glucose, blood urea nitrogen (BUN), urea, total cholesterol, total bilirubin and aspartate aminotransferase (AST) were measured. Three blood samples were taken per animal and these samples were collected from the jugular vein with intervals of 1 week for each animal (eight F1 East Frieasian \*Romanov, and two Colombian Hair Ovine, CHO). The average values found were: Bilirubin =  $0.30 \pm 0.16$  (0.1-0.2 \*); BUN =  $3.68 \pm 5.5$  (19-37 \*); Urea =  $29.3 \pm 11.8$  (40-80 \*); Cholesterol =  $76.17 \pm 17.73$  (37-65 \*); AST =  $138.1 \pm 64.2$  (75-339 \*) and Glucose =  $61.6 \pm 8.37$  (48-80 \*); The feeding of these fresh-born females is based on Cuba 22 (0.95Mcal / kg, 6.59% PB) and Imperial (0.81Mcal / kg, 5.04PB) cutting pasture together with 500 / gr / day / animal of orange silage (protein 9%, fat 3%, fiber 12%, ash 10%, humidity 50%) and supplemented with concentrates (750 / gr / animal / day in two portions) with the following nutritional profile: protein 18% , 2% fat, 12% fiber, 10% ash, 13% moisture, which is supplied between 6 and 8 am and between 4 and 6 pm. These highly energetic diets can have an impact on high levels of bilirubin and its action on lipid metabolism; therefore, this can lead to high levels of cholesterol and bilirubin in such analyzes. The BUN and the UREA were below these ranges. Glucose and AST were among the ranges described by the laboratory that performed the analysis. The levels of glucose and cholesterol were different from those found by other authors in studies with sheep, the values of UREA, total bilirubin and AST were similar to other studies cited. The knowledge of the metabolic profiles in this fold allows having indications of the

incidence of the feeding with respect to the nutritional and sanitary status of said females.

\* Guarantee of the Ethics Committee for Animal Experimentation (*CEEA acronym from Spanish*) of the University of Antioquia Act number 115 of 2018

**Keywords:** AST, BUN, cholesterol, East Friesian, nutrition, Romanov.

### **Evaluación del efecto de productos alternativos en el rendimiento técnico económico en cerdos de precebo**

MV., Esp. Hermes Ordoñez Olivares; Mg. Jorge Humberto Contreras Castro; Estudiante MVZ Maria Camila Muñoz Muñoz.

Instituto Universitario de la Paz UNIPAZ.  
[hermes.ordonez@unipaz.edu.co](mailto:hermes.ordonez@unipaz.edu.co);  
[jorge.contreras@unipaz.edu.co](mailto:jorge.contreras@unipaz.edu.co);  
[maria.munos@unipaz.edu.co](mailto:maria.munos@unipaz.edu.co)

#### **Resumen**

El destete ocasiona una respuesta de estrés agudo debido a los cambios sociales, ambientales y nutricionales a los que son expuestos los lechones y por ello, la presente investigación tiene como objetivo evaluar técnica y económicamente el efecto de dos productos alternativos, inmunomodulador y homeopático, en cerdos en la fase de precebo. Las actividades de la fase experimental se llevarán a cabo durante 42 días en la Unidad Académica y de Investigación MVZ Porcinos del Instituto Universitario de la Paz UNIPAZ, estableciéndose un diseño aleatorizado unifactorial, valorándose los productos alternativos (factor de evaluación) a través de la respuesta expresada en los parámetros técnicos y económicos. El diseño constará de tres tratamientos, T1 (alimento balanceado), T2 (alimento balanceado con inmunomodulador) y T3 (alimento balanceado con homeopático), utilizándose 24 cerdos mestizos (hembras y machos castrados), que se distribuirán en ocho cerdos por tratamiento, pesados previamente con la finalidad de homogenizar los lotes de los tratamientos. Diariamente se llevará la información de consumo y diarreas, y de otra parte, cada 14 días se realizarán los pesajes con el propósito de tabular la información que permita determinar las variables técnicas (consumo de alimento, ganancia de peso, conversión y frecuencia de diarreas), e igualmente, las variables económicas (utilidad neta de efectivo, margen de utilidad, beneficio/costo y utilidad neta por animal). La información se procesará mediante estadística no paramétrica a través de la prueba de Kruskal-Wallis, y en caso de ser necesario, la prueba de Bonferroni, mediante el software estadístico SPSS. Se espera que las

variables técnicas y económicas tengan un mejor comportamiento en los tratamientos experimentales, que los productos alternativos tengan una mejor eficiencia nutricional, expresado en un mejor comportamiento de las variables técnicas y económicas en los tratamientos que utilizan productos alternativos respecto al tratamiento de alimento balanceado únicamente.

**Palabras clave:** Cerdo, precebo, inmunomodulador, homeopatía, estrés.

**Evaluation of the effect of alternative products on technical economic performance in precebo pigs**

**Abstract**

Weaning causes an acute stress response due to the social, environmental and nutritional changes to which the piglets are exposed and, therefore, the present investigation has as objective to evaluate technically and economically the effect of two alternative products, immunomodulator and homeopathic, in pigs in the pre-boar phase. The activities of the experimental phase will be carried out during 42 days in the Academic and Investigation Unit MVZ Pigs of the UNIPAZ University Institute of La Paz, establishing a unifactorial randomized design, evaluating the alternative products (evaluation factor) through the answer expressed in the technical and economic parameters. The design will consist of three treatments, T1 (balanced feed), T2 (balanced feed with immunomodulator) and T3 (balanced feed with homeopathic), using 24 mestizo pigs (females and castrated males), which will be distributed in eight pigs per treatment, heavy previously with the purpose of homogenizing the batches of the treatments. Daily consumption information and diarrhea will be carried out, and on the other hand, weighings will be carried out every 14 days with the purpose of tabulating the information that allows determining the technical variables (food consumption, weight gain, conversion and frequency of diarrhea), and also, the economic variables (net cash profit, profit margin, profit / cost and net profit per animal). The information will be processed by non-parametric statistics through the Kruskal-Wallis test, and if necessary, the Bonferroni test, using the statistical software SPSS. It is expected that the technical and economic variables have a better behavior in the experimental treatments, that the alternative products have a better nutritional efficiency, expressed in a better behavior of the technical and economic variables in the treatments that use alternative products with respect to the food treatment balanced only.

**Keywords:** Pig, precebo, immunomodulator, homeopathy, stress.

**Evaluación productiva-nutricional de tres variedades de avena forrajera (*Avena sativa*) con niveles de ferti-riego hidropónico**

Horacio Rojas Cárdenas<sup>1</sup> y Ángela Paola Avendaño Higuera<sup>2</sup>

Docente Asistente Magister. Tiempo Completo. Universidad Nacional Abierta y A distancia-UNAD-CEAD Duitama. Mail: horacio.rojas@unad.edu.co. <sup>2</sup>Asistente Técnico Particular. Zootecnista. Egresado de la Universidad Nacional Abierta y A distancia-UNAD- Duitama. Mail: apaolita88@gmail.com

**Resumen**

El presente trabajo trata sobre la producción de forraje verde hidropónico, que es una técnica de cultivo sin tierra, donde se manejaron tres variedades de Avena forrajera (*Avena Sativa*), como fueron: Cayuse, Ever Leaf y Nativa, con el fin de evaluar producción de biomasa, calidad nutricional y costos de producción de cada variedad. La avena forrajera como forraje verde hidropónico (FVH), es un alimento fresco, palatable, de considerado valor proteico y de producción constante el cual se obtiene a partir de la germinación hidropónica de semillas o granos. Para desarrollar este trabajo se tuvo un período de duración de 14 días captando la energía del sol y asimilando los nutrientes de la solución nutritiva (ferti-riego, a base de humus de lombriz), y que se puede producir en cualquier época del año. El FVH, es una alternativa como suplementación animal y se puede utilizar en la alimentación de diferentes especies como ovinos, bovinos, porcinos, conejos, caballos y aves. La producción de FVH tiene como ventajas: alto valor proteico, alta digestibilidad, bajo costo de producción, producción durante todo el año, mínimo espacio de producción, fácil manejo y producción de forraje fresco. El trabajo se llevó a cabo en la granja del Colegio Institución Educativa Técnica de Monguít, (Boyacá), bajo condiciones de experimentación en invernadero teniendo en cuenta la misma Humedad relativa (HR) y Temperatura (T), ambiente, método de siembra de semillas y ferti-riego aplicado en varios niveles con el fin de analizar los diferentes efectos en cada uno de los tratamientos. Los tratamientos fueron con las tres variedades y la modificación estaba en el porcentaje del ferti-riego aplicado así:

T0 sin ferti-riego, T1 (25 %), T2 (50%) y T3 (75%) de ferti-riego. El tratamiento de mejor resultado en cantidad de biomasa fue T2 (Cayuse) con 6.14 kgs por bandeja; en referencia a la mejor calidad nutricional se consiguió con la variedad Ever leaf en todos los tratamientos. En cuanto a los costos de producción, no fue significativa la diferencia, aunque la variedad nativa, es menos costosa, pero no compensa con su valor nutricional.

**Palabras clave:** Hidropónico, biomasa, forraje, germinación, digestibilidad, calidad nutricional.





**Productive-nutritional evaluation of three varieties of feeding oat (*Avena sativa*) with levels of ferti-hydroponic riding**

**Keywords:** Hydroponic, biomass, forage, germination, digestibility, nutritional quality.

**Abstract**

The present work deals with the production of hydroponic green forage, which is a landless cultivation technique, where three varieties of forage oats (*Avena sativa*) were managed, such as: Cayuse, Ever Leaf and Nativa, in order to evaluate production of biomass, nutritional quality and production costs of each variety. The forage oats as hydroponic green forage (HGF), is a fresh, palatable food of considered protein value and constant production which is obtained from the hydroponic germination of seeds or grains. In order to carry out this work, we had a period of 14 days, capturing the energy of the sun and assimilating the nutrients of the nutrient solution (ferti-irrigation, based on earthworm humus), which can be produced at any time of the year. The HGF, is an alternative as animal supplementation and can be used in the feeding of different species such as sheep, cattle, swine, rabbits, horses and birds. The production of HGF has as advantages: high protein value, high digestibility, low cost of production, production throughout the year, minimum production space, easy handling and production of fresh forage. The work was carried out in the farm of the Technical Educational Institution of Monguí, (Boyacá), under experimental conditions in greenhouse taking into account the same relative humidity (RH) and temperature (T), environment, seed sowing method and ferti-irrigation applied at several levels in order to analyze the different effects in each of the treatments. The treatments were with the three varieties and the modification was in the percentage of ferti-irrigation applied as follows: T0 without fertigation, T1 (25%), T2 (50%) and T3 (75%) of fertigation. The treatment with the best result in quantity of biomass was T2 (Cayuse) with 6.14 kg per tray; in reference to the best nutritional quality was achieved with the Ever leaf variety in all treatments. In terms of production costs, the difference was not significant, although the native variety is less expensive, but does not compensate with its nutritional value.



**Evaluación de las curvas de crecimiento y calidad nutricional de algunos forrajes de trópico alto**

Avellaneda-Vargas Ivan<sup>1</sup>, Sierra-Sanchez Luz-Andrea<sup>2</sup>, Fonseca-López Dania<sup>3</sup>.

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia / Grupo GIBNA. <sup>1</sup>ivan.avellaneda@uptc.edu.co; <sup>2</sup>[gibna.uptc@gmail.com](mailto:gibna.uptc@gmail.com); <sup>3</sup>correodania@gmail.com

**Resumen**

La alimentación de los animales herbívoros o fitófagos depende del consumo de forraje disponible en las praderas, éste es un alimento otorgado por la naturaleza, donde predominan variedad de especies vegetales nativas o foráneas que se han adaptado a las condiciones medioambientales del mundo; el forraje es de disponibilidad temporal – ilimitada, con cualidades, requerimientos y manejo individuales. Esto implica que un óptimo manejo generará beneficios económicos y alimentos de calidad para la alimentación del ganado. En trópico alto, crecen gramíneas y leguminosas cuyo manejo afecta su rendimiento y la calidad nutricional. Por lo anterior, en este trabajo se evaluarán las curvas de crecimiento y calidad nutricional de las siguientes asociaciones: a) Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) + Trébol (*Trifolium sp.*); b) Festuca (*Festuca arundinacea*) + Trébol (*Trifolium sp.*) y c) falsa poa (*Holcus lanatus*) + Trébol (*Trifolium sp.*). Para ello, se establecerán parcelas de 2x3m<sup>2</sup> con cuatro replicas, para un total de 12 unidades experimentales. Se determinará la correlación lineal del crecimiento, longitud de raíces, contenido de MS% y PC%; digestibilidad, cuantificación K-P y un análisis de la microbiología básica del suelo. La fertilización se hará conforme al estudio químico de este. Los datos serán analizados por ANOVA y la comparación de los promedios mediante la prueba de Tukey con un 95% de confiabilidad. Con este trabajo se generará conocimiento referente a la calidad nutricional en relación con la curva de crecimiento de las especies forrajeras más representativas del departamento de Boyacá.

**Palabras clave:** Pasto, cultivo *Pennisetum clandestinum*, *Trifolium sp.*

**Evaluation of growth curves and nutritional quality of some high tropical forage**

**Abstract**

The feeding of herbivorous or phytophagous animals depends on the consumption of fodder available in the meadows, this is a food provided by nature, where a variety of native or foreign plant species predominate that have adapted to the environmental conditions of the world; the forage is of temporary availability - unlimited, with qualities, requirements and individual management. This implies that optimal management will generate economic benefits and quality food for livestock feed. In high tropics, grasses and legumes grow, whose management affects their yield and nutritional quality. Therefore, in this work the growth and nutritional quality curves of the following associations will be evaluated: a) Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) + Clover (*Trifolium sp.*); b) Festuca (*Festuca arundinacea*) + Clover (*Trifolium sp.*) and c) false poa (*Holcus lanatus*) + Clover (*Trifolium sp.*). For this, plots of 2x3m<sup>2</sup> with four replicas will be established, for a total of 12 experimental units. The linear correlation of growth, root length, MS% content and PC% will be determined; digestibility, K-P quantification and an analysis of the basic soil microbiology. The fertilization will be done according to the chemical study of this. The data will be analyzed by ANOVA and the comparison of the averages using the Tukey test with 95% reliability. This work will generate knowledge regarding nutritional quality in relation to the growth curve of the most representative forage species of the department of Boyacá.

**Keywords:** Grass, farming, *Pennisetum clandestinum*, *Trifolium sp.*



**Efecto de suplementación con frijol caupí sobre valores hemáticos en tilapia roja (*Oreochromis spp*)**

Iván Fidel Rocha Paba<sup>1</sup>, MVZ Esp. Ricci Terraza Martínez<sup>1</sup>, Bacteriólogo; Jorge Humberto Contreras Castro<sup>1</sup>, Biol.

Instituto Universitario de la Paz. <sup>1</sup>Grupo de Investigación en Producción y Ciencia Animal (PROCA), Docente Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Instituto Universitario de la Paz, Barrancabermeja, Colombia. e-mail: [ivan.rocha@unipaz.edu.co](mailto:ivan.rocha@unipaz.edu.co)

**Resumen**

La acuicultura es considerada una de las potencias productivas en América Latina, mostrando un acelerado crecimiento en Colombia. La alimentación en la producción piscícola a base de concentrado comercial representa un alto costo de producción, conllevando a la implementación de dietas alternativas que por sus propiedades proteicas pretenden reducir los costos cumpliendo la función alimenticia esperada, garantizando un adecuado suministro y balance de nutrientes. El trabajo se realizó en instalaciones del instituto universitario de la paz (UNIPAZ), en estanque de tierra ubicado en la Unidad Académica y de Investigación MVZ Peces. El objetivo de la investigación consistió en evaluar el efecto de la de suplementación con frijol Caupí al 20% y 40% sobre valores hemáticos de tilapia roja (*Oreochromis sp*) en etapa de ceba. Se utilizaron 300 tilapias en tres tratamientos, con dos replicas cada uno, compuestas por 50 tilapias/replica seleccionadas al azar, se suministró, T0 100% alimento balanceado; T1 20% frijol y 80% alimento balanceado; T2 40% frijol y 60% alimento balanceado, alimentados 4 veces/día durante 30 días. La toma de muestra se realizó en la vena caudal en tubos con anticoagulante EDTA, almacenadas a 2°C, transportadas a la clínica veterinaria de pequeños animales UNIPAZ, para obtener los resultados de los valores hematológicos. El análisis estadístico se hizo en inferencial a través de la prueba de hipótesis, para lo cual se realizó la comparación de medias entre tratamientos a través del análisis de varianza (ANOVA) de clasificación simple, utilizando para ello, el software estadístico SPSS Statistics 21.0. Para todas las inferencias se

estipuló una probabilidad de 0.05, intervalo de confianza para la media al 95%. El estudio reveló que las variables plaquetas y neutrófilos entre tratamientos disminuyeron respecto al tratamiento control (T0); así mismo variables como linfocitos y monocitos presentaron aumento respecto al tratamiento control (T0). Las variables hematocrito, hemoglobina, recuento total de glóbulos blancos y diferencial de eosinófilos, aunque presentaron algunas diferencias numéricas, no se encontraron diferencias significativas entre los tres tratamientos. La suplementación con frijol caupí en tilapia roja (*Oreochromis spp*) afecta los valores hemáticos en términos de las variables plaquetas, neutrófilos, linfocitos y monocitos.

**Palabras clave:** Tilapia, frijol caupí, sangre, alteración, suplemento.



**Effect of supplementation with caupi bean on hematic values in red tilapia (*Oreochromis spp*)**

**Abstract**

Aquaculture is considered one of the productive powers in Latin America, showing an accelerated growth in Colombia. Feeding in fish production based on commercial concentrate represents a high cost of production, leading to the implementation of alternative diets that for their protein properties aim to reduce costs by fulfilling the expected food function, ensuring an adequate supply and balance of nutrients. The work was carried out in facilities of the university institute of peace (UNIPAZ), in an earthen pond located in the Academic and Investigation Unit MVZ Peces. The objective of the research consisted of evaluating the effect of the 20% and 40% Caupí bean supplementation on blood values of red tilapia (*Oreochromis sp*) in the fattening stage. 300 tilapias were used in three treatments, with two replicates each, composed of 50 tilapia / replica selected at random, T0 100% balanced feed was supplied; T1 20% beans and 80% balanced feed; T2 40% beans and 60% balanced feed, fed 4 times / day for 30 days. The sample was taken in the caudal vein in tubes with EDTA anticoagulant, stored at 2 ° c, transported to the veterinary clinic of small animals UNIPAZ, to obtain the results of the hematological values. The statistical analysis was made in inferential through the test of hypothesis, for which the comparison of means between treatments was performed through the analysis of variance (ANOVA) of simple classification, using for it, the statistical software SPSS Statistics 21.0. For all inferences, a probability of 0.05, confidence interval for the mean of 95%, was stipulated. The study revealed that the platelet and neutrophil variables between treatments decreased with respect to the control treatment (T0); Likewise, variables such as lymphocytes and monocytes showed an increase with respect to the control treatment (T0). The variables hematocrit, hemoglobin, total white blood cell count and differential of eosinophils, although they presented some numerical differences, no significant differences were found between the three treatments. The supplementation with

cowpea beans in red tilapia (*Oreochromis spp*) affects the blood values in terms of the variables platelets, neutrophils, lymphocytes and monocytes.

**Keywords:** Tilapia, cowpea bean, blood, alteration, supplements.

**Evaluación de ensilajes de *Pennisetum purpureum* y *Tithonia diversifolia*: emisión de metano *in vitro* y ganancia de peso en ovinos**

María Alexandra Huertas, Vilma A. Holguín y  
Jairo Mora-Delgado

Universidad del Tolima, Grupo de Investigación Sistemas  
Agroforestales Pecuarios [jrmora@ut.edu.co](mailto:jrmora@ut.edu.co)

**Resumen**

El objetivo de este estudio fue evaluar la ganancia de peso y la emisión de metano *in vitro* de mezclas de *Pennisetum purpureum* (P) y *Tithonia diversifolia* (T) en ensilaje. La producción de metano se evaluó en ensilajes con cuatro proporciones T/P, a saber: TP-100/0; TP-67/33; TP-33/67; y TP-0/100 (peso fresco). La producción de gas *in vitro* se midió por triplicado a las 3, 6, 12, 24, 33 y 48 horas, en Corpoica-Tibaitatá. Se utilizó un diseño experimental de dos factores donde el primer factor fue el nivel de inclusión de T/P, y el segundo el tipo de inoculante utilizado. Para la respuesta animal, se realizó un ensayo en la Universidad Nacional de Colombia-Palmira para evaluar el efecto de la alimentación con ensilajes de P/T (T1), comparados con un control de *P. purpureum* al 100% (T2). Se emplearon 10 ovinos mestizos de razas tropicales con peso promedio de 23 kg, divididos en dos tratamientos. Los ensilajes se suministraron como ración base durante 61 días y se suministró un complemento energético de harina de arroz y sal mineral a voluntad. Se midió peso de los animales al inicio, intermedio y final del experimento; el consumo se midió diariamente en dos suministros. Los datos se analizaron en un diseño totalmente al azar con cinco repeticiones; se hizo un Andeva y la prueba de Tukey para la diferencia de medias. La ganancia diaria de peso fue positiva con 55 g /animal/día para el tratamiento T2, respecto a una ganancia negativa para T1. En la producción de metano, hubo diferencias ( $P=0,0001$ ) entre tratamientos y entre horas de fermentación, pero la interacción entre tratamiento\*horas no muestra diferencias. El ensilaje (TP-0/100), presentó la mayor emisión de metano, con diferencias significativas frente a los que contienen mayor proporción de *T. diversifolia* (TP-100/0; TP-67/33, en un 17% y 30% por encima,

respectivamente). Se concluye, que la proporción ideal en el ensilaje por su mayor alta digestibilidad y menor emisión de metano fue TP-67/33. La dieta de ensilaje *P. purpureum*/*T. diversifolia* (TP-67/33) en ovinos, incrementa el peso corporal a niveles de suplementos de alta calidad proteica.

**Palabras clave:** Ovinocultura; forrajes leñosos; digestibilidad; GEI

**Evaluation of silages of *Pennisetum purpureum* and *Tithonia diversifolia*: in vitro methane emission and weight gain in sheep**

**Keywords:** Ovine culture; woody fodder; digestibility; GEI

**Abstract**

The objective of this study was to evaluate the weight gain and in vitro methane emission of mixtures of *Pennisetum purpureum* (P) and *Tithonia diversifolia* (T) in silage. Methane production was evaluated in silages with four T / P ratios, namely: TP-100/0; TP-67/33; TP-33/67; and TP-0/100 (fresh weight). The production of in vitro gas was measured in triplicate at 3, 6, 12, 24, 33 and 48 hours, in Corpoica-Tibaitatá. A two-factor experimental design was used where the first factor was the inclusion level of T / P, and the second the type of inoculant used. For the animal response, an assay was conducted at the National University of Colombia-Palmira to evaluate the effect of feeding with S / T silages (T1), compared with a control of 100% *P. purpureum* (T2). We used 10 mestizo sheep of tropical breeds with an average weight of 23 kg, divided into two treatments. The silages were supplied as a base ration for 61 days and an energy supplement of rice flour and mineral salt was supplied ad libitum. Weight of the animals was measured at the beginning, intermediate and end of the experiment; Consumption was measured daily in two supplies. The data was analyzed in a totally randomized design with five repetitions; Andeva was made and Tukey's test for the difference of means. The daily weight gain was positive with 55 g / animal / day for the T2 treatment, with respect to a negative gain for T1. In methane production, there were differences ( $P = 0.0001$ ) between treatments and between fermentation hours, but the interaction between treatment \* hours does not show differences. Silage (TP-0/100), presented the highest methane emission, with significant differences compared to those containing a higher proportion of *T. diversifolia* (TP-100/0, TP-67/33, by 17% and 30%). % above, respectively). It is concluded that the ideal proportion in the silage due to its higher digestibility and lower methane emission was TP-67/33. The silage diet *P. purpureum* / *T. diversifolia* (TP-67/33) in sheep, increases the body weight to levels of supplements of high protein quality.



## **Alimentación natural en sistemas de producción de trucha arcoíris**

Joel Hernando Méndez Ordúz, Maria Fernanda Estupiñan Botia, Leonardo Avendaño Vasquez

Semillero de Investigación Yaskua. Programa de Zootecnia – IPRED- Centro de Investigaciones para el Desarrollo Agroindustrial (CIAGRO) - Universidad Industrial de Santander- Sede Málaga, Santander. [joel.h.mo@hotmail.com](mailto:joel.h.mo@hotmail.com), [mafestupinan@hotmail.com](mailto:mafestupinan@hotmail.com), [lavendanov2005@hotmail.com](mailto:lavendanov2005@hotmail.com)

### **Resumen**

Las alternativas de alimentación en sistemas de producción de peces en áreas de alta montaña son muy pocas o desconocidas, tienen dificultades para acceder o transportar suministros y alimentos convencionales; sin embargo las zonas tienen agua fresca y abundante de forma natural debido a las condiciones atmosféricas y ecológicas del ecosistema, abundan también otros organismos como el crustáceo de agua dulce *Gammarus lacustris*, pequeño crustáceo de 4mm con un alto potencial biótico para alimento de anfibios, pantano aves y truchas silvestres, con un valor biológico de 40% de proteína altamente digerible y adaptabilidad a condiciones de cautiverio. La trucha arcoíris (*Onchorhynchus mykiss*) representa una de las especies de peces más importantes en el sector de producción de alimentos para el consumo nacional y la exportación, además de ser un multiplicador de la economía local que contribuye a la superación de la pobreza en las zonas rurales. Por lo tanto, el presente trabajo tiene como objetivo evaluar la inclusión de *Gammarus lacustris*, como un suplemento dietético en la trucha arco iris. 135 Juveniles de trucha arcoíris se colocarán en una batería de 9 unidades experimentales de 60 L, con un sistema de recirculación de agua tratada por filtro biológico, bajo un diseño completamente aleatorizado (CRD). Los animales serán sometidos a los tratamientos: (T1 = 100% de concentrado comercial, T2 = 75% de concentrado comercial y 25% de alimento vivo, T3 = 50% de concentrado comercial + 50% de alimento vivo). Se determinará el aumento de peso, la tasa de crecimiento específico, el factor de conversión de alimentos, la tasa de eficiencia de proteína, la

longitud total y la longitud estándar. Los resultados de las variables consideradas se presentarán como el promedio  $\pm$  DE. Todos los datos de las diferentes variables se someterán al análisis de varianza (ANOVA de una vía), seguido de la prueba de Tukey para determinar la importancia de las diferencias entre los tratamientos; para todas las variables consideradas en este experimento, el nivel de significación será  $P < 0.05$ . Se espera obtener resultados significativos en los parámetros productivos de los animales con *Gammarus lacustris*.

**Palabras clave:** Pez, nutrición, requerimientos, producción, *Gammarus lacustris*.



## **Natural Feeding in Rainbow Trout Production Systems**

### **Abstract**

The alternatives of feeding in fish production systems in high mountain areas are very few or not known, they have difficulties in accessing or transporting supplies and conventional foods; nevertheless the zones have fresh and abundant water in a natural way due to the atmospheric and ecological conditions of the ecosystem, also abounding other organisms such as the freshwater crustacean *Gammarus lacustris*, small crustacean of 4mm with a high biotic potential for food of amphibians, swamp birds and wildlife trout, with a biological value of 40% highly digestible protein and adaptability to captive conditions. The rainbow trout (*Onchorhynchus mykiss*) represents one of the most important fish species in the food production sector for national consumption and export, besides being a multiplier of the local economy that contribute to overcoming poverty in rural areas. Therefore, the present work aims to evaluate the inclusion of *Gammarus lacustris*, as a dietary supplement in rainbow trout. 135 Juveniles of Rainbow Trout will be placed in a battery of 9 experimental units of 60 L, with a water recirculation system, treated by biological filter, under a completely randomized design (CRD). The animals will be subjected to the treatments: (T1 = 100% Commercial Concentrate, T2 = 75% Commercial concentrate and 25% Live food, T3 = 50% Commercial Concentrate + 50% Live food). The Weight Gain, Specific Growth Rate, Food Conversion Factor, Protein Efficiency Rate, Total Length and Standard Length will be determined. The results of the variables considered will be presented as the average  $\pm$  SD. All data of the different variables will be subjected to variance analysis (one-way ANOVA), followed by the Tukey test to determine the significance of the differences between treatments; for all the variables considered in this experiment, the significance level will be  $P < 0.05$ . It is expected to obtain significant results in the productive parameters of the animals with *Gammarus lacustris*.

**Keywords:** Fish, Nutrition, Requirements, Production, *Gammarus lacustris*.



## **Evaluación de la fermentación por ensilado de desechos orgánicos de plazas de mercado para alimentación animal**

<sup>1</sup>Jorge Eduardo Cardona Lancheros, <sup>2</sup>Octavio Jaramillo A, <sup>3</sup>José Ariel Galvis González.

<sup>1</sup>Ingeniero de Alimentos, Magister en Biotecnología, investigador Universidad Católica de Pereira. Grupo de investigación en Desarrollo Empresarial.

[jecardonal@misena.edu.co](mailto:jecardonal@misena.edu.co). <sup>2</sup>Medico Veterinario,

Especialista Nutrición Animal, investigador Universidad Católica de Pereira. Grupo de investigación en Desarrollo Empresarial. [ojaramilloa@misena.edu.co](mailto:ojaramilloa@misena.edu.co). <sup>3</sup>Administrador de Empresas, Líder Grupo de investigación en Desarrollo Empresarial. Universidad Católica de Pereira.

[ariel.galvis@ucp.edu.co](mailto:ariel.galvis@ucp.edu.co).

### **Resumen**

En las plazas de mercado se producen volúmenes considerables de residuos sólidos los cuales son una de las principales causas que contribuyen a la contaminación ambiental. En las centrales de abastos mayorista y minorista de la ciudad de Pereira, se presenta una situación ambiental preocupante como quiera que no se realiza correctamente el manejo integral de los residuos sólidos que allí se generan. El objetivo de la investigación es realizar la identificación y caracterización de los residuos orgánicos generados en las centrales mayorista y minorista con potencial para obtención de alimento para ganado, seleccionar los residuos orgánicos pertinentes de acuerdo a sus características nutricionales para la alimentación animal, desarrollar el prototipo para la nutrición de ganado vacuno y su validación en campo. La metodología a realizar en el proyecto, se basa en: planteamiento del diseño experimental a llevar a cabo de acuerdo a los factores nutricionales a tener en cuenta, ensilaje de los productos según la técnica de ensilaje húmedo de tubérculos por métodos separados y combinados, realización de análisis bromatológicos de los ensilajes resultantes para evaluar materia seca (MS), proteína cruda (PC), energía neta (EN), fibra detergente neutro (FDN) y fibra detergente ácido (FDA), realización de pruebas y ajustes a la palatabilidad del producto ensilado. Los resultados esperados son: caracterización de los residuos orgánicos provenientes de plazas de mercado, metodología de fermentación por

ensilaje y evaluación de los productos obtenidos en el ensilaje.

**Palabras clave:** Ensilaje, residuos orgánicos, fermentación.

## **Evaluation of the fermentation by silage of organic waste of market places for animal feeding**

### **Abstract**

In greengrocers, considerable volumes of solid waste are produced, which are one of the main causes that contribute to environmental pollution. In the wholesale and retail supply centers of the city of Pereira, there is a worrying environmental situation, since the integral management of the solid waste generated there is not properly carried out. The objective of the research is to identify and characterize the organic waste generated in the wholesale and retail plants with the potential to obtain feed for livestock, select the relevant organic waste according to their nutritional characteristics for animal feed, and develop the prototype for the nutrition of cattle and its validation in the field. The methodology to be carried out in the project is based on: experimental design approach to be carried out according to the nutritional factors to be taken into account, silage of the products according to the wet silage technique of tubers by separate and combined methods, implementation of bromatological analyzes of the resulting silages to evaluate dry matter (DM), raw protein (RP), net energy (NE), neutral detergent fiber (NDF) and acid detergent fiber (ADF), testing and adjustments to the palatability of the silage product. The expected results are: characterization of organic waste from market places, fermentation methodology by silage and evaluation of the products obtained in the silage.

**Keywords:** Silage, organic waste, fermentation.

## Efectos de la suplementación pre y posparto con selenio en ovejas

Abd El-Ghany Hefnawy<sup>1</sup>; Raquel López Arellano<sup>2</sup>; Alma Revilla Vázquez<sup>2</sup>; Arturo Trejo González<sup>2</sup>; Efrén Ramírez Bribiesca<sup>3</sup>; Jorge L. Tórtora Pérez<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Fac. Vet. Med., Univ. Benha Branch, Egipto; <sup>2</sup>Facultad de Estudios Superiores-Cuautitlán, UNAM, México; <sup>3</sup>Colegio de Posgraduados Chapingo, México. E.mail: [tortora@unam.mx](mailto:tortora@unam.mx)

### Resumen

Se emplearon 32 ovejas Pelibuey primaras, divididas en tres grupos, uno suplementado subcutáneo (SC) con 0.1 mg de selenito de sodio por kilo de peso vivo (K/PV), en la 7ma y 4ta semana preparto y en la 1era posparto. El segundo con 3mg de selenito en agua, por sonda, una vez por semana, en las 7 semanas preparto (SO) y el tercero control (C). Se determinó el Se en líquido alantoideo, obtenido por punción transabdominal, calostro, leche y plasma de las ovejas y sus corderos, las muestras se tomaron en las 8 semanas pre y posparto. Los niveles de Se en todas las muestras fueron mayores en los animales suplementados que en los controles ( $p < 0.05$ ). Se observó una correlación positiva entre la edad de gestación y la concentración de Se en el líquido alantoideo ( $r = 0.92$  a  $0.96$ ;  $p < 0.05$ ) y entre la de la leche y el plasma de los corderos ( $r = 0.57$  a  $0.73$ ;  $p < 0.05$ ) y las madres ( $r = 0.66$  a  $0.95$ ;  $p < 0.05$ ) en los grupos suplementados, mientras que fue negativa en el grupo control ( $r = -0.60$ ;  $p < 0.05$ ). La concentración de Se en la leche y el plasma de los corderos fue mayor en el grupo SC que en SO ( $p < 0.05$ ), en las dos primeras semanas posparto. La suplementación mantuvo los niveles plasmáticos de Se de las ovejas ante y posparto y mejoró los de la leche y el plasma de los corderos. La determinación de Se en el líquido alantoideo se confirmó como un buen indicador de la condición del feto y podría actuar como un reservorio del elemento para el feto.

**Palabras clave:** Ovinos, selenio (Se), fetos, alantoides, amnios.

## Effect of pre and postpartum selenium supplementation in sheep

### Abstract

32 Pelibuey primaras were used, divided into three groups, one supplemented subcutaneous (SC) with 0.1 mg of sodium selenite per kilo of live weight (K / PV), in the 7th and 4th prepartum week and in the 1st postpartum. The second with 3mg of selenite in water, by tube, once a week, in the 7 weeks prepartum (SO) and the third control (C). The Se was determined in allantoic fluid, obtained by transabdominal puncture, colostrum, milk and plasma of the sheep and their lambs, the samples were taken in the 8 weeks before and after delivery. The Se levels in all the samples were higher in the supplemented animals than in the controls ( $p < 0.05$ ). A positive correlation was observed between the gestational age and the concentration of Se in the allantoic fluid ( $r = 0.92$  to  $0.96$ ,  $p < 0.05$ ) and between that of the milk and the plasma of the lambs ( $r = 0.57$  to  $0.73$ ;  $p < 0.05$ ) and mothers ( $r = 0.66$  to  $0.95$ ,  $p < 0.05$ ) in the supplemented groups, while it was negative in the control group ( $r = -0.60$ ,  $p < 0.05$ ). The concentration of Se in the milk and plasma of the lambs was higher in the SC group than in the SO group ( $p < 0.05$ ), in the first two postpartum weeks. The supplementation maintained the Se plasmatic levels of the ante and postpartum sheep and improved those of the milk and plasma of the lambs. The determination of Se in the allantoic fluid was confirmed as a good indicator of the condition of the fetus and could act as a reservoir of the element for the fetus.

**Keywords:** Sheep, selenium (Se), fetal, allantois, amnions.

**Efecto de la suplementación con selenio (Se) preparto, sobre los niveles en plasma de selenio y T3 en ovejas y sus corderos recién nacidos**

**Effect of prepartum selenium (Se) supplementation on plasma selenium and T3 levels relationships in ewes and their newborn lambs**

Abd Elghany-Hefnawy<sup>1</sup>; Carlos Valverde Rodríguez<sup>2</sup> y Jorge Tórtora Pérez<sup>3</sup>.

**Abstract**

<sup>1</sup>Fac. Vet. Med., Univ. Benha Branch, Egipto; <sup>2</sup>Instituto de Neurobiología, UNAM. <sup>3</sup>Facultad de Estudios Superiores-Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México; MÉXICO. E-Mail: tortora@unam.mx

Se is part of thyroid peroxidase and three deiodinases, its activity is considered as critical in thyroid function as that of iodine. The concentration in plasma and milk of Se and serum of T3, in supplemented sheep and their newborn lambs were evaluated. In twenty pregnant sheep, in two groups, one group was supplemented subcutaneously (0.1 mg sodium selenite / kg PV) in the 7th and 4th. weeks before delivery and in the first week postpartum and another was control. Plasma and serum samples were taken in the 5th and 2nd week before birth, at parturition and in the 1st, 2nd, 4th, 6th and 8th weeks after delivery, samples of plasma, serum, colostrum and milk were taken; in newborn lambs plasma and serum at 48 hours and 1a, 2a, 3a, 5a and 8a, week postpartum. The concentration of T3 in the sheep increased until the eighth week postpartum in the lambs of the supplemented group, compared with the control ( $p < 0.001$ ). There was a positive relationship between Se in plasma and T3 in serum, in both groups ( $r = 0.69$  to  $0.72$ ,  $p < 0.05$ ). And a positive relationship between the concentration of Se in milk and serum T3, in newborn lambs of the supplemented group ( $r = 0.84$ ,  $p < 0.01$ ), against a negative relationship in the control group ( $r = -0.89$ ,  $p < 0.01$ ). Pre and post-partum supplementation maintained T3 levels in newborn sheep and lambs until the eighth week postpartum.

**Resumen**

El Se es parte de la peroxidasa tiroidea y de tres deiodinazas, su actividad se considera tan crítica en la función tiroidea como la del yodo. Se evaluó la concentración en plasma y leche de Se y en suero de T3, en ovejas suplementadas y sus corderos recién nacidos. En veinte ovejas gestantes, en dos grupos, un grupo se suplementó por vía subcutánea (0.1 mg de selenito sódico / kg PV) en la 7ma y 4ta. semanas ante parto y en la primera semana postparto y otro fue control. Se tomaron muestras de plasma y suero en la 5ta y 2da semana anteparto, al parto y en la 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup>, 4<sup>a</sup>, 6<sup>a</sup> y 8<sup>a</sup> semanas después del parto, se tomaron muestras de plasma, suero, calostro y leche; en los corderos recién nacidos de plasma y suero a las 48 horas y 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup>, 5<sup>a</sup> y 8<sup>a</sup>, semana postparto. Aumentó la concentración de T3 en las ovejas y hasta la octava semana posparto en los corderos, del grupo suplementado, comparado con el control ( $p < 0.001$ ). Hubo una relación positiva entre Se en plasma y T3 en el suero, en ambos grupos ( $r = 0.69$  a  $0.72$ ,  $p < 0.05$ ). Y una relación positiva entre la concentración de Se en leche y T3 sérica, en los corderos recién nacidos del grupo suplementado ( $r = 0,84$ ,  $p < 0,01$ ), contra una relación negativa en el grupo control ( $r = -0,89$ ,  $p < 0,01$ ). La suplementación de Se pre y posparto mantuvo los niveles de T3 en ovejas y corderos recién nacidos, hasta la octava semana postparto.

**Keywords:** Sheep, selenium (Se), thyroid, T3.

**Palabras clave:** Ovinos, selenio (Se), tiroides, T3.

## Comportamiento del pasto Kikuyo bajo condiciones de sombra y sin sombra

Jorge Fernando Triana Valenzuela<sup>1</sup>, Alexander Navas Panadero<sup>2</sup>, María Alejandra Castiñeyras<sup>3</sup>, Laura Fernanda Aragón<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de La Salle, jtriana@unisalle.edu.co. <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de La Salle, anavas@unisalle.edu.co. <sup>3</sup>Estudiante Medicina Veterinaria, Universidad de La Salle, mcastineyras57@unisalle.edu.co.

<sup>4</sup>Estudiante Zootecnia, Universidad de La Salle, laragon05@unisalle.edu.co

### Resumen

La lechería especializada en Colombia produce cerca del 50% de la leche del país y la alimentación de sus animales está basada fundamentalmente en el consumo directo de praderas permanentes. Adicionalmente, la producción de estos sistemas es altamente dependiente no solo de la biomasa consumida (consumo voluntario), sino de la calidad del forraje disponible. En Colombia, el pasto Kikuyo - *Cenchrus clandestinus* (Hoechst. Ex Chiov) - anteriormente denominado *Pennisetum clandestinum*, se ha constituido en la base de la alimentación de estos sistemas, ya que su hábito de crecimiento lo hace sumamente agresivo ante la invasión de otras especies forrajeras, posee una alta resistencia al pisoteo y ofertado en las edades fenológicas adecuadas, ofrece calidades nutricionales óptimas para los animales. Sin embargo, cerca de 70.000 hectáreas de praderas de kikuyo en la Sabana de Bogotá muestran bajo potencial productivo debido a su inadecuada utilización, resultando en bajas producciones de forraje, bajas cargas animales y producción láctea deficiente. Por lo anterior, se decidió realizar un trabajo en el Centro de Investigación y Capacitación de la Universidad de La Salle, ubicado en la vereda Aposentos del municipio de Briceño – Cundinamarca, para estudiar la dinámica de crecimiento de esta especie y su calidad composicional en diferentes edades fenológicas (15, 30, 45 y 60 días). Adicionalmente, se realizaron dos tratamientos, el primero bajo condiciones de sombra en asociación con árboles de acacia japonesa (*Acacia melanoxylon*) y el segundo bajo condiciones

normales de cielo abierto. Se realizaron tres repeticiones las cuales concluyeron en el mes de junio de 2018 y actualmente se están realizando los análisis de química húmeda. Además, se realizaron mediciones de índice de área foliar, composición botánica, alturas sin disturbar y alturas comprimidas para realizar la curva de calibración de un pasturómetro (Rising plate meter). Se espera que los resultados ayuden a ajustar los sistemas de pastoreo, buscando los puntos óptimos de pastoreo que garanticen un máximo aporte de nutrientes en el año.

**Palabras clave:** Forrajes, ganadería, pasturas, dinámica de crecimiento, pastoreo

### Agradecimientos

Especial agradecimiento al Centro de Investigación y Capacitación Santa María del Puyón de la Universidad de La Salle.



## **Performance of Kikuyu forages under shadow and non-shadow conditions**

### **Abstract**

The specialized dairy in Colombia produces about 50% of the country's milk and the feeding of its animals is based mainly on the direct consumption of permanent pastures. Additionally, the production of these systems is highly dependent not only on the biomass consumed (voluntary consumption), but on the quality of the available forage. In Colombia, the grass Kikuyo - *Cenchrus clandestinus* (Hoechst, Ex Chiov) - formerly called *Pennisetum clandestinum*, has become the basis of the feeding of these systems, since its habit of growth makes it extremely aggressive before the invasion of other species forage, has a high resistance to trampling and offered at the right phenological ages, offers optimum nutritional qualities for animals. However, about 70,000 hectares of Kikuyo grasslands in the Sabana de Bogotá show low productive potential due to their inadequate utilization, resulting in low forage production, low animal loads and poor milk production. Therefore, it was decided to carry out a work in the Research and Training Center of the University of La Salle, located in the village of the municipality of Briceño - Cundinamarca, to study the growth dynamics of this species and its compositional quality in different phenological ages (15, 30, 45 and 60 days). Additionally, two treatments were carried out, the first under shade conditions in association with Japanese acacia trees (*Acacia melanoxylon*) and the second under normal open sky conditions. Three repetitions were made, which ended in June 2018 and wet chemistry analyzes are currently underway. In addition, measurements of leaf area index, botanical composition, undisturbed heights and compressed heights were made to perform the calibration curve of a rising plate meter. It is expected that the results will help to adjust the grazing systems, looking for optimal grazing points that guarantee a maximum supply of nutrients during the year.

**Keywords:** Forages, cattle, pastures, growth dynamics, grazing.

## Edad fenológica y niveles de inclusión de *Sambucus nigra* sobre la fermentación *in vitro*

José Andrés Tabla Rojas<sup>1</sup>, Hugo Sánchez Guerra<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Zootecnista, Estudiante Maestría en Ciencias Agrarias Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira. Email: [jatablar@unal.edu.co](mailto:jatablar@unal.edu.co). <sup>2</sup>Profesor Asociado, Departamento de Ciencia Animal, Facultad de Ciencias Agropecuarias Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira. Email: [hsanchezgu@unal.edu.co](mailto:hsanchezgu@unal.edu.co)

### Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo evaluar mediante análisis *in vitro*, el efecto del estado fenológico y los niveles de inclusión de *Sambucus nigra* sobre la producción de metano (CH<sub>4</sub> ml/g MSd), digestibilidad de la materia seca (%DIVMS) y producción de ácidos grasos volátiles (AGV). La investigación se desarrolla en el laboratorio de nutrición animal de la Universidad de Nariño. Se evaluarán tres edades fenológicas prefloración, floración y fructificación, y a cada edad se le incluyó tres niveles (10, 20 y 30 %). Se obtuvieron 9 tratamientos y se realizó 5 réplicas por tratamiento. Los datos son procesados con base en la prueba de comparaciones planeadas, a través del software R PROJECT 3.5. Se espera que la producción de metano, la digestibilidad de la materia seca y la proporción molar de AGV (%), estén afectadas por la edad fenológica, niveles de inclusión o por la interacción de los dos factores, y con ello concluir si el *Sambucus nigra* podría ser usado en sistemas de pastoreo como una estrategia para reducir emisiones de metano, sin detrimento de la fermentación ruminal.

**Palabras clave:** Rumiantes, metano, AGV, DIVMS, metabolitos secundarios.

### Agradecimientos

Grupo de investigación: Conservación, mejoramiento y utilización del ganado criollo hartón del valle y otros recursos genéticos animales en el suroccidente colombiano.

**\*Financiación:** Convocatoria nacional de proyectos para el fortalecimiento de la investigación, creación e innovación de la Universidad Nacional de Colombia 2016-2018.

## Phenological Age and inclusion levels of *Sambucus nigra* on *in vitro* fermentation

### Abstract

The objective of this work is to evaluate, through *in vitro* analysis, the effect of phenological status and inclusion levels of *Sambucus nigra* on methane production (CH<sub>4</sub> ml / g MSd), dry matter digestibility (% DIVDM) and production of volatile fatty acids (VFA). The research is developed in the animal nutrition laboratory of the University of Nariño. Three pre-flowering, flowering and fruiting phenological ages will be evaluated, and at each age three levels were included (10, 20 and 30%). 9 treatments were obtained and 5 replications were made per treatment. The data is processed based on the test of planned comparisons, through the software R PROJECT 3.5. It is expected that the production of methane, the digestibility of the dry matter and the molar proportion of VFA (%), are affected by the phenological age, inclusion levels or by the interaction of the two factors, and thus conclude if the *Sambucus nigra* could be used in grazing systems as a strategy to reduce methane emissions, without detriment to ruminal fermentation.

**Keywords:** Ruminants, methane, AGV, DIVMS, secondary metabolites.



## **Estado nutricional de ovejas de lana en sistemas extensivos en Cerrito-Santander**

Juan Alejandro Cano Quintero, Mónica Lizeth Higuera García, Leonardo Avendaño Vásquez

Semillero de Investigación Yaskua. Programa de Zootecnia – IPRED- Centro de Investigaciones para el Desarrollo Agroindustrial (CIAGRO) - Universidad Industrial de Santander- Sede Málaga, Santander.  
[alejo\\_9403@hotmail.com](mailto:alejo_9403@hotmail.com), [molijaga@gmail.com](mailto:molijaga@gmail.com),  
[lavendanov2005@hotmail.com](mailto:lavendanov2005@hotmail.com).

### **Resumen**

Algunas producciones de ovejas se establecen en áreas con suelos infértiles, por lo tanto, los sistemas de alimentación son de baja calidad, con deficiencias en la palatabilidad y difíciles de mantener. La evaluación de los metabolitos sanguíneos ha permitido diagnosticar, prevenir y corregir los desequilibrios nutricionales que afectan el estado productivo y reproductivo de la piara. Glucosa, BUN, proteínas totales y albúmina permiten establecer el grado de adaptación metabólica y la homeostasis de los procesos bioquímicos del organismo de un animal o un grupo de animales. No hay referencias que describan el estado metabólico de la raza *Corridale* en el área Cerrito-Santander, ni otras, con características climáticas y productivas similares. 20 Ovinos machos de la raza *Corridale* con una condición corporal mayor a 2.5 y menor 3.5, con membranas mucosas rosadas en grado 1 o 2 según el método Famacha® y peso entre 15 y 20 kg, serán evaluados trimestralmente por un año. Las muestras de sangre de la punción venosa yugular se recogerán y se centrifugarán y se congelarán a -20 ° C para su posterior análisis. Se determinarán glucosa, albúmina, proteínas totales, BUN y colesterol, utilizando un espectrofotómetro Genesys 10 S UV.Vis y reactivos para el análisis metabólico de casas comerciales certificadas. Para determinar el contenido nutricional de los forrajes, se realizarán análisis bromatológicos evaluando los porcentajes de: materia seca, extracto etéreo, proteína bruta, extracto no nitrogenado, energía bruta. Las variables Condición corporal, Peso vivo, Concentraciones sanguíneas de glucosa, albúmina, proteínas totales, colesterol y BUN, se analizarán por medio de estadísticas descriptivas

basadas en el promedio (X) y la desviación estándar (DE), un análisis de varianza unidireccional realizarse (ANOVA), para determinar las variaciones en los indicadores metabólicos relacionados durante el año y el día y hora de recolección de la muestra, a lo largo del experimento; con un intervalo de confianza del 95%. El análisis se realizará a través del programa SPSS. El perfil metabólico determinará el estado nutricional y la dinámica metabólica, para tomar medidas en el manejo de la nutrición animal.

**Palabras clave:** Nutrición, bienestar animal, gestión, Santander, raza.



**Nutritional status of wool sheep in extensive systems in Cerrito-Santander**

**Keywords:** Nutrition, animal welfare, management, Santander, breed.

**Abstract**

Some sheep productions are established in areas with infertile soils, therefore the feeding systems are of low quality, with deficiencies in palatability and difficult to sustain. The evaluation of blood metabolites has allowed diagnosing, preventing and correcting nutritional imbalances that affect the productive and reproductive state of the herd. Glucose, BUN, total proteins and albumin allow to establish the degree of metabolic adaptation and homeostasis of the biochemical processes of the organism of an animal or a group of animals. There are no references that describe the metabolic state of the *Corridale* race in the Cerrito-Santander area, nor others, with similar climatic and productive characteristics. 20 Male sheep of the *Corridale* breed with body condition higher than 2.5 and lower 3.5, with pink mucous membranes in grade 1 or 2 according to the Famacha® method and weight between 15 and 20 kg, will be evaluated quarterly for one year. Blood samples from jugular venipuncture will be collected and centrifuged and frozen at -20 ° C for further analysis. Glucose, albumin, total proteins, BUN and cholesterol will be determined, using a Genesys 10 S UV-Vis spectrophotometer, and reagents for metabolic analysis of certified commercial houses. To determine the nutritional content of the forages, bromatological analyzes will be carried out evaluating the percentages of: dry matter, ethereal extract, crude protein, non-nitrogenous extract, gross energy. The variables Body Condition, Live Weight, blood concentrations of glucose, albumin, total proteins, cholesterol and BUN, will be analyzed by means of descriptive statistics based on average (X) and standard deviation (SD), an one way analysis of variance will be performed (ANOVA), to determine the variations in the related metabolic indicators during the year and the day and hour of collection of the sample, throughout the experiment; with a confidence interval of 95%. The analysis will be done through the SPSS program. The metabolic profile will determine the nutritional status and metabolic dynamics, to take action in the management of animal nutrition.



## Caracterización de estrategias de alimentación de *Cavia porcellus* en Pasto-Nariño y el valle de Sibundoy-Putumayo

Rocío E Patiño-Burbano<sup>1</sup>, Juan L Cardona-Iglesias<sup>2</sup>, Luz D Carlosama-Ojeda<sup>3</sup>, William Burgos-Paz<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Investigador Master, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia), Centro de Investigación Tibaitatá, Mosquera, Colombia. Correo: [rpatino@corpoica.org.co](mailto:rpatino@corpoica.org.co). <sup>2</sup>Investigador Master, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia), Centro de Investigación Obonuco, Pasto, Colombia. Correo: [jlcardona@corpoica.org.co](mailto:jlcardona@corpoica.org.co). <sup>3</sup>Profesional de apoyo a la investigación, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia), Centro de Investigación Obonuco, Pasto, Colombia. Correo: [lcarlosama@corpoica.org.co](mailto:lcarlosama@corpoica.org.co). <sup>4</sup>Investigador PhD, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia), Centro de Investigación Tibaitatá, Mosquera, Colombia. Correo: [wburgos@corpoica.org.co](mailto:wburgos@corpoica.org.co)

### Resumen

La producción de cuyes (*Cavia porcellus*) es un renglón de gran importancia bajo los sistemas de crianza familiar y comercial en zonas de minifundio en los departamentos de Nariño y Putumayo, y es particularmente atractivo por requerir pequeñas áreas de terreno para el cultivo de forrajes destinados al mantenimiento de los animales. El objetivo de este estudio fue identificar las principales prácticas de alimentación utilizadas por pequeños productores de cuyes en municipios de alta producción de esta especie en los departamentos de Nariño y Putumayo. La información analizada se obtuvo mediante una encuesta realizada a 404 productores de los municipios de Pasto - Nariño, Colón, San Francisco, Santiago y Sibundoy - Putumayo. Los datos fueron procesados en el programa IBM SPSS Statistics ® V. 20.0 a partir de estadística descriptiva. El 42.3% de los encuestados pertenecían a etnias indígenas de la región y entre los encuestados se estimó un inventario de 21.313 cuyes. La principal fuente de alimentación del sistema fue el forraje (51%), seguido de una alimentación mixta (forraje-concentrado) 44.3% y solo el 0.7% de los encuestados administra únicamente concentrado. Los restantes productores utilizan otras fuentes de alimentación, como los residuos de cosecha.

Entre las gramíneas utilizadas se destacan saboya (*Holcus lanatus*) 59.7%, kikuyo (*Cenchrus clandestinus*) 49.6%, Rye grass sp, 41.8%, imperial (*Axonopus scoparius*) 31.4%, brasilero (*Phalaris sp*) 30.1%; mientras que la principal leguminosa suministrada fue trébol blanco (*Trifolium repens*) 30.4%. En cuanto a forrajeras promisorias se destacó el botón de oro (*Tithonia diversifolia*) 18.7%. También se evidenció que algunos productores suministran arvenses como el corazón herido (*Eupatorium niveum*) 6.6% y nudillo (*Oplismenus barmanni*) 6.6%. La producción de forraje que sostiene la alimentación de este sistema se hace en áreas menores a 2500m<sup>2</sup> (75.8% de productores) y tan solo el 15.8% de los encuestados conocen o realizan alguna conservación del mismo. En general, existe una alta dependencia de la base forrajera en la alimentación de los animales y es necesario evaluar prácticas de alimentación mixta, suplementación estratégica y estrategias de conservación de forrajes, para garantizar la sostenibilidad y productividad del sistema.

**Palabras clave:** Cuy, forrajes, suplementación estratégica.

### Agradecimientos

Los autores agradecen al proyecto de investigación denominado “Proyecto para escalar la investigación regional y las innovaciones de pequeños agricultores en la cadena de valor del cuy (*Cavia porcellus*)”. Celebrado entre El Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA) y La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria –AGROSAVIA. También se agradece a las asociaciones de pequeños productores de cuy (*Cavia porcellus*) y a los pequeños productores independientes vinculados al proyecto.



**Characterization of feeding strategies of guinea pigs in Pasto-Nariño and Valle de Sibundoy-Putumayo**

**Abstract**

The production of guinea pigs (*Cavia porcellus*) is a line of great importance under the systems of family and commercial breeding in smallholding areas in the departments of Nariño and Putumayo, and is particularly attractive because it requires small areas of land for the cultivation of forage for to the maintenance of the animals. The objective of this study was to identify the main feeding practices used by small producers of guinea pigs in municipalities of high production of this species in the departments of Nariño and Putumayo. The information analyzed was obtained through a survey of 404 farmers in the municipalities of Pasto - Nariño, Colón, San Francisco, Santiago and Sibundoy - Putumayo. The data was processed in the IBM SPSS Statistics ® V. 20.0 program based on descriptive statistics. 42.3% of the respondents belonged to indigenous ethnic groups of the region and among the respondents an inventory of 21,313 guinea pigs was estimated. 44.3% were the main source of food for the system, and only 0.7% of the respondents administered only concentrate. The remaining producers use other sources of food, such as crop residues. Among the grasses used are safflower (*Holcus lanatus*) 59.7%, kikuyo (*Cenchrus clandestinus*) 49.6%, Rye grass sp, 41.8%, imperial (*Axonopus scoparius*) 31.4%, Brazilian (*Phalaris sp*) 30.1%; while the main legume supplied was white clover (*Trifolium repens*) 30.4%. In terms of promising forages, the gold button (*Tithonia diversifolia*) stood out 18.7%. It was also evident that some producers supplied weeds like the wounded heart (*Eupatorium niveum*) 6.6% and knuckle (*Oplismenus barmanni*) 6.6%. The production of forage that sustains the feeding of this system is done in areas under 2500m<sup>2</sup> (75.8% of producers) and only 15.8% of the respondents know or perform any conservation of it. In general, there is a high dependence on the forage base in the feeding of the animals and it is necessary to evaluate mixed feeding practices, strategic supplementation and forage conservation

strategies, to guarantee the sustainability and productivity of the system.

**Keywords:** Guinea pig, forages, strategic supplementation.

## Evaluación de *Saccharomyces Boulardii* como suplemento probiótico en alevinos de tilapia roja *Oreochromis sp.* hasta la fase de prelevante

Juan Felipe Cardona Escobar<sup>1</sup>, Hermes R. Pineda S.<sup>2</sup>, Juan Carlos Blandon Martínez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Estudiante Ingeniería Agropecuaria, Politécnico Colombiano JIC, <sup>2</sup>Docentes Facultad de Ciencias Agrarias Politécnico Colombiano JIC. jcblandon@elpoli.edu.co

### Resumen

El objetivo general de este trabajo fue evaluar la levadura *Saccharomyces boulardii* como suplemento probiótico en alevinos de tilapia roja *Oreochromis sp.* en la fase de prelevante, en dos concentraciones: 0.1% y 0.3% en relación a su biomasa y determinar el efecto de su inclusión sobre los parámetros zootécnicos de conversión alimenticia (CA), tasa de crecimiento específica (TCE), ganancia de peso (GP) y el porcentaje de sobrevivencia. El experimento se llevó a cabo en la Estación Piscícola del Politécnico Colombiano JIC en el Municipio de San Jerónimo (Antioquia). Como objetivos específicos, se efectuaron las mediciones morfométricas del intestino como altura de las vellosidades, profundidad de las criptas, número de linfocitos intraepiteliales, células mitóticas en la cripta y los análisis de los parámetros físico-químicos (PH, temperatura y Oxígeno disuelto en ppm.) y microbiológicos (Coliformes totales y *E. coli.*) del agua como parámetros de calidad. Se aplicó un diseño experimental de bloques al azar con 3 tratamientos: DB (dieta basal); T<sub>1</sub> (DB + 0.1% probiótico); T<sub>2</sub> (DB + 0.3% probiótico), con 160 animales por bloque. Se utilizó el programa estadístico SAS y las condiciones experimentales homogéneas permitieron visualizar diferencias estadísticas en alguno de los tratamientos con el probiótico respecto al control. Los resultados de los parámetros zootécnicos evidencian que los peces que fueron alimentados con la dieta más el probiótico mostraron GP, TCE más altas que los peces con la dieta sin probióticos, por lo que se observa una sinergia positiva del probiótico sobre los parámetros medidos.

**Palabras clave:** Tilapia roja (*Oreochromis sp.*), conversión, probióticos.

## Evaluation of *Saccharomyces Boulardii* as a probiotic supplement from alevins of red tilapia *Oreochromis sp.* to the juvenile development phase

### Abstract

The general objective of this work was to evaluate the yeast *Saccharomyces boulardii*. As a probiotic supplement in red tilapia fingerlings *Oreochromis sp.* in the pre-salt phase, in two concentrations: 0.1% and 0.3% in relation to its biomass and determine the effect of its inclusion on the zootechnical parameters of feed conversion (FC), specific growth rate (SGR), weight gain (WG) and the percentage of survival. The experiment was carried out at the Piscícola Station of the Colombian Polytechnic JIC in the Municipality of San Jerónimo (Antioquia). As specific objectives, morphometric measurements of the intestine were made as villus height, depth of the crypts, number of intraepithelial lymphocytes, mitotic cells in the crypt and physical-chemical parameters analysis (pH, temperature and dissolved oxygen in ppm.) and microbiological (total coliforms and *E. coli.*) of water as quality parameters. An experimental block design was applied randomly with 3 treatments: DB (basal diet); T<sub>1</sub> (DB + 0.1% probiotic); T<sub>2</sub> (DB + 0.3% probiotic), with 160 animals per block. The statistical program SAS was used and the homogeneous experimental conditions allowed to visualize statistical differences in some of the treatments with the probiotic with respect to the control. The results of the zootechnical parameters show that the fish that were fed with the diet plus the probiotic showed WG, SGR higher than the fish with the diet without probiotics, for which a positive synergy of the probiotic is observed on the measured parameters.

**Keywords:** Red tilapia (*Oreochromis sp.*), conversion, probiotics.

## Variación de la grasa subcutánea y su relación con parámetros productivos en vacas Angus primerizas

Juan Carlos Velásquez Mosquera <sup>1</sup>, Esteban Mendoza de la Pava<sup>2</sup>, Adel David Kalil Rey<sup>2</sup>

<sup>1</sup> M.V, MSc, Docente-Investigador Facultad Ciencias Agropecuarias Unisalle Bogotá (Colombia)  
[jvelasquez@unisalle.edu.co](mailto:jvelasquez@unisalle.edu.co), <sup>2</sup> Estudiantes 10 semestre Zootecnia Unisalle

### Resumen

Las reservas corporales de energía se encuentran relacionadas con la cantidad de grasa almacenada en el cuerpo durante los diferentes estados del ciclo reproductivo de la hembra bovina. En vacas de carne existen varios métodos para medir la grasa subcutánea, el más usado es la estimación visual de la condición corporal, sin embargo existen la técnica de ultrasonido en tiempo real UTR que es un método más preciso y fiable para medir las reservas corporales. El objetivo del estudio es medir la variación de la grasa subcutánea durante la lactancia en un grupo de vacas contemporáneas primerizas Angus (n=12) previo al parto y al destete a los 4 meses. La estimación de la grasa de cobertura se hará por el método visual de puntaje de condición corporal PCC en escala de 1 a 9 y usando la técnica de UTR midiendo la grasa subcutánea en dos zonas anatómicas del animal, en el dorso EGD y en el anca EGA. Se tomaran pesos al nacer y al destete de las crías y se estimaran correlaciones entre variables de grasa de la madre y parámetros productivos de sus crías. El promedio de peso al parto fue de  $471 \pm 36$ , el PCC parto fue de  $5,9 \pm 0,61$ , y las medidas ecográficas parto de EGD y EGA fueron de  $2,82 \pm 0,69$  mm y  $6,34 \pm 2,24$  respectivamente. El coeficiente de correlación entre los métodos para estimar grasa fue de 0,47 ( $p < 0,08$ ) para EGA y PCC, y no se encontró relación entre EGD y PCC (0,04). Se espera conocer cómo cambia la grasa durante la lactancia de las vacas de carne y como la cantidad de la grasa de cobertura estimada se relaciona con los parámetros peso al nacer y destete de sus crías.

**Palabras clave:** Condición corporal, ganado de carne, habilidad materna, ultrasonido

## Variation of subcutaneous fat and its relation with productive parameters in first-calf Angus cows

### Abstract

Body energy reserves are related to the amount of fat stored in the body during the different stages of the reproductive cycle of the bovine female. In meat cows there are several methods to measure subcutaneous fat, the most used is the visual estimation of body condition, however there is the RTU real-time ultrasound technique that is a more accurate and reliable method to measure body reserves. The aim of the study is to measure the variation of subcutaneous fat during lactation in a group of contemporary first-time Angus cows (n = 12) prior to parturition and at weaning at 4 months. The estimation of the covering fat will be made by the visual BCS body condition score method on a scale of 1 to 9 and using the RTU technique measuring the subcutaneous fat in two anatomical areas of the animal, on the back EGD and on the haunch EGA. Weights will be taken at birth and at the weaning of the offspring and correlations between variables of fat of the mother and productive parameters of their offspring will be estimated. The average prepartum weight was  $471 \pm 36$ , the antepartum APW was  $5.9 \pm 0.61$ , and the antepartum ultrasound measurements of EGD and EGA were  $2.82 \pm 0.69$  mm and  $6.34 \pm 2.24$  respectively. The coefficient of correlation between the methods to estimate fat was 0.47 ( $p < 0.08$ ) for EGA and BCS, and no relationship was found between EGD and APW (0.04). It is expected to know how the fat changes during the lactation of the beef cows and how the amount of fat estimated coverage is related to the parameters birth weight and weaning of their offspring.

**Keywords:** Body condition, beef cattle, mothering ability, ultrasound.

## **Efecto de la suplementación con fibra sobre el comportamiento productivo de ganado lechero**

Juan Daniel Sánchez Uribe<sup>1</sup>, Luis Alberto Gallego Castro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Estudiante de Ingeniería Agropecuaria Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid. <sup>2</sup>Docente Universidad de Antioquia y Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid.  
e-mail de contacto: luis.gallego@udea.edu.co

### **Resumen**

Con el objetivo de determinar el efecto de la suplementación con fibra sobre el comportamiento productivo de ganado lechero, se realizó un estudio descriptivo en la finca Bonanza ubicada en la vereda San Juan, municipio de San Pedro de los Milagros. En la finca predomina el pasto kikuyo (*Cenchrus clandestinus*), que presenta un bajo aporte de fibra, especialmente cuando se pastorea a edades tempranas, razón a la que se atribuyen desbalances entre energía y proteína en los sistemas de producción lechera de trópico alto en Colombia. En el hato de esta finca, compuesto en promedio por 96 vacas de raza Holstein en producción, se suministró un suplemento comercial altamente fibroso (Composición máxima 25% de fibra y mínima 12% de proteína), con el cual se reemplazó en promedio un 30% del suplemento alimenticio de uso tradicional suministrado a las vacas en cada ordeño. Antes y después de iniciar el suministro del suplemento fibroso, se tomaron datos de producción de leche por vaca y de proteína, grasa y nitrógeno ureico en leche (MUN) de acuerdo con el reporte general realizado por la empresa que comercializa la leche y se determinó la relación beneficio costo. Los resultados mostraron cambios positivos para producción de leche (pasó de 21,67 litros a 23,68 litros en promedio por vaca), grasa en leche (pasó de 3,6% a 3,8%) y para MUN (pasó de 19 mg/dL a 16,8 mg/dL), mientras que para proteína en leche se presentó un ligero descenso pasando de 3,21% a 3,18%. Por el mejor contenido graso el precio de venta tuvo un aumento importante pasando de \$1195,51 a \$1247,51, mientras que el costo del suplemento por litro de leche (concentrado más suplemento fibroso) pasó de \$329,34 a \$318,02, mejorando la relación beneficio costo. La

inclusión del suplemento fibroso mejoró los niveles de MUN, aspecto que podría impactar de manera positiva la actividad reproductiva general del hato, lo que sumado a los mayores ingresos por venta de leche significaría una mayor rentabilidad para el propietario de la finca Bonanza.

**Palabras clave:** Nitrógeno ureico en leche, producción de leche, grasa en leche, relación beneficio costo.

### **Agradecimientos**

Facultad de Ciencias Agrarias del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid.



**Effect of supplementation with fiber over productive behavior of dairy cattle**

**Abstract**

In order to determine the effect of fiber supplementation on the productive behavior of dairy cattle, a descriptive study was carried out on the Bonanza farm located in the village of San Juan, municipality of San Pedro de los Milagros. On the farm, Kikuyo grass (*Cenchrus clandestinus*) predominates, which has a low fiber intake, especially when grazing at an early age, which is why imbalances between energy and protein are attributed to the high tropic milk production systems in Colombia. . In the herd of this farm, composed on average of 96 Holstein cows in production, a highly fibrous commercial supplement was supplied (Maximum 25% fiber and minimum 12% protein), which was replaced on average by 30 % of the traditional food supplement supplied to the cows at each milking. Before and after starting the supply of fibrous supplement, milk production data were taken per cow and protein, fat and urea nitrogen in milk (MUN) according to the general report made by the company that markets the milk and was determined the cost benefit ratio. The results showed positive changes for milk production (it went from 21.67 liters to 23.68 liters on average per cow), fat in milk (went from 3.6% to 3.8%) and for MUN (it went from 19 mg / dL to 16.8 mg / dL), while for protein in milk there was a slight decrease from 3.21% to 3.18%. For the best fat content the sale price had a significant increase going from \$ 1195.51 to \$ 1247.51, while the cost of the supplement per liter of milk (concentrate plus fibrous supplement) went from \$ 329.34 to \$ 318.02, improving the cost benefit ratio. The inclusion of the fibrous supplement improved MUN levels, an aspect that could have a positive impact on the general reproductive activity of the herd, which, added to the higher income from milk sales, would mean a greater profitability for the owner of the Bonanza farm.

**Keywords:** Milk urea nitrogen, milk production, milk fat, benefit: cost ratio.

## Efecto del uso de probióticos en el área de vellosidades intestinales de pollos de engorde

Owens José Barrios Barros<sup>1,2</sup>, Julieta Esperanza Ochoa Amaya<sup>1,2</sup>, José Ricardo Corredor Matus<sup>1,2</sup>, Gustavo González<sup>1,2</sup>, María Ligia Roa Vega<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> Grupo de investigación GRIPADS de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Programa de Medicina Veterinaria de la Universidad de los Llanos, Villavicencio-Colombia.<sup>3</sup> Grupo de investigación AGROFORESTERIA de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Programa de Medicina Veterinaria de la Universidad de los Llanos, Villavicencio-Colombia. E-mail: julieta.ochoa@gmail.com

### Resumen

Existe una clara necesidad de alternativas seguras para promotores de crecimiento en la industria avícola diferentes a los antibióticos. Una de estas alternativas eficaces en la producción animal son los probióticos. Estos se complementan con la dieta animal para apoyar una microbiota intestinal bien equilibrada, contribuyen a mejorar la salud y parámetros productivos. Tienen el potencial de reducir las enfermedades entéricas, mejorar el desempeño de las aves de corral y disminuir la contaminación de productos avícolas. El objetivo del trabajo fue evaluar la altura, áreas de la base, ápice y área total de las vellosidades intestinales, en pollos de engorde tratados con probióticos y sus respectivos controles. La longitud de la vellosidad se calculó midiendo la distancia entre la punta de la vellosidad y su base, excluyendo la cripta; este procedimiento se hizo en cada uno de los grupos: control y probióticos. Por cada sección intestinal se realizaron cinco mediciones, se promediaron y el área de la vellosidad se calculó de acuerdo con la siguiente expresión: Área de vellosidad = (Ancho basal + ancho apical) x altura de la vellosidad. Se realizaron pruebas paramétricas y no paramétricas de “t” para muestras no pareadas. Los grupos probióticos presentaron una mayor área ( $p=0,0127$ ) ( $368700 \pm 47170$ )  $\mu\text{m}^2$  vs control ( $200300 \pm 10910$ )  $\mu\text{m}^2$ ; ancho basal  $p=0,0049$  ( $155,4 \pm 13,90$ )  $\mu\text{m}$  vs control ( $103,9 \pm 8,74$ )  $\mu\text{m}$ ; ancho apical ( $p=0,0024$ ) ( $90,62 \pm 5,205$ )  $\mu\text{m}$  vs control ( $61,13 \pm 4,490$ )  $\mu\text{m}$  en el duodeno. No se encontraron diferencias estadísticas en el yeyuno e íleon. El tratamiento con los probióticos aumentó el área total, ancho basal y apical de la

vellosidad intestinal duodenal. Fue demostrado que el uso de probióticos generó modificaciones en la histomorfología intestinal duodenal en las áreas y anchos basales y apicales. No se generaron efectos en estas variables en yeyuno e íleon; no hubo cambios en la longitud de las vellosidades intestinales de duodeno, yeyuno e íleon. La mayor área intestinal de las vellosidades duodenales con el uso de probióticos aseguraría a la vez una mayor actividad enzimática y área de absorción de nutrientes, lo que se reflejara en mayor rendimiento en canal.

\* Soporte financiero: DGI Universidad de los Llanos.

**Palabras clave:** Ancho, alto, duodeno, *Saccharomyces cerevisiae*, *Lactobacillus acidophilus*



**Effect of the use of probiotics in the intestinal villi area of broiler chickens**

**Abstract**

There is a clear need for safe alternatives for growth promoters in the poultry industry other than antibiotics. One of these effective alternatives in animal production is probiotics. These are complemented with animal diet to support a well-balanced intestinal microbiota, contribute to improve health and productive parameters. They have the potential to reduce enteric diseases, improve the performance of poultry and reduce the contamination of poultry products. The objective of the study was to evaluate the height, areas of the base, apex and total area of the intestinal villi, in broilers treated with probiotics and their respective controls. The length of the villi was calculated by measuring the distance between the tip of the villi and its base, excluding the crypt; this procedure was done in each of the groups: control and probiotics. For each intestinal section five measurements were made, they were averaged and the area of the villi was calculated according to the following expression: villus area = (basal width + apical width) x villus height. Parametric and non-parametric "t" tests were performed for unpaired samples. Probiotic groups had a larger area ( $p = 0.0127$ ) ( $368700 \pm 47170$ )  $\mu\text{m}^2$  vs control ( $200300 \pm 10910$ )  $\mu\text{m}^2$ ; basal width  $p = 0.0049$  ( $155.4 \pm 13.90$ )  $\mu\text{m}$  vs control ( $103.9 \pm 8.74$ )  $\mu\text{m}$ ; apical width ( $p = 0.0024$ ) ( $90.62 \pm 5.205$ )  $\mu\text{m}$  vs control ( $61.13 \pm 4.490$ )  $\mu\text{m}$  in the duodenum. No statistical differences were found in the jejunum and ileum. Treatment with probiotics increased the total area, basal and apical width of duodenal intestinal villi. It was demonstrated that the use of probiotics generated modifications in the duodenal intestinal histomorphology in the basal and apical areas and widths. There were no effects on these variables in the jejunum and ileum; there were no changes in the length of the intestinal villi of the duodenum, jejunum and ileum. The greater intestinal area of the duodenal villi with the use of probiotics would assure at the same time a greater enzymatic activity and nutrient absorption area, which would be reflected in greater channel yield.

\* Financial support: DGI Universidad de los Llanos.

**Keywords:** Width, high, duodenum, *Saccharomyces cerevisiae*, *Lactobacillus acidophilus*.



## Los probióticos en la actividad de la cripta y vellosidad intestinal de pollos de engorde

Owens José Barrios Barros<sup>1,2</sup>, Julieta Esperanza Ochoa Amaya<sup>1,1</sup>, José Ricardo Corredor Matus<sup>1,2</sup>, Gustavo González<sup>1,2</sup>, María Ligia Roa Vega<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> Grupo de investigación GRIPADS de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Programa de Medicina Veterinaria de la Universidad de los Llanos, Villavicencio-Colombia. <sup>3</sup>Grupo de investigación AGROFORESTERIA de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Programa de Medicina Veterinaria de la Universidad de los Llanos, Villavicencio-Colombia.

### Resumen

Existe una clara necesidad de alternativas seguras para promotores de crecimiento en la industria avícola diferentes a los antibióticos. Una de estas alternativas eficaces en la producción animal son los probióticos. Tienen el potencial de reducir las enfermedades entéricas, mejorar el desempeño de pollos y disminuir la contaminación de productos avícolas. Se evaluó la densidad de la capa de mucina intestinal mediante marcación de las células caliciformes, utilizando tinción de ácido peryódico de Schiff (PAS) en pollos y la medición de las áreas de las criptas con probióticos y sus respectivos controles. Las muestras intestinales fueron procesadas por los métodos de rutina para microscopía de luz y secciones histológicas (3-4  $\mu\text{m}$  de grosor) fueron utilizadas para evaluar la densidad de la capa de mucina intestinal mediante marcación de las células caliciformes, utilizando tinción de PAS para detectar la producción de moco. La medición del área de la cripta se determinó con el cálculo del diámetro transversal y longitudinal de la cripta. Se realizaron pruebas paramétricas y no paramétricas de "t" para muestras no pareadas. Los grupos probióticos presentaron una mayor producción de moco en duodeno ( $p=0,0480$ ) ( $14,48 \pm 1,642$ ) % vs control ( $8,674 \pm 0,9708$ ) %, en yeyuno ( $p=0,0480$ ) ( $18,02 \pm 1,482$ ) % vs control ( $11,50 \pm 1,681$ )% y una mayor área de la cripta en duodeno ( $p=0,0189$ ) ( $3239 \pm 209,9$ )  $\mu\text{m}^2$  vs control ( $2140 \pm 340,2$ )  $\mu\text{m}^2$ ; y en yeyuno ( $p=0,0068$ ) ( $3738 \pm 350,5$ )  $\mu\text{m}^2$  vs control ( $2243 \pm 202,4$ )  $\mu\text{m}^2$ . No se encontraron diferencias estadísticas en el íleon con relación a la producción de moco y al área de la cripta. El tratamiento con los probióticos

aumentó la producción de moco y el área de la cripta de las vellosidades intestinales del duodeno y yeyuno. No se generaron efectos en estas variables en el íleon. La mayor área intestinal y actividad de las criptas duodenales y del yeyuno con el uso de los probióticos aseguraría a la vez una mayor acción enzimática y área de absorción de nutrientes, lo que deberá reflejarse en un mayor rendimiento en canal. \* Soporte financiero: DGI Universidad de los Llanos.

**Palabras clave:** Caliciformes, mucina, duodeno, yeyuno, *Saccharomyces cerevisiae*, *Lactobacillus acidophilus*



**Probiotics in the crypt activity and intestinal villi of broilers**

**Keywords:** Goblet, mucin, duodenum, jejunum, *Saccharomyces cerevisiae*, *Lactobacillus acidophilus*.

**Abstract**

There is a clear need for safe alternatives for growth promoters in the poultry industry other than antibiotics. One of these effective alternatives in animal production are probiotics. They have the potential to reduce enteric diseases, improve chicken performance and reduce contamination of poultry products. The density of the intestinal mucin layer was evaluated by labeling the goblet cells, using periodic acid-Shiff staining (PAS) in chickens and measuring the areas of the crypts with probiotics and their respective controls. Intestinal samples were processed by routine methods for light microscopy and histological sections (3-4  $\mu\text{m}$  thick) were used to evaluate the density of the intestinal mucin layer by labeling the goblet cells, using PAS staining to detect the production of mucus. The measurement of the area of the crypt was determined by calculating the transverse and longitudinal diameter of the crypt. Parametric and nonparametric tests of "t" were performed for unpaired samples. Probiotic groups presented a higher production of mucus in the duodenum ( $p = 0.0480$ ) ( $14.48 \pm 1.642\%$  vs control ( $8.674 \pm 0.9708$ ) %), in the jejunum ( $p = 0.0480$ ) ( $18.02 \pm 1.482\%$  vs control ( $11.50 \pm 1.681\%$ ) and a greater area of the crypt in the duodenum ( $p = 0.0189$ ) ( $3239 \pm 209, 9 \mu\text{m}^2$  vs control ( $2140 \pm 340.2$ )  $\mu\text{m}^2$ ); and in the jejunum ( $p = 0.0068$ ) ( $3738 \pm 350.5 \mu\text{m}^2$  vs control ( $2243 \pm 202.4$ )  $\mu\text{m}^2$ ). No statistical differences were found in the ileum in relation to the production of mucus and the crypt area. Treatment with probiotics increased the production of mucus and the area of the crypt of the intestinal villi of the duodenum and jejunum. No effects were generated on these variables in the ileum. The greater intestinal area and activity of the duodenal crypts and of the jejunum with the use of probiotics would ensure both a greater enzymatic action and nutrient absorption area, which should be reflected in a higher channel yield.

\* Financial support: DGI Universidad de los Llanos.

## Uso de pulpa de café en alimentación de conejos de ceba

Laura Sánchez G<sup>1,2</sup> M.Sc\*, Raúl Velásquez V<sup>1,2</sup>  
Ph.D, Diego Restrepo M<sup>1</sup> M.Sc.

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín,  
Facultad de Ciencias Agrarias. <sup>2</sup>Politécnico Colombiano

Jaime Isaza Cadavid, Facultad de Ciencias Agrarias.

\*Correspondencia: [lsanche@unal.edu.co](mailto:lsanche@unal.edu.co).

### Resumen

El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de la inclusión de pulpa de café ensilada y sin ensilar en la dieta de conejos de ceba sobre el desempeño productivo, la composición de la canal y los costos de alimentación. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con 24 conejos hembras cruzadas Nueva Zelanda x Ruso Californiano, con un peso inicial de  $1.806 \pm 111$ g, distribuidas en tres tratamientos: T0 (control): alimento comercial, T1: alimento balanceado con inclusión de 20% de pulpa de café fresca (PCF) y T2: alimento balanceado con inclusión de 20% de pulpa de café ensilada (PCE). Se determinó el consumo de materia seca (CMS), la ganancia de peso diaria (GPD) y total (GPT), la conversión alimenticia (CA), el rendimiento en canal caliente (%RCC) y el rendimiento de los tres tercios (delantero, medio y trasero), además se halló el costo de alimento consumido (\$AC), costo de 1kg de peso vivo ganado (\$kgPVG) y porcentaje de ahorro. Hubo diferencias significativas en el peso inicial (PI) de los animales entre T0 y T1, por lo que esta se usó como covariable en el análisis estadístico, además, con un nivel de confianza del 95% se encontraron diferencias significativas entre tratamientos para CMS, \$AC, \$kgPVG y rendimiento del tercio trasero; con un ahorro de 37.3% en alimentación con PCF y 30.4% con PCE. El alimento balanceado con un 20% de inclusión de pulpa de café puede ser usado en alimentación de conejos sin afectar desempeño productivo y rendimientos, siendo económicamente más favorable el tratamiento con pulpa de café fresca.

**Palabras clave:** Alimentación de los animales, costos de producción, desempeño animal, engorde, subproductos.

## Coffee pulp used in feeding of fattening rabbits

### Abstract

The objective of the study was to evaluate the effect of the inclusion of silage and non-ensiled coffee pulp in the diet of fattening rabbits on the productive performance, carcass composition and feeding costs. A completely randomized design was used with 24 New Zealand x Russian Californian female cross rabbits, with an initial weight of  $1,806 \pm 111$ g, distributed in three treatments: T0 (control): commercial feed, T1: balanced feed including 20% pulp of fresh coffee (PFC) and T2: balanced feed with inclusion of 20% silage coffee pulp (SCP). Dry matter consumption (DMC), daily weight gain (DWG) and total weight gain (TWG), feed conversion (FC), hot runner yield (% HRY) and three-thirds yield (forward) were determined. , medium and back), also found the cost of food consumed (\$ FC), cost of 1kg of live weight gained (\$ kgLWG) and percentage of savings. There were significant differences in the initial weight (IW) of the animals between T0 and T1, so this was used as a covariate in the statistical analysis, in addition, with a confidence level of 95% significant differences were found between treatments for DMC, \$ FC, \$ kgPVG and performance of the rear third; with a saving of 37.3% in feeding with PFC and 30.4% with SCP. The balanced feed with a 20% inclusion of coffee pulp can be used in feeding rabbits without affecting production performance and yields, being economically more favorable treatment with pulp of fresh coffee.

**Keywords:** Animal feeding, production costs, animal performance, fattening, byproducts.



## **Modelado de Bienestar Animal en gallinas ponedoras en Enciso- Santander**

Miguel Ormaza Munevar, Astrid Lizcano González, Diego Ormaza Munevar, Leonardo Avendaño Vásquez

Semillero de Investigación YASKUA. Programa de Zootecnia - IPRED- Centro de Investigaciones para el Desarrollo Agroindustrial (CIAGRO) – Universidad Industrial de Santander – Malaga, Santander. angelormaza-1995@hotmail.com, astrid\_fer24@yahoo.com, dago-93@hotmail.com, lavendanov2005@hotmail.com

### **Resumen**

La industria avícola en 2017 tuvo una producción de 12,817 millones de huevos, su consumo per cápita está representado por 263 huevos / persona / año en todo el país. Dentro de los principios de bienestar animal estipulados por la ley 1774 se ha logrado que el sistema de producción se base en el respeto, la solidaridad, la compasión, la ética, la justicia, el cuidado, la prevención del sufrimiento de cualquier forma de violencia, abuso, maltrato y trato cruel. Los sistemas de producción de huevos han incluido estos principios bajo cuatro elementos: comida adecuada, vivienda adecuada, buena salud y comportamiento adecuado. Las crecientes inquietudes de los consumidores con respecto al bienestar animal han diversificado los sistemas de producción (Deep Pit-Jaula convencional, jaula de estiércol-jaula convencional, colonia de Enrichet, aviario alternativo / multi, cubierta plana alternativa, piso alternativo). Con el objetivo de estipular el valor del bienestar animal en la producción de huevos en Enciso - Santander, la evaluación de los criterios y medidas se llevará a cabo de acuerdo con el protocolo de evaluación Welfare Quality®. Al tomar datos de un sistema de producción de aves ponedoras, se evaluarán los criterios para la evaluación del bienestar animal: ausencia prolongada de hambre, ausencia prolongada de sed, instalaciones, confort térmico, espacio, ausencia de lesiones, ausencia de enfermedades, ausencia de dolor inducido por procesos de gestión, expresión social del comportamiento, expresión de otros comportamientos, relación humano-animal, ausencia de miedo. Las fórmulas de protocolo y De Jong et al; 2011, las fórmulas que agregan

puntuaciones ponderadas de bienestar en las medidas vinculadas, miden el atributo de puntaje del sistema WQ y la suma de los atributos de puntuación WQ. Los atributos se calcularán usando la fórmula  $WQ-A_{jk} = \sum (W_{ik} * X_{ij})$ ,  $WQ-A_{km} = \sum (WQ-A_{jk}) / n$  y  $WQ-L_m = \sum WQ-A_{km}$  según É. Gocsik et al. (2016).

**Palabras clave:** Bienestar animal, gallinas ponedoras, modelado, consumo, salud, rentabilidad.

## **Modeling of Animal Welfare in laying hens in Enciso- Santander**

### **Abstract**

The poultry industry in 2017 had a production of 12,817 million eggs; its per capita consumption is represented by 263 Eggs / person / year nationwide. Within the principles of animal welfare stipulated by law 1774 has led to the production system is based on respect, solidarity, compassion, ethics, justice, care, prevention of suffering any form of violence, abuse, mistreatment and cruel treatment. Egg production systems have involved these principles under four elements: adequate food, adequate housing, good health and proper behavior. Increasing consumer concerns regarding animal welfare has diversified production systems (Deep Pit-Conventional Cage, Manure Belt-Conventional Cage, Enriched Colony, Alternative aviary / Multi, Alternative-Flat Deck, Alternative-Floor). With the objective of stipulating the value of animal welfare in egg production in Enciso - Santander, the evaluation of criteria and measures will be carried out according to the Welfare Quality® assessment protocol. By taking data from a production system of laying poultry the criteria for evaluation of animal welfare will be assessed: Prolonged absence of hunger, prolonged absence of thirst, facilities, thermal comfort, space, absence of injuries, absence of diseases, absence of pain induced by management processes, behavioral social expression, expression of other behaviors, human-animal relationship, absence of fear. The formulas of protocol and De Jong et al; 2011, formulas that add weighted welfare scores in the linked measures, measure the WQ system score attribute and sum of the WQ score attributes. The attributes will be calculated using the formula  $WQ-A_{jk} = \sum (W_{ik} * X_{ij})$ ,  $WQ-A_{km} = \sum (WQ-A_{jk}) / n$  and  $WQ-L_m = \sum WQ-A_{km}$  according to É. Gocsik et al. (2016).

**Keywords:** Animal welfare, laying hens, modeling, Consumption, health, profitability.

**Determinación del efecto de Silimarina como aditivo en dietas de alevinos de Trucha Arco iris *Oncorhynchus mykiss* en Monguú, Boyacá**

**Determination of the effect of Silymarin as an additive in diets of rainbow trout fingerling *Oncorhynchus mykiss* in Monguú, Boyacá**

<sup>1</sup>Jordan Leonardo Romero Bernal, <sup>1</sup>Ludy Paola Villamil Moreno, <sup>2</sup>Elizabeth Rodríguez Caicedo

**Abstract**

<sup>1</sup>Programa de Medicina Veterinaria, Fundación Universitaria Juan de Castellanos, Grupo IRABI.

<sup>2</sup>ASOPISBOY. leo\_mvz@hotmail.com, ludypaolavillamil@gmail.com

The fish farming in Colombia has obtained a progressive development, behaving like a cattle alternative in the department of Boyacá with a representative boom in rainbow trout; The objective of this study is to determine the effect of Silymarin as an additive in diets of rainbow trout fingerlings, *Oncorhynchus mykiss*. To this end, 600 fingerlings with an average weight of 2 grams will be used, divided into four groups, including the control group, separated into three (3) ponds per group, composed of 50 fingerlings each. For the work, zootechnical parameters of survival, growth in length (L, mm), weight (P, g) and feed conversion will be evaluated, additionally, blood samples will be taken for morphological analysis and histopathological sections of intestine and liver, measurement of hepatic index and somatic viscera, in order to determine what effects silymarin can generate in these parameters. It is expected to establish the effect of Silymarin as a hepatoprotective and immunostimulant in trout.

**Resumen**

La piscicultura en Colombia ha obtenido un desarrollo de forma progresiva, comportándose como una alternativa pecuaria en el departamento de Boyacá con un auge representativo en trucha arco iris; el objetivo de este estudio es determinar el efecto de Silimarina como aditivo en dietas de alevinos de Trucha Arco iris, *Oncorhynchus mykiss*. Para ello se utilizarán 600 alevines con un peso promedio de 2 gramos, divididos en cuatro grupos, incluyendo el grupo control, separados en tres (3) estanques por grupo, compuestos por 50 alevines cada uno. Para el trabajo se evaluarán parámetros zootécnicos de sobrevivencia, crecimiento en longitud (L, mm), peso (P, g) y conversión alimenticia, adicionalmente se tomarán muestras hemáticas para análisis morfológico y cortes histopatológicos de intestino e hígado, medición del índice hepato y víscero somático, con el fin de determinar qué efectos puede generar la silimarina en dichos parámetros. Se espera establecer el efecto de la Silimarina como hepatoprotector e inmunoestimulante en truchas.

**Keywords:** Silymarin, Additive, Fry, Rainbow trout, hepatoprotectors.

**Palabras clave:** Silimarina, aditivo, alevines, trucha arcoíris, hepatoprotectores.

**Evaluación de VIUSID® en la dieta de alevinos de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) en Viracacha Boyacá**

<sup>1</sup>Melco Duván Roper, <sup>1</sup>Ludy Paola Villamil,  
<sup>2</sup>Elizabeth Rodríguez Caicedo

<sup>1</sup>Programa de Medicina Veterinaria, Fundación Universitaria Juan de Castellanos, Grupo IRABI. <sup>2</sup>ASOPISBOY. ludypaolavillamil@gmail.com

**Resumen**

La acuicultura se está convirtiendo en una de las mayores fuentes de proteína a nivel mundial, en Colombia la trucha arcoíris es una de las especies más explotadas, estas producciones están presentando problemas de mortalidad, disminución de parámetros zootécnicos e incidencia de las enfermedades. Se realizará un estudio en el cual se evaluará la adición de VIUSID® al alimento, utilizando 2500 alevinos de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) para los que se usará un diseño completamente al azar con una réplica por tratamiento, usando un estanque para grupo control y dos estanques para cada tratamiento, el (T1) 2ml y (T2) 4ml de VIUSID® por cada kg de alimento consumido diluidos en 20ml por cada kg de alimento preparado, en densidades de 500 alevinos por estanque mantenidos durante 2 meses; el producto se adicionará diluido en aspersión sobre el alimento. Cada 15 días se pesarán el 10% de alevinos de cada grupo para evaluar su ganancia de peso y su conversión alimenticia, se observará la cantidad de animales muertos por día. Luego de 2 meses de la aplicación del producto se anestésiarán 10 animales por grupo, se les tomará una muestra de sangre en la vena caudal para diferenciación morfo hematológica, bajo protocolo de necropsia se sacrificarán los peces y se tomará muestra de hígado que se almacenará en formol para histopatología. Se espera determinar el efecto en el grado de bienestar y salud de los animales.

**Palabras clave:** Efecto antioxidante, ganancia de peso, hepatoprotector, inmunoestimulante, ácido glicirricínico.

**Evaluation of VIUSID® in the diet of rainbow trout fingerlings (*Oncorhynchus mykiss*) in Viracacha Boyacá**

**Abstract**

Aquaculture is becoming one of the largest sources of protein worldwide, in Colombia rainbow trout is one of the most exploited species and these productions are presenting problems of mortality, decrease of zootechnical parameters and incidence of diseases. A study will be conducted in which the addition of VIUSID® to the feed will be evaluated, using 2500 rainbow trout fingerlings (*Oncorhynchus mykiss*) for which a completely randomized design was used with one replicate per treatment, using a pond for control group and two tanks for each treatment, the (T1) 2ml and (T2) 4ml of VIUSID® for each kg of food consumed diluted in 20ml per kg of prepared food, in densities of 500 fingerlings per pond maintained for 2 months; the product will be added diluted in aspersión on the food. Every 15 days, 10% of each group will be weighed to evaluate their weight gain and feed conversion. The number of dead animals per day will be observed. After 2 months of application of the product, 10 animals will be anesthetized per group, a blood sample will be taken in the caudal vein for morphological differentiation, under necropsy protocol the fish will be sacrificed and a liver sample will be taken and stored in Formalin for histopathology. It is expected to determine the effect on the degree of welfare and health of the animals.

**Keywords:** Antioxidant effect, gain weight, liver, hepatoprotector, immunoestimulant, glycyrrhizinic acid.



**Efecto de la suplementación con fresa de rechazo sobre la producción de ganado lechero**

Santiago Flórez Rodríguez, Estiven Alejandro Valderrama Restrepo, Juan Camilo Vargas Patiño, Luis Alberto Gallego Castro

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia. e-mail de contacto: [luis.gallego@udea.edu.co](mailto:luis.gallego@udea.edu.co)

**Resumen**

El objetivo fue analizar la producción de leche y la relación beneficio costo de la sustitución parcial de la energía aportada por el concentrado por tres niveles de energía aportada por fresa de rechazo parcialmente deshidratada (0%, 10% y 20%). En un sistema de producción bovina de leche del trópico alto se utilizaron nueve vacas Holstein (60 a 90 días de lactancia y con dos o más partos), distribuidas en tres grupos que pastoreaban praderas de Kikuyo (*Cenchrus clandestinus*) en la finca La Pastora 2, municipio de La Unión (Antioquia, Colombia) a 2545 msnm. Se recolectó la fresa de rechazo en las comercializadoras del municipio y posteriormente se deshidrató en marquesinas durante un día aproximadamente; se determinó la composición química de la fresa de rechazo, concentrado y Kikuyo en el laboratorio de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Antioquia, para determinar la energía aportada por cada alimento y así estimar la cantidad de fresa de rechazo a suministrar a las vacas en cada tratamiento. La medición de las variables se realizó durante 14 días, con un periodo de acostumbramiento previo de diez días; se midió producción de leche corregida al 4% de grasa (28,51, 27,85 y 21,68 litros para 10%, 20% y 0% de sustitución de energía); ante las diferencias presentadas, se estimó la variación porcentual de la producción de leche semanal con respecto a la producción inicial (0,0061%, -0,016% y 0,0018%, para los tres niveles de sustitución de energía); la proteína (2,70%, 2,93% y 2,86%), grasa (4,11%, 3,52% y 4,01%), nitrógeno ureico en leche MUN (22,07 mg/dl, 19,73 mg/dl y 22,96 mg/dl ) y relación beneficio costo (3,14, 2,54 y 2,42). No hubo diferencias significativas entre los tratamientos para variación porcentual en producción de leche, calidad composicional (grasa y proteína), pero si la hubo para MUN entre los tratamientos dos y tres; también se encontró

diferencia significativa en la relación beneficio costo en favor del tratamiento con 20% de fresa de rechazo con respecto a los otros dos. Los resultados muestran la pertinencia de usar subproductos de cosecha en la alimentación ganadera.

**Palabras clave:** Sustitución, grasa láctea, proteína láctea, relación beneficio costo.

**Agradecimientos**

Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Antioquia. ASEAGRARIAS - Asociación de Egresados de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Antioquia.



**Effect of supplementation with rejection strawberry on the production of dairy cattle**

**Keywords:** Substitution, milk fat, milk protein, cost benefit ratio.

**Abstract**

The objective was to analyze the milk production and the benefit-cost ratio of the partial substitution of the energy contributed by the concentrate for three levels of energy contributed by partially dehydrated reject strawberry (0%, 10% and 20%). In a bovine milk production system of the high tropic, nine Holstein cows were used (60 to 90 days of lactation and with two or more births), distributed in three groups that pastured Kikuyo grasslands (*Cenchrus clandestinus*) in La Pastora farm 2, municipality of La Unión (Antioquia, Colombia) at 2545 meters above sea level. The strawberry of rejection was collected in the marketers of the municipality and later it was dehydrated in marquees during a day approximately; the chemical composition of the reject strawberry, concentrate and Kikuyo was determined in the laboratory of the Faculty of Agricultural Sciences of the University of Antioquia, to determine the energy contributed by each food and thus estimate the amount of rejection strawberry to be supplied to the cows in each treatment. The measurement of the variables was carried out during 14 days, with a previous accustoming period of ten days; milk production corrected to 4% fat was measured (28.51, 27.85 and 21.68 liters for 10%, 20% and 0% energy substitution); in view of the differences presented, the percentage variation of the weekly milk production was estimated with respect to the initial production (0.0061%, -0.016% and 0.0018%, for the three levels of energy substitution); the protein (2.70%, 2.93% and 2.86%), fat (4.11%, 3.52% and 4.01%), urea nitrogen in MUN milk (22.07 mg / dl, 19.73 mg / dl and 22.96 mg / dl) and benefit-cost ratio (3.14, 2.54 and 2.42). There were no significant differences between the treatments for percentage variation in milk production, compositional quality (fat and protein), but there was a difference between treatments two and three; a significant difference in the benefit-cost ratio was also found in favor of the treatment with 20% rejection strawberry with respect to the other two. The results show the relevance of using crop by-products in livestock feed.



**Validación de caninos para pruebas de palatabilidad en un centro de investigación en nutrición de mascotas**

Juan Camilo Duque<sup>1</sup>; Oliver Restrepo<sup>1</sup>; Luis Miguel Gómez<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Investigación y Desarrollo Nutri-Solla, SOLLA S.A (Código Postal 1272), Itagüí, Colombia. <sup>2</sup>Profesor Universidad CES, Medellín, Colombia.

**Resumen**

La palatabilidad es la medición del consumo de un alimento que indica la aceptación (prueba Monádica o en un solo plato) o la preferencia de un alimento sobre otro (prueba de escogencia en dos platos- A y B). Usualmente, este tipo de pruebas requieren perros entrenados desde cachorros que deben ser validados mediante pruebas de resultado conocido (A=B; A>B; A>>>B). Posterior a las pruebas de entrenamiento, algunos perros podrían no ser aptos para dicha prueba (sesgos por lateralidad, memoria olfativa heredada, pica y coprofagia). El objetivo del estudio fue validar el desempeño de los caninos posterior a un entrenamiento durante 9 meses para pruebas de palatabilidad. El estudio se realizó en el Centro de Investigaciones Caninas de la alianza Empresa Universidad Solla-CES (Envigado, Antioquia, Colombia) con 5 perros de las razas Pastor Shetland, Border Collie, Schnauzer, Criollo y Pastor Australiano, cuya edad y peso promedio fue 13.7±1.4 meses y 14.5±6.2 kg. Los perros fueron alojados individualmente y alimentados dos veces por día (7:30am y 4:30 pm) por períodos de hasta 20 minutos en dos platos en los cuales cada plato contenía los requerimientos nutricionales para su etapa de desarrollo (FEDIAF, 2017); diariamente tuvieron acceso a caminata y ejercicio en zonas verdes. Un total de 24 pruebas de palatabilidad con resultado conocido fueron realizadas por cada perro. Las diferencias en consumo fueron evaluadas mediante el test no paramétrico de Wilcoxon, considerando diferencias estadísticas con P<0.05. Al menos 65% de aciertos fue necesario para considerar al perro como apto para las pruebas de palatabilidad. Los porcentajes de aciertos obtenidos fueron 79, 86, 68, 73 y 83% para el Pastor Shetland, Border Collie, Schnauzer, Criollo y Pastor Autraliano, respectivamente. Lo

anterior indica que todos los perros aprobaron el test de validación; los perros fueron aptos para hacer pruebas de palatabilidad.

**Palabras clave:** Aceptación, palatabilidad, alimento de mascotas, consumo y preferencia.



**Canine validation for palatability trials in a center for pet nutrition research**

**Abstract**

Palatability is the measurement of the consumption of a food that indicates the acceptance (Monadic test or in a single dish) or the preference of one food over another (test of choice in two dishes- A and B). Usually, this type of test requires dogs trained from puppies that must be validated by tests of known result (A = B, A > B, A >>> B). After the training tests, some dogs may not be suitable for this test (laterality biases, inherited olfactory memory, pica and coprophagy). The objective of the study was to validate the performance of the canines after training for 9 months for palatability tests. The study was carried out at the Canine Research Center of the Solla-CES University Enterprise Alliance (Envigado, Antioquia, Colombia) with 5 dogs of the Shetland Sheepdog, Border Collie, Schnauzer, mutt and Australian Shepherd breeds, whose average age and weight was  $13.7 \pm 1.4$  months and  $14.5 \pm 6.2$  kg. The dogs were housed individually and fed twice a day (7:30 am and 4:30 pm) for periods of up to 20 minutes in two dishes in which each dish contained the nutritional requirements for its stage of development (FEDIAF, 2017); daily they had access to walking and exercise in green areas. A total of 24 palatability tests with known results were performed by each dog. The differences in consumption were evaluated using the nonparametric Wilcoxon test, considering statistical differences with  $P < 0.05$ . At least 65% correct answers were necessary to consider the dog as suitable for palatability tests. The success percentages obtained were 79, 86, 68, 73 and 83% for Pastor Shetland, Border collie, Schnauzer, mutt and Australian shepherd, respectively. The above indicates that all dogs approved the validation test; the dogs were able to make palatability tests.

**Keywords:** Acceptance, palatability, pet food, intake and preference.



**Efecto del suplemento con diferentes ácidos grasos sobre el ácido linoleico conjugado en vacas lecheras**

Luisa Fernanda Cano García; Juan Pablo Sánchez Aguirre; Luis Alberto Gallego Castro

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia.  
 E-mail de contacto: [luisa.canog@udea.edu.co](mailto:luisa.canog@udea.edu.co);  
[juan.sanchez37@udea.edu.co](mailto:juan.sanchez37@udea.edu.co); [luis.gallego@udea.edu.co](mailto:luis.gallego@udea.edu.co)

**Resumen**

El objetivo del estudio es realizar un meta-análisis para analizar el efecto de la suplementación con diferentes fuentes de ácidos grasos sobre la producción de ácido linoleico conjugado (CLA) en diferentes sistemas de producción bovina de leche, relacionando el contenido de CLA, volumen y grasa en leche encontrados con el tipo de ácidos grasos, sus niveles de inclusión y el tipo racial. Para la ejecución del presente proyecto los estudios serán seleccionados bajo criterios de selección bien definidos, a través de bases de datos científicas que se encuentran suscritas al sistema de bibliotecas e información bibliográfica de la Universidad de Antioquia como son: BioOne, Current Contents, OECD, Science Direct, SciElo, SciFinder, Redalyc, Pubmed, además del buscador especializado Google académico. Consecuentemente los artículos serán filtrados por fecha, para obtener los últimos avances respecto a las dietas utilizadas en vacas lecheras y que determinen la presencia del CLA; estos deben tener fecha de publicación posterior a 2010, ser artículos experimentales y con datos precisos, ya que lo que se busca es poder analizar las variables propuestas. Una vez finalice la búsqueda y selección de los artículos que cumplan con los criterios antes descritos, se realizará un análisis de heterogeneidad entre estos para determinar y reagrupar posibles tratamientos para el modelo estadístico. El modelo estadístico propuesto es un diseño completamente al azar, con la posibilidad de aplicar otros tipos de análisis si la información obtenida lo permite; se buscará determinar si existe diferencia significativa entre los tratamientos identificados. El análisis estadístico se desarrollará en el programa estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). Una vez se dé fin al proyecto se espera que la información recolectada pueda

brindar apoyo con respecto a futuras investigaciones que promuevan mejorar el contenido de CLA en leche bovina en función de los suplementos, tipo racial de los animales y condiciones o sistemas productivos.

**Palabras clave:** Meta-análisis, biohidrogenación, dieta.

**Agradecimientos**

Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Antioquia. ASEAGRARIAS - Asociación de Egresados de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Antioquia.

**Effect of supplement with different fatty acids on the conjugated linoleic acid in dairy cows**

**Abstract**

The aim of the study is to perform a meta-analysis to analyze the effect of supplementation with different sources of fatty acids on the production of conjugated linoleic acid (CLA) in different systems of bovine milk production, relating the content of CLA, volume and fat in milk found with the type of fatty acids, their inclusion levels and the racial type. For the execution of this project the studies will be selected under well-defined selection criteria, through scientific databases that are subscribed to the library system and bibliographic information of the University of Antioquia such as: BioOne, Current Contents, OECD, Science Direct, SciELO, SciFinder, Redalyc, Pubmed, in addition to the specialized Google academic search engine. Consequently the articles will be filtered by date, to obtain the latest advances regarding the diets used in dairy cows and that determine the presence of the CLA; These must have a publication date after 2010, be experimental articles and with precise data, since what is sought is to be able to analyze the proposed variables. Once the search and selection of articles that meet the criteria described above is completed, an analysis of heterogeneity among them will be carried out to determine and regroup possible treatments for the statistical model. The proposed statistical model is a completely randomized design, with the possibility of applying other types of analysis if the information obtained allows it; it will be sought to determine if there is a significant difference between the treatments identified. The statistical analysis will be developed in the statistical program Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). Once the project is finished, it is expected that the information collected can provide support with respect to future research that promotes improving the content of CLA in bovine milk based on supplements, racial type of animals and conditions or production systems.

**Keywords:** Meta-analysis, biohydrogenation, diet.

## **Comportamiento del BUN y creatinina por sustitución de frijol caupí en mojarra roja**

Luz Dary Yepes Lobo<sup>1</sup> Lic., MBA, Emerson Hurtado Díaz<sup>2</sup> MVZ.

<sup>1</sup>Instituto Universitario de la Paz – [luz.yepes@unipaz.edu.co](mailto:luz.yepes@unipaz.edu.co). <sup>2</sup>[emerhd\\_1993@hotmail.com](mailto:emerhd_1993@hotmail.com)

### **Resumen**

Este trabajo tuvo como objetivo evaluar el comportamiento de las variables de química sanguínea, nitrógeno ureico en sangre BUN (siglas en inglés) y creatinina, en mojarra roja *Oreochromis* spp al suplementar frijol caupí *Vigna unguiculata* (20% y 40%) en el alimento de ceiba. La investigación se llevó a cabo durante 30 días en la Unidad Académica y de Investigación MVZ Peces del programa de MVZ en el Instituto Universitario de la Paz (Barrancabermeja, Santander), formulándose un diseño aleatorizado unifactorial, siendo la dieta el factor de evaluación a través de las variables respuesta BUN y creatinina. El diseño consistió en tres tratamientos, Testigo (100% alimento balanceado), TFC20 (20% frijol caupí - 80% alimento balanceado) y TFC40 (40% frijol caupí - 60% alimento balanceado), determinándose la composición bromatológica de la dieta por tratamiento. Se utilizaron 300 peces en total, 100 peces por tratamiento distribuidos en 2 jaulas de 4,5 m<sup>3</sup> (50 peces en cada una) correspondientes a las réplicas. El alimento se suministró en cuatro raciones al día, proporcionando en los tratamientos experimentales, la cantidad de frijol caupí molido y seco en la primera ración y el alimento balanceado en las 3 raciones restantes. En los días 31 y 32 del experimento, se muestrearon al azar 20 animales por tratamiento (10 animales por réplica) que fueron previamente sedados con Eugenol (1,5 gotas/Lt de agua), realizando la toma de sangre en la vena caudal, utilizando aguja de vacutainer de calibre 22G 1” ½ en tubo al vacío sin anticoagulante, conservándose la muestra en hielo, para su posterior lectura de los niveles plasmáticos de BUN y creatinina en el laboratorio de la clínica veterinaria de UNIPAZ. El análisis de información se llevó a cabo mediante estadística no paramétrica, específicamente a través de la prueba de Kruskal-Wallis, basada en el principio

de normalidad, homocedasticidad y número de datos (< 30). En el BUN y la creatinina no se presentó diferencia estadísticamente significativa ( $p > 0,05$ ) entre tratamientos, adjudicándose este comportamiento al valor isoproteico entre las dietas. Se concluye que la sustitución de frijol caupí en el alimento no afectó el comportamiento del BUN y la creatinina.

**Palabras clave:** Nitrógeno ureico, creatinina, proteína, dietas alternativas, piscicultura.



**Behavior of BUN and creatinine by substitution of cowpea beans in red mojarra**

**Abstract**

The objective of this work was to evaluate the behavior of blood chemistry variables, blood urea nitrogen (BUN) and creatinine, in red molasses *Oreochromis* spp. By supplementing cowpea beans *Vigna unguiculata* (20% and 40%) in the food of fatigued fish. The research was carried out during 30 days in the MVZ Perez Research and Academic Unit of the MVZ program at the University Institute of La Paz (Barrancabermeja, Santander), formulating a unifactorial randomized design, the diet being the evaluation factor through of the response variables BUN and creatinine. The design consisted of three treatments, Witness (100% balanced feed), TFC20 (20% cowpea beans - 80% balanced feed) and TFC40 (40% cowpea beans - 60% balanced feed), determining the bromatological composition of the diet by treatment. . A total of 300 fish were used, 100 fish per treatment distributed in 2 cages of 4.5 m<sup>3</sup> (50 fish in each) corresponding to the replicas. The food was supplied in four servings a day, providing in the experimental treatments, the amount of ground and dried cowpea beans in the first ration and the balanced feed in the remaining 3 rations. On days 31 and 32 of the experiment, 20 animals were randomly sampled per treatment (10 animals per replica) that were previously sedated with Eugenol (1.5 drops / Lt of water), performing the blood sampling in the caudal vein, using 22 gauge vacutainer needle 1 "½ vacuum tube without anticoagulant, keeping the sample on ice, for later reading of plasma BUN and creatinine levels in the laboratory of the veterinary clinic of UNIPAZ. The information analysis was carried out using nonparametric statistics, specifically through the Kruskal-Wallis test, based on the principle of normality, homoscedasticity and data number (<30). In the BUN and the creatinine there was no statistically significant difference (p> 0.05) between treatments, this behavior being attributed to the isoproteic value between the diets. It is concluded that the substitution of cowpea beans in the food did not affect the behavior of BUN and creatinine.

**Keywords:** Ureic nitrogen, creatinine, protein, alternative diets, fish farming.

## **Determinación de agroquímicos en los forrajes y la leche producida con estos en el municipio de Pereira**

Luz Andrea Guevara Garay<sup>1</sup>, Carlos Humberto Montoya Navarrete<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Docente investigadora Fundación Universitaria Autónoma de las Américas sede Pereira. Grupo de investigación en Ciencias Agropecuarias GISCA. luz.guevara@uam.edu.co.

<sup>2</sup>Director Laboratorio de Análisis de Aguas y Alimentos. Universidad Tecnológica de Pereira. Grupo de estudios del recurso hídrico GERH. [camontoy@utp.edu.co](mailto:camontoy@utp.edu.co)

### **Resumen**

El presente trabajo tiene por objetivo determinar la presencia de agroquímicos en los forrajes consumidos por las vacas en el municipio de Pereira (Risaralda), así como en la leche producida por estas. Para la definición de las granjas a muestrear, será revisado el listado de predios lecheros registrados ante el ICA seccional Risaralda y se determinará una muestra representativa de acuerdo con la fórmula estadística para poblaciones conocidas. En cada finca seleccionada, se recolectarán muestras de forraje que se encuentren en el punto de consumo por parte de los animales, las muestras de leche serán obtenidas directamente del tanque de refrigeración o de los recipientes que sean utilizados para su almacenamiento. La definición de los agroquímicos a determinar se realizará por medio de un sondeo en almacenes agropecuarios para conocer los plaguicidas y herbicidas de mayor venta. Para la selección de las técnicas de laboratorio, en primer lugar, se realizará una revisión de las metodologías propuestas para la evaluación y cuantificación de los agroquímicos que puedan estar presentes en el forraje y en la leche. Se procederá a una selección y estandarización de una técnica de extracción de los analitos de interés que presente mejores criterios de calidad analítica. La técnica instrumental para realizar la determinación y cuantificación de los agroquímicos será la cromatografía de gases. Allí se empleará la detección por micro captura de electrones (CG-uECD) además de realizar verificaciones y controles a través del empleo de un cromatógrafo de gases con detector de masas (CG-MS). Por medio de este trabajo se espera determinar si

existe presencia de agroquímicos de tipo insecticidas y herbicidas en las muestras de forraje y leche recolectadas en los hatos lecheros incluidos en este análisis.

**Palabras clave:** Bioacumulación, herbicidas, insecticidas, productos lácteos, cromatografía.





**Determination of agrochemicals in the forage and milk produced with these in the municipality of Pereira**

**Abstract**

The objective of this work is to determine the presence of agrochemicals in the forages consumed by cows in the municipality of Pereira (Risaralda), as well as in the milk produced by them. For the definition of the farms to be sampled, the list of dairy farms registered before the Risaralda sectional ICA (*acronym in Spanish of Colombian Agricultural Institute*) will be reviewed and a representative sample will be determined according to the statistical formula for known populations. In each selected farm, forage samples will be collected that are at the point of consumption by the animals, milk samples will be obtained directly from the cooling tank or from the containers that are used for storage. The definition of the agrochemicals to be determined will be carried out by means of a survey in agricultural warehouses to know the bestselling pesticides and herbicides. For the selection of laboratory techniques, first, a review of the proposed methodologies for the evaluation and quantification of agrochemicals that may be present in the forage and milk will be carried out. We will proceed to a selection and standardization of an analyte extraction technique of interest that presents better analytical quality criteria. The instrumental technique to perform the determination and quantification of agrochemicals will be gas chromatography. There, the detection by electron micro capture (CG-uECD) will be used in addition to verifications and controls through the use of a gas chromatograph with mass detector (CG-MS). Through this work it is expected to determine if there is presence of insecticide and herbicide-type agrochemicals in the forage and milk samples collected in the dairy herds included in this analysis.

**Keywords:** Bioaccumulation, chromatography, dairy products, herbicides, insecticides.



**Evaluación económica de dos raciones para alimentación de cerdos de levante en Briceño, Boyacá**

Lina María Flórez Gómez<sup>1</sup>, María Isabel Escobar Pedraza<sup>2</sup>, Néstor Raúl Torres Lagos<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Médico veterinario y zootecnista. Msc en Administración de empresas. Docente catedrática Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. linaflorezmzv@gmail.com.

<sup>2</sup>Médico veterinario y zootecnista. Msc(c) en Ciencias veterinarias. Docente catedrática Fundación Universitaria Juan de Castellanos. mescobarmvz@yahoo.com. <sup>3</sup>Médico veterinario y zootecnista. Msc(c) en Ciencias veterinarias. Instructor SENA. mvznestortorres@hotmail.com.

**Resumen**

El estudio se desarrolló en la finca Alejandría en el municipio de Briceño, Boyacá. El objetivo de este trabajo fue evaluar la ganancia de peso y costo de la ración en cerdos, durante la etapa de levante. En un diseño completamente al azar dentro de un sistema de producción intensivo, se seleccionaron 12 cerdos con pesos entre 20 y 23 kg de la línea genética Hypor-Tecniagro. Estos se distribuyeron en 2 Tratamientos con 6 repeticiones, a los que se les suministró alimentos así: T1 Dieta control con concentrado de Itacol Cerdito levante 1 Naranja y T2 Dieta alternativa con 50% concentrado y 50% plátano *Mussa* sp, que se suministraba pelado, maduro y cocinado para facilitar su consumo. En los dos casos los alimentos fueron suministrados ad libitum. Se realizaron pesajes de todos los animales cada 15 días con báscula electrónica y se tomaron registros de la cantidad de alimento suministrado para cada tratamiento. Al concluir las 14 semanas, los datos de ganancia diaria de peso fueron sometidos a pruebas de normalidad y homogeneidad, y luego analizados estadísticamente con la prueba de Kruskal Wallis. En estos resultados no se encontraron diferencias significativas, pues el T1 presentó una ganancia de peso diaria de 1 kg y el T2 de 0,94 kg, llegando a pesos vivos promedios entre 100 y 93 kg respectivamente. El análisis económico de la ración incluyó costo de la mano de obra, variación en el costo del concentrado y el valor de los cerdos. Los análisis determinaron que el costo ración/día/animal para T1 fue de 2.350 COP y para el T2 de 1.725 COP, calculando una reducción de hasta un 25% para T2. Por tanto, se

concluyó que los cerdos alimentados con concentrado y plátano maduro obtienen una reducción significativa en los costos de producción y mantienen las ganancias de peso similares a aquellos que solo recibieron concentrado. Esto permite al pequeño productor aprovechar los excedentes de producción de plátano en su finca, utilizarlos en la alimentación alternativa de los cerdos en etapa de levante – finalización, mantener las ganancias diarias de peso y disminuir los costos de producción.

**Palabras clave:** Dietas alternativas, cerdos, suplementación, ganancia de peso, costos de alimentación.



**Economic evaluation of two rations for feeding growing – finishing pigs in Briceño, Boyacá**

**Abstract**

The study was carried out at the Alejandría farm in the municipality of Briceño, Boyacá. The objective of this work was to evaluate the weight gain and cost of the ration in pigs, during the lifting stage. In a completely randomized design within an intensive production system, 12 pigs with weights between 20 and 23 kg of the Hypor-Tecniagro genetic line were selected. These were distributed in 2 treatments with 6 repetitions, which were provided with food as follows: T1 Control diet with Itacol concentrate Piglet lift 1 Orange and T2 Alternative diet with 50% concentrate and 50% banana *Mussa sp*, which was supplied peeled, ripe and cooked to facilitate its consumption. In both cases the foods were supplied ad libitum. All animals were weighed every 15 days with an electronic scale and records were taken of the amount of feed supplied for each treatment. At the end of 14 weeks, daily weight gain data were subjected to tests of normality and homogeneity, and then analyzed statistically with the Kruskal Wallis test. In these results no significant differences were found, since T1 presented a daily weight gain of 1 kg and T2 of 0.94 kg, reaching average live weights between 100 and 93 kg respectively. The economic analysis of the ration included labor cost, variation in the cost of the concentrate and the value of the pigs. The analysis determined that the ration / day / animal cost for T1 was 2,350 COP and for the T2 of 1,725 COP, calculating a reduction of up to 25% for T2. Therefore, it was concluded that the pigs fed with concentrate and mature banana obtain a significant reduction in production costs and maintain the weight gains similar to those that only received concentrate. This allows the small farmer to take advantage of surplus plantain production on his farm, use it in the alternative feeding of the pigs in the lifting-finishing stage, and maintain daily weight gains and lower production costs.

**Keywords:** Alternative diets, pig, supplementation, weight gain, food costs.



**Desarrollo larval del pez luchador de Siam asociado a alimento vivo en diferentes intervalos de tiempo**

Maria Fernanda Estupiñan Botia, Andrea Tatiana Simbaqueba Becerra, Leonardo Avendaño Vasquez.

Semillero de Investigación Yaskua. Programa de Zootecnia – IPRED- Centro de Investigaciones para el Desarrollo Agroindustrial (CIAGRO) - Universidad Industrial de Santander- Sede Málaga, Santander. [mafestupinan@hotmail.com](mailto:mafestupinan@hotmail.com), [atsimbaqueba@gmail.com](mailto:atsimbaqueba@gmail.com), [lavendanov2005@hotmail.com](mailto:lavendanov2005@hotmail.com).

**Resumen**

Cada año, la demanda mundial de peces ornamentales está aumentando, como lo demuestra el crecimiento de las exportaciones de los principales países productores en 11.6% en 2015. El pez luchador Siam (*Betta splendens*) es una de las especies más demandadas en el mercado; pertenecen al grupo de peces Anabantidae, buscado por su atractivo, color y tamaño de aleta. La dificultad de alimentar a la especie en etapa larval es uno de los desafíos para el acuarista y el productor; teniendo mortalidades hasta el 95%. El uso de alimento vivo en las primeras etapas de desarrollo permite el desarrollo del tracto gastrointestinal de los animales. Entre los alimentos en vivo que el productor puede utilizar están: Infusoria (INF), *Panagrellus redivivus* (PR), *Artemia salina* (A) y *Daphnia magna* (DM). Sin embargo, el desconocimiento de su aplicación no ha permitido mantener una alta supervivencia en el primer mes de vida de las larvas. Por lo tanto, el presente trabajo tiene como objetivo evaluar diferentes intervalos de tiempo en larvas de *Betta splendens*, sometidas a alimento vivo. 200 larvas de *Betta splendens* estarán sujetas a diferentes intervalos de tiempo de alimento vivo; T0: 45 días A; T1: 5 días INF, 5 días PR, 10 días A, 25 días DM; T2: 15 días INF, 5 días PR, 10 días A, 15 días DM; T3: 20 días INF, 5 días PR, 15 días A, 5 días DM. Las variables productivas evaluadas estarán determinadas por la ganancia de peso (g), la ganancia de tamaño (mm), la supervivencia (%) y la tasa de crecimiento específico. Los datos serán analizados por ANAVA (p <0.05) utilizando el complemento del Modelo lineal generalizado.

(GLM) de SAS versión 9.4 (2015) y Tukey para comparación de medias. Los resultados permitirán determinar los protocolos de alimentación para mejorar los parámetros productivos de larvas de 1 a 45 días.

**Palabras clave:** Pez, nutrición, ornamental, *Panagrellus redivivus*, *Daphnia magna*, *Artemia salina*.



**Larval development of the Siam fighting fish associated to live food at different time intervals**

**Abstract**

Each year, the world demand for ornamental fish is increasing, demonstrated by the growth of exportations from the main producing countries in 11.6% in 2015. The Siam fighter fish (*Betta splendens*) is one of the most demanded species in the market; they belong to the group of Anabantidae fish, wanted by its attractiveness, color and fin size. The difficulty of feeding the species in a larval stage is one of the challenges for the aquarist and the producer; having mortalities up to 95%. The use of live feed in the early stages of development allows the development of gastrointestinal tract of animals. Among the live foods of which the producer can make use are: Infusoria (INF), *Panagrellus redivivus* (PR), *Artemia salina* (A) and *Daphnia magna* (DM). However, ignorance of its application has not allowed maintaining a high survival in the first month of life of the larvae. Therefore, the present work aims to evaluate different time intervals in *Betta splendens* larvae, subjected to live food. 200 *Betta splendens* larvae will be subjected to different time intervals of live food; T<sub>0</sub>: 45 days A; T<sub>1</sub>: 5 days INF, 5 days PR, 10 days A, 25 days DM; T<sub>2</sub>: 15 days INF, 5 days PR, 10 days A, 15 days DM; T<sub>3</sub>: 20 days INF, 5 days PR, 15 days A, 5 days DM. The productive variables evaluated will be determined by the Weight Gain (g), Size Gain (mm), Survival (%) and Specific Growth Rate. The data will be analyzed by ANAVA (p <0.05) using the Generalized Linear Model complement. (GLM) of SAS version 9.4 (2015) and Tukey for comparison of means. The results will allow determining feeding protocols to improve the productive parameters of larvae from 1 to 45 days.

**Keywords:** Fish, nutrition, ornamental, *Panagrellus redivivus*, *Daphnia magna*, *Artemia salina*.



**Análisis de indicadores metabólicos en ovinos alimentados con forrajes utilizando *Lactobacillus sp.* y *Saccharomyces sp.***

María Ligia Roa Vega<sup>1</sup> y Cesar Augusto Navarro Ortiz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Zootecnista Esp. MSc. Docente Universidad de los Llanos de Investigación Agroforestería, Villavicencio-Meta, Colombia Email: [mroa@unillanos.edu.co](mailto:mroa@unillanos.edu.co). <sup>2</sup>Médico Veterinario Zootecnista, MSc. Docente catedrático Universidad de los Llanos: Email: [cesar.navarro@unillanos.edu.co](mailto:cesar.navarro@unillanos.edu.co)

**Resumen**

Los microorganismos como *Lactobacillus sp.* y *Saccharomyces sp.* se les consideran eficientes porque colaboran con las bacterias en el rumen a la fragmentación de la celulosa y lignina, transformando materiales fibrosos sin causar influencias negativas en el proceso; al contrario, sintetizan sustancias útiles para el crecimiento de los animales a partir de aminoácidos y azúcares secretados por bacterias. Estos microorganismos eficientes (ME) pueden variar la química sanguínea de los animales cuando son suministrados de manera permanente en las raciones durante la ceba de los ovinos, influyendo en los parámetros productivos. Los ME son precursores del ácido linoléico (AL), cuyo valor nutracéutico beneficia la salud humana por su actividad anticancerígena, antidiabética, antiteratogénica y antioxidante, además el AL es considerado como inmunomodulador y regulador de los niveles de colesterol. El objetivo de este trabajo es evaluar indicadores sanguíneos en ovinos de ceba utilizando *Lactobacillus sp.* y *Saccharomyces sp.* con una dieta a base de gramíneas (GR): *Braquiaria decumbens* en pastoreo y *Pennisetum hybridum* suplementados con tres arbustivas: *Hibiscus rosa sinensis*, (HB) *Moringa oleífera* (MO) y *Morus alba* (MA) y salvado de trigo (ST). La investigación se está realizando en Villavicencio, Meta, para lo cual se distribuyeron en un diseño de bloques completamente al azar (BCA), diez ovinos cruzados Camuro por Katahdin. Los tratamientos son T1: GR (BD en pastoreo y un kg fresco de PH), T2: GR, suplementados con HB; T3: GR suplementado con MO; T4: GR suplementados con MA, y T5 GR suplementados con ST. Se esta

suministrando 10 ml diarios por animal de los preparados de EM (*Lactobacillus sp.* y *Saccharomyces sp.*) manteniendo  $2.0 \times 10^2$  unidades formadoras de colonias UFC/litro (Lila *et al.*, 2004); las muestras de sangre se están tomando cada 10 días cuando los ovinos son pesados, este periodo de ceba dura aproximadamente 60 días, obteniéndose siete muestras por animal, que son llevadas al Laboratorio Clínico de la UNILLANOS para ser analizadas en el equipo Mindray BA-88<sup>a</sup> y así determinar: glucosa (glicemia), nitrógeno ureico sanguíneo (BUN), creatinina, Alanina transaminasa (ALT), aspartato amino-transferasa (AST), triglicéridos, colesterol, proteínas totales (PT), albúmina, globulinas, y urea.

**Palabras clave:** Bioquímica sanguínea, ovinos, arbustivas, probióticos



**Analysis of metabolic indicators in sheep  
 feeded with forage using *Lactobacillus sp.* and  
*Saccharomyces sp***

**Abstract**

Microorganisms such as *Lactobacillus sp.* and *Saccharomyces sp* are considered efficient because they collaborate with bacteria in the rumen to the fragmentation of cellulose and lignin, transforming fibrous materials without causing negative influences in the process; on the contrary, they synthesize useful substances for the growth of animals from amino acids and sugars secreted by bacteria. These efficient microorganisms (EM) can vary the blood chemistry of the animals when they are permanently supplied in the rations during the fattening of the sheep, influencing the productive parameters. EMs are precursors of linoleic acid (LA), whose nutraceutical value benefits human health due to its anticarcinogenic, antidiabetic, antiteratinogenic and antioxidant activity, and LA is considered an immunomodulator and regulator of cholesterol levels. The objective of this work is to evaluate blood indicators in ovines of fattening using *Lactobacillus sp.* and *Saccharomyces sp.* with a diet based on grasses (GR): *Braquiaria decumbens* in grazing and *Pennisetum hybridum* supplemented with three shrubs: *Hibiscus rosa sinensis*, (HB) *Moringa oleifera* (MO) and *Morus alba* (MA) and wheat bran (WB). The research is being carried out in Villavicencio, Meta, for which ten crossed sheep Camuro by Katahdin were distributed in a completely randomized block design (BCA). The treatments are T1: GR (BD in grazing and a fresh kg of PH), T2: GR, supplemented with HB; T3: GR supplemented with MO; T4: GR supplemented with MA, and T5 GR supplemented with ST. 10 ml per animal of the preparations of EM (*Lactobacillus sp.* And *Saccharomyces sp*) are being supplied per day maintaining  $2.0 \times 10^2$  colony forming units CFU / liter (Lila et al., 2004); the blood samples are taken every 10 days when the sheep are heavy, this fattening period lasts approximately 60 days, obtaining seven samples per animal, which are taken to the Clinical Laboratory of UNILLANOS to be analyzed in the Mindray BA-88th equipment and thus determine: glucose (glycemia), blood urea nitrogen (BUN), creatinine, Alanine

transaminase (ALT), aspartate amino-transferase (AST), triglycerides, cholesterol, total protein (TP), albumin, globulins, and urea.

**Keywords:** Blood biochemistry, sheep, shrubs, probiotics.

**El uso correcto de la comunicación visual para el desarrollo de manuales de prácticas en nutrición animal**

Marisol Soledad García Cordero, Yesid Camilo Buitrago López

Universidad de Boyacá. [mgarcia@uniboyaca.edu.co](mailto:mgarcia@uniboyaca.edu.co) – [yesbuitrago@uniboyaca.edu.co](mailto:yesbuitrago@uniboyaca.edu.co)

**Resumen**

La comunicación visual en diseño gráfico, es un medio de transmisión de mensajes visuales estructurados, que buscan tener un significado fácil de comprender, debido a que la imagen es un factor de reacción, simbolización y percepción. Por tal razón, el objetivo de este proyecto, es disponer de la comunicación visual entre el emisor y el receptor de una forma organizada y estructurada, para facilitar y dinamizar la creación de manuales de prácticas en nutrición animal. Por tanto, se realizó una investigación documental que permitió seleccionar y analizar los escritos que contenían datos de interés relacionados con la nutrición animal para desarrollarlos e interpretarlos mediante el diseño de infografías que permitieran transmitir la información básica de una forma dinámica, atractiva y de fácil lectura. Una vez el manual fue debidamente estructurado y elaborado se realizó un pilotaje de aprobación a diferentes usuarios, los cuales manifestaron su aceptación por el aporte gráfico para su fácil lectura e igualmente presentaron diferentes recomendaciones para obtener un resultado óptimo en cuanto a los procesos y presentación en la publicación de manuales de nutrición animal.

**Palabras clave:** Comunicación visual, nutrición animal, diseño gráfico.

**The correct use of visual communication, for the development of animal feeding practice manuals**

**Abstract**

Visual communication in graphic design is a means of transmitting structured visual messages, which seek to have an easy to understand meaning, because the image is a factor of reaction, symbolization and perception. For this reason, the objective of this project is to have visual communication between the sender and the receiver in an organized and structured way, to facilitate and stimulate the creation of practice manuals on animal nutrition. Therefore, a documentary research was carried out that allowed to select and analyze the writings that contained interesting data related to animal nutrition to develop and interpret them through the design of infographics that allow transmitting the basic information in a dynamic, attractive and easy to read way. . Once the manual was properly structured and elaborated, an approval pilot was made to different users, who expressed their acceptance by the graphic contribution for easy reading and also presented different recommendations to obtain an optimal result in terms of processes and presentation in the publication of animal nutrition manuals.

**Keywords:** Visual communication, animal nutrition, graphic design.





**Evaluación de Biofloc en el crecimiento de peces goldfish y bailarinas utilizando lixiviado de humus de lombriz californiana reduciendo tiempo de comercialización**

**Biofloc evaluation on growing fish, goldfish and bailarina using californian worm humus overflow, reducing commercialization time**

<sup>1</sup>Miguel Hernando Marin Silva, <sup>2</sup>Adriana Marcela Molano Marin

**Abstract**

<sup>1</sup>Zootecnista, Especialista en Administración y Gerencia Institucional, Magister en Reproducción Animal, instructor investigador Sena Regional Risaralda Centro Atención Sector sede Pereira. Grupo de investigación en Ciencias Agropecuarias ICARUS [miguel.marins@misena.edu.co](mailto:miguel.marins@misena.edu.co).

In any aquaculture farm Biofloc technology is a very good tool to improve yields. It consists of promoting the formation of flocs in a crop having leached as a source of Californian earthworm humus, which allows knowing the contribution of Biofloc as a source of natural food in situ, which is as important in the diet of fish as of crustaceans of commercial importance, especially in larval stages and ornamental fish. The aim of the study is to evaluate Biofloc using a liter of humus leached by 10 cubic meters of water, evaluating with a control group without treatment for three months, averaging weight and growth in goldfish and ballerinas, which is the age of sale. It is expected to reduce the time of commercialization, improving revenues and optimizing the installed capacity of the farm.

<sup>2</sup>Medicina Veterinaria, Especialista en producción ganadera, instructor investigador Sena Regional Risaralda Centro Atención Sector sede Pereira. Grupo de investigación en Ciencias Agropecuarias ICARUS. [adriana.molano@misena.edu.co](mailto:adriana.molano@misena.edu.co)

**Keywords:** Commerce, flocs, percolating.

**Resumen**

En cualquier explotación acuícola la tecnología Biofloc es una muy buena herramienta para mejorar rendimientos. Consiste en propiciar la formación de flóculos en un cultivo teniendo como fuente lixiviado de humus de lombriz californiana., lo que permite conocer la contribución del Biofloc como fuente de alimento natural in situ, que es tan importante en la dieta de peces como de crustáceos de importancia comercial, sobre todo en estadios larvarios y de peces ornamentales. Con el trabajo se pretende evaluar Biofloc utilizando un litro de humus lixiviado por 10 metros cúbicos de agua, evaluando con un grupo testigo sin el tratamiento durante tres meses promediando peso y crecimiento en peces goldfish y bailarinas que es la edad de venta. Se espera reducir el tiempo de comercialización, mejorando ingresos y optimizando la capacidad instalada de la explotación.

**Palabras claves:** Comercialización, flóculos, lixiviado

**Efecto de la suplementación a base de maíz forrajero (*Zea mays*) sobre parámetros productivos de bovinos en pastoreo**

Miguel Alfonso Vergara Tamayo<sup>1</sup>, Zoot. Esp.  
Norberto Villa Duque<sup>2</sup>, MVZ MSc. Gilliam  
Bravo Torres<sup>3</sup>, Lic. Sociales.

Docentes Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia -  
Instituto Universitario de la Paz, UNIPAZ<sup>1, 2</sup>, Universidad  
de Cundinamarca, UDEC<sup>3</sup>. Email:  
[miguel.vergara@unipaz.edu.co](mailto:miguel.vergara@unipaz.edu.co).

**Resumen**

En épocas de sequía los animales disminuyen la ingesta en cantidad y calidad nutricional de los forrajes. Suplementar con base en dietas alternativas, se sugiere, mejoraría el índice deficitario de los nutrientes necesarios para su manutención y producción. Este proyecto tiene como objetivo comparar el efecto de la suplementación a base de maíz forrajero (*Zea mays*) con diferentes fertilizantes sobre parámetros productivos de bovinos en pastoreo (ganancia de peso, digestibilidad, conversión alimenticia y consumo de materia seca). El trabajo se realizará en el Centro de Investigación Santa Lucia, Barrancabermeja - Santander, para lo cual se utilizaran 18 machos de levante, distribuidos en 3 tratamientos: T<sub>1</sub>: suministro del 25% de la dieta con suplemento de 100% forraje de maíz previamente fertilizado con NPK 15%, T<sub>2</sub>: suministro del 25% de la dieta con suplemento de 100% forraje de maíz previamente fertilizado con compost a base de bovinaza, equinaza y *Brachiaria humidicola*, T<sub>3</sub>: suministro del 25% de la dieta con suplemento de 100% forraje de maíz previamente fertilizado con porquinaza y *Brachiaria humidicola*. Una semana de acostumbramiento a la suplementación pesando a los animales cada 15 días en el transcurso del proyecto, el cual tendrá una duración de 75 días. El tratamiento de la información se hará mediante estadística no paramétrica. La comparación de medias se hará mediante la prueba de Kruskal - Wallis y para las comparaciones múltiples se utilizará la prueba de Bonferroni. Se espera definir cuál de los suplementos favorece más los parámetros productivos evaluados.

**Palabras clave:** Alimentación, machos de levante, ganancia de peso, conversión alimenticia, fertilizante.

**Effect of food core supplementation (*Zea mays*) on productive parameters of grazing cattle**

**Abstract**

In times of drought the animals reduce the intake in quantity and nutritional quality of the forages. Supplementing based on alternative diets, it is suggested, would improve the deficit index of the nutrients necessary for their maintenance and production. The objective of this project is to compare the effect of forage corn supplementation (*Zea mays*) with different fertilizers on productive parameters of grazing cattle (weight gain, digestibility, feed conversion and dry matter consumption). The work will be carried out at the Santa Lucia Research Center, Barrancabermeja - Santander, for which 18 levante males will be used, distributed in 3 treatments: T<sub>1</sub>: supply of 25% of the diet with supplement of 100% corn feed previously fertilized with NPK 15%, T<sub>2</sub>: supply of 25% of the diet with supplement of 100% corn feed previously fertilized with compost based on bovinaza, equinaza and *Brachiaria humidicola*, T<sub>3</sub>: supply of 25% of the diet with supplement of 100% forage of corn previously fertilized with porquinaza and *Brachiaria humidicola*. One week of accustomed to supplementation weighing the animals every 15 days during the course of the project, which will last for 75 days. The information will be processed using non-parametric statistics. The comparison of means will be made by means of the Kruskal - Wallis test and for the multiple comparisons the Bonferroni test will be used. It is expected to define which of the supplements favors more the productive parameters evaluated.

**Keywords:** Feeding, lifting males, weight gain, feed conversion, fertilizer.



## **Efecto del *Cinnamomum zeylanicum* sobre la concentración de metabolitos sanguíneos en perros obesos**

Laura Yesenia Velásquez<sup>1</sup>; Jorge Enrique Gallego<sup>2</sup>; Mónica Duque Quintero<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Estudiante de pregrado. Facultad de Medicina Veterinaria. Uniremington, Medellín, Colombia.

lvelasquezcardona@gmail.com <sup>2</sup>Hospital Veterinario de Universidad de Antioquia. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad de Antioquia. joga07@hotmail.com. <sup>3</sup>Profesor de tiempo completo. Facultad de Medicina Veterinaria.

Uniremington, Medellín, Colombia.  
 monica.duque@uniremington.edu.co

### **Resumen**

El sobrepeso y la obesidad es una de las enfermedades nutricionales más comunes en perros, que están asociadas a otras patologías como la enfermedad músculo esquelética, la enfermedad cardiovascular, la diabetes mellitus, la dermatosis, la intolerancia al ejercicio, el deterioro en la eficiencia reproductiva y la hipertensión, entre otras. Actualmente, algunos productos naturales como el *Cinnamomun* han cobrado especial importancia en la nutrición por sus efectos benéficos en la salud animal y humana. El objetivo de este estudio es evaluar el efecto del *Cinnamomum zeylanicum* sobre el consumo de materia seca, metabolitos sanguíneos y presión arterial en perros adultos con obesidad e hiperglicemia. Se tomarán 24 perros adultos obesos de la raza labrador y se asignarán a uno de los tratamientos. T1: es el grupo control, al que se suplementará 0.75 g de placebo; T2 y T3: grupo suplementado con 0.75 y 2.25 g/día de *Cinnamomun zeylanicum* durante tres meses respectivamente. Se realizará control médico mensualmente y se determinará consumo de materia seca, condición corporal, glucosa, perfil lipídico, presión arterial, aspartato aminotransferasa. Las variables serán evaluadas por medidas repetidas en el tiempo por el PROC MIXED del paquete estadístico SAS. Las cápsulas de placebo y *Cinnamomun* fueron elaboradas en gelatina blanda con olor a jamón, se está realizando la búsqueda de los animales experimentales y hasta el momento se cuenta con un total de diez. De encontrarse un efecto positivo con el uso de la canela, se espera que estos resultados den una solución práctica y económica

a los propietarios de mascotas para controlar el peso de los animales y el desarrollo de patologías debido a la obesidad e hiperglicemia, con el fin de garantizar que los perros tengan una mejor salud y por ende una mejor calidad de vida.

**Palabras clave:** Canela, obesidad, sobrepeso, productos naturales.

### **Agradecimiento**

Corporación Universitaria Remington por la financiación del proyecto “Efecto de la suplementación con *Cinnamomum zeylanicum* sobre el consumo, concentración de metabolitos sanguíneos y presión arterial en perros adultos con hiperglicemia y obesidad”



**Effect of *Cinnamomum zeylanicum* on the concentration of blood metabolites in obese dogs**

**Abstract**

Overweight and obesity is one of the most common nutritional diseases in dogs, which are associated with other pathologies such as skeletal muscle disease, cardiovascular disease, diabetes mellitus, dermatosis, exercise intolerance, deterioration in reproductive efficiency and hypertension, among others. Currently, some natural products such as *Cinnamomun* have gained special importance in nutrition because of their beneficial effects on animal and human health. The objective of this study is to evaluate the effect of *Cinnamomum zeylanicum* on the consumption of dry matter, blood metabolites and blood pressure in adult dogs with obesity and hyperglycemia. 24 adult obese dogs of the Labrador breed will be taken and assigned to one of the treatments. T1: is the control group, to which 0.75 g of placebo will be supplemented; T2 and T3: group supplemented with 0.75 and 2.25 g / day of *Cinnamomun zeylanicum* for three months respectively. Medical check-up will be carried out monthly and dry matter intake, body condition, glucose, lipid profile, blood pressure, aspartate aminotransferase will be determined. The variables will be evaluated by measures repeated over time by PROC MIXED of the SAS statistical package. The capsules of placebo and *Cinnamomun* were elaborated in soft gelatin with smell of ham, the search of the experimental animals is being carried out and until the moment it is counted on a total of ten. If a positive effect is found with the use of cinnamon, it is expected that these results will give a practical and economic solution to pet owners to control the weight of animals and the development of pathologies due to obesity and hyperglycemia, in order to to ensure that dogs have better health and therefore a better quality of life.

**Keywords:** *Cinnamon*, natural products, obesity, overweight.



## **Caracterización de los servicios de evaluación nutricional de perros y gatos en las Clínicas Veterinarias de la ciudad de Medellín 2018-2019**

Andrés Felipe Cadavid<sup>1</sup>, Andrés Jaramillo Múnera<sup>1</sup>, Harold Areiza<sup>2</sup>, Mónica Duque Quintero<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Estudiante de pregrado de la Facultad de Medicina Veterinaria, Uniremington, Medellín, Colombia. <sup>2</sup>Profesor de la Facultad de Medicina Veterinaria. Clínica Veterinaria Santa Elena. Uniremington, Medellín.

[harol.areiza@uniremington.edu.co](mailto:harol.areiza@uniremington.edu.co). <sup>3</sup>Profesora de la Facultad de Medicina Veterinaria. Uniremington, Medellín. [monica.duque@uniremington.edu.co](mailto:monica.duque@uniremington.edu.co)

### **Resumen**

La nutrición es fundamental para prevenir o tratar diferentes enfermedades en las mascotas como la osteocondrosis, displasia de cadera, osteoartritis, anemia, obesidad, reacción adversa a los alimentos, diabetes mellitus II. Actualmente, si una mascota va a una clínica o centro veterinario, la valoración está relacionada a las cuatro señales vitales del examen clínico, como son temperatura, pulso, respiración y evaluación del dolor, que son evaluados en cada interacción con el paciente. Sin embargo, todos los pacientes que llegan al hospital veterinario, deberían pasar por una valoración nutricional y recibir recomendaciones nutricionales específicas cuando visitan un centro médico. El objetivo de este trabajo es caracterizar los servicios de evaluación nutricional de perros y gatos en las Clínicas Veterinarias de la ciudad de Medellín. Serán realizadas encuestas a todas las Clínicas Veterinarias de la ciudad de Medellín, en las cuáles se preguntará si se realiza valoración nutricional para determinar la salud de los animales que llegan a la consulta de la clínica veterinaria, que parámetros son utilizados para la valoración nutricional en caso de ser realizada, que persona es la encargada de realizar la valoración nutricional de los animales, que pacientes consultan por problemas nutricionales y cuáles son los más comunes en el centro o clínica veterinaria; hasta el momento, de las encuestas realizadas, en ninguna de ellas se realiza valoración nutricional en la clínica o centro veterinario de la ciudad de Medellín. Este estudio muestra la falta de evaluación nutricional en

algunas clínicas o centros veterinarios de la ciudad de Medellín; es necesario, por lo tanto, implementar metodologías adecuadas que permitan realizar estas valoraciones, con el fin de dar recomendaciones a los propietarios de las macotas y de esta forma prevenir enfermedades relacionadas a la nutrición de los animales de compañía.

**Palabras clave:** Animales de compañía, nutrición, salud animal

### **Agradecimientos**

A la Corporación Universitaria Remington por la financiación del proyecto de investigación “Caracterización de los servicios de evaluación nutricional de perros y gatos en las Clínicas Veterinarias de la ciudad de Medellín e implementación en la clínica veterinaria de la Corporación Universitaria Remington- Santa Elena y el Hospital Veterinario de la Universidad de Antioquia, el uso de ICC, IMC, ICM en la valoración nutricional de perros entre los años 2018-2019”.

**Characterization of nutritional assessment services of dogs and cats in the Veterinary Clinics of Medellin city 2018-2019**

**Abstract**

Nutrition is essential to prevent or treat different diseases in pets such as osteochondrosis, hip dysplasia, osteoarthritis, anemia, obesity, adverse reaction to food, diabetes mellitus II. Currently, if a pet goes to a clinic or veterinary center, the assessment is related to the four vital signs of the clinical examination, such as temperature, pulse, respiration and pain assessment, which are evaluated in each interaction with the patient. However, all patients who arrive at the veterinary hospital should go through a nutritional assessment and receive specific nutritional recommendations when they visit a medical center. The objective of this work is to characterize the services of nutritional evaluation of dogs and cats in the Veterinary Clinics of the city of Medellín. Surveys will be conducted at all the Veterinary Clinics of the city of Medellín, in which they will ask if nutritional assessment is carried out to determine the health of the animals that come to the veterinary clinic, which parameters are used for the nutritional assessment in if it is done, which person is responsible for carrying out the nutritional assessment of the animals, which patients consult for nutritional problems and which are the most common in the center or veterinary clinic; So far, of the surveys carried out, none of them carried out nutritional assessment in the clinic or veterinary center of the city of Medellin. This study shows the lack of nutritional evaluation in some clinics or veterinary centers of the city of Medellin; it is necessary, therefore, to implement adequate methodologies that allow these assessments to be made, in order to give recommendations to the owners of the pets and in this way prevent diseases related to the nutrition of companion animals.

**Keywords:** Pet animals, nutrition, animal health.

## Suplementación con Zinc y probióticos sobre el desempeño productivo y la salud intestinal de terneras

Santiago Saldarriaga<sup>1</sup>, Raúl Mazo<sup>2</sup>, Ana Lucía Castaño<sup>2</sup>, Mónica Duque Quintero<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Estudiante de pregrado de la Facultad de Medicina Veterinaria, Uniremington, Medellín, Colombia. <sup>2</sup>Profesor (a) de la Facultad de Medicina Veterinaria, Uniremington, Medellín. Contacto: monica.duque@uniremington.edu.co

### Resumen

El manejo de las terneras, así como su salud y desarrollo para el reemplazo de vacas adultas, es tarea de gran relevancia en la ganadería. Muchos casos de pérdidas en las fincas lecheras son resultado del mal manejo, alimentación y estrés de los animales, llevando a la generación de infecciones y depresión del sistema inmune en terneros. La diarrea neonatal es una de las enfermedades que, con mayor frecuencia, se presentan en terneros en los primeros días de nacidos y en todos los casos sus consecuencias negativas afectan económicamente a la explotación. La diarrea es la principal causa de mortalidad en terneros llegando incluso hasta un 48%, por lo cual es necesario desde la alimentación prevenir este tipo de problemas en el hato lechero con alternativas diferentes al uso de antibióticos. El objetivo es evaluar los efectos de la suplementación de Zinc y probióticos sobre el desempeño productivo y la salud intestinal de terneras en crecimiento en Antioquia. Serán utilizadas 30 terneras Holstein recién nacidas, las cuales serán distribuidas homogéneamente a uno de los tres tratamientos: T1 o Grupo control, T2: Al cual se le suministrará al destete, al mes y a los dos meses, un probiótico que contiene bacterias como *Bifidobacterium bifidum*, *Lactobacillus lactis*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bacillus subtilis* y T3: Al cual se le suministrará al destete, al mes y a los dos meses, zinc (100 ppm) como ZnSO<sub>4</sub> y un probiótico que contiene bacterias como *Bifidobacterium bifidum*, *Lactobacillus lactis*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bacillus subtilis*. A estos animales se le determinará el peso al nacimiento, al destete y al tercer mes de nacimiento, número de casos de diarrea, consistencia y color de las heces, grado de deshidratación de los terneros con diarrea, tipo de

microorganismos principales encontrados en las muestras de heces, determinación de hematocrito y leucograma. En esta fase de consecución de las fincas y los animales; se espera con este proyecto generar una solución a la presentación de diarreas y mejorar el desempeño productivo en las terneras de levante en hatos lecheros del departamento de Antioquia.

**Palabras clave:** Nutrición, salud animal, *Bifidobacterium bifidum*, *Lactobacillus lactis*, terneras jóvenes.

### Agradecimientos

A la Corporación Universitaria Remington por la financiación del proyecto de investigación “Efecto de la suplementación de Zinc y probióticos sobre el desempeño productivo y la salud intestinal de terneras en crecimiento”.



## **Zinc and probiotics supplementation in calves' performance and intestinal health**

### **Abstract**

The management of calves, as well as their health and development for the replacement of adult cows, is a task of great relevance in livestock. Many cases of losses in dairy farms are the result of poor management, feeding and stress of animals, leading to the generation of infections and depression of the immune system in calves. Neonatal diarrhea is one of the diseases that most often occur in calves in the first days of birth and in all cases its negative consequences economically affect exploitation. Diarrhea is the main cause of mortality in calves reaching up to 48%, which is why it is necessary from the feeding to prevent this type of problems in the dairy herd with alternatives to the use of antibiotics. The objective is to evaluate the effects of Zinc and probiotic supplementation on the productive performance and intestinal health of growing calves in Antioquia. 30 newborn Holstein calves will be used, which will be distributed homogeneously to one of the three treatments: T1 or Control group, T2: To which we will provide at weaning, at month and two months, a probiotic containing bacteria such as *Bifidobacterium bifidum*, *Lactobacillus lactis*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bacillus subtilis* and T3: To which will be supplied at weaning, one month and two months, zinc (100 ppm) as ZnSO<sub>4</sub> and a probiotic containing bacteria such as *Bifidobacterium bifidum*, *Lactobacillus lactis*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bacillus subtilis*. These animals will be determined the weight at birth, at weaning and the third month of birth, number of cases of diarrhea, consistency and color of feces, degree of dehydration of calves with diarrhea, type of major microorganisms found in samples stool, determination of hematocrit and leukogram. At this moment this phase of achievement of the farms and the animals; it is expected with this project to generate a solution to the presentation of diarrhea and to improve the productive performance in the calves of the dairy herds of the Department of Antioquia.

**Keywords:** Animal Health, *Bifidobacterium bifidum*, calves, *Lactobacillus lactis*, nutrition.





## **Ensilaje líquido de residuos de postcosecha de papa (*Solanum tuberosum*) como alternativa de alimentación animal**

Luis Miguel Borrás Sandoval<sup>1</sup>, Mónica Andrea Moyano Bautista<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Zootecnista, Esp, Msc, Ph.D. Docente Programa Medicina Veterinaria y Zootecnia, Investigador Grupo de Investigación en Bioquímica y Nutrición Animal, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. lumibo30@gmail.com. <sup>2</sup>MVZ, Esp. Docente Programa Medicina Veterinaria y Zootecnia, Investigador Grupo de Investigación en Bioquímica y Nutrición Animal, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. monica.moyano@uptc.edu.co - Moniquitamvz@gmail.com

### **Resumen**

El objetivo del presente trabajo fue preparar y evaluar un alimento por fermentación en estado líquido de residuos de postcosecha de papa (*Solanum tuberosum*) como alternativa en alimentación animal. En la preparación del producto se empleó tubérculos de la papa obtenidos comercialmente, limpios y picados finamente. Se utilizó proporciones de 62% de papa, 30% material fibroso (harina de maíz); 5% de melaza; 2% del preparado microbiano (yogur), 0,5% premezcla mineral y carbonato de calcio (0, 0,25 y 0.50%). Los ingredientes se mezclaron hasta obtener una pasta homogénea completando el volumen de los recipientes con agua. Se distribuyó en recipientes plásticos de 500g sellados no herméticamente. Se procedió a incubar los recipientes plásticos a temperatura ambiente (15°C), durante 10 y 15 días, cada recipiente representó una unidad experimental, con tres repeticiones cada una, según los tratamientos. Se tomaron muestras a las 0 h, y 10 y 15 días de fermentación. Se les realizó análisis microbiológico para aerobios mesófilos, coliformes totales, coliformes fecales, esporas de *Clostridium*, hongos y levaduras, *Salmonella*, bacterias ácido lácticas; y análisis químico para determinar humedad (H), materia seca (MS), proteína bruta (PB) y cenizas (Cz), según métodos establecidos. Finalmente, se realizó análisis de costo. Según características organolépticas el alimento cumplió con lo establecido para un ensilaje bueno. El valor más alto de PB se presentó en el tratamiento con mayor adición de carbonato de calcio. La MS presentó disminución

con el tiempo. El valor de fibra mostró un incremento duplicando el valor reportado para la papa cruda. En el análisis microbiológico se observaron crecimientos deseables de bacterias ácido lácticas en el tiempo siendo las más altas ( $27 \times 10^6$ ), a los 15 días con 0,5% de  $\text{CaCO}_3$ , ausencia de coliformes, hongos, al igual que *Salmonella* y *Clostridium*, indicadores de inocuidad del alimento. La fermentación de los residuos postcosecha papa con adición de 0,50% de carbonato de calcio a los 15 días de fermentación, presentó el mayor valor de proteína. El empleo de esta alternativa alimenticia podría representar un ahorro significativo para el productor.

**Palabras clave.** Alimentación Animal, proteína, microorganismo.



**Liquid silage of postharvest residues of potato (*Solanum tuberosum*) as an alternative of animal feeding**

**Keywords:** Animal Feed, protein, microorganism.

**Abstract**

The objective of the present work was to prepare and evaluate a food by liquid fermentation of postharvest potato waste (*Solanum tuberosum*) as an alternative in animal feed. In the preparation of the product, potato tubers obtained commercially, cleaned and finely chopped were used. Proportions of 62% potato, 30% fibrous material (corn flour) were used; 5% molasses; 2% of the microbial preparation (yogurt), 0.5% mineral premix and calcium carbonate (0.25, 0.25 and 0.50%). The ingredients were mixed until a homogeneous paste was obtained by filling the volume of the containers with water. It was distributed in plastic containers of 500g sealed not hermetically. The plastic containers were incubated at room temperature (15 ° C), for 10 and 15 days, each container represented an experimental unit, with three repetitions each, according to the treatments. Samples were taken at 0 h, and 10 and 15 days of fermentation. Microbiological analysis was performed for mesophilic aerobes, total coliforms, fecal coliforms, *Clostridium* spores, fungi and yeasts, *Salmonella*, lactic acid bacteria; and chemical analysis to determine humidity (H), dry matter (DM), crude protein (CB) and ash (Hs), according to established methods. Finally, cost analysis was carried out. According to organoleptic characteristics, the food complied with the provisions for good silage. The highest PB value was found in the treatment with the highest addition of calcium carbonate. The DM presented decrease with time. The fiber value showed an increase doubling the value reported for the raw potato. In the microbiological analysis, desirable growths of lactic acid bacteria were observed in the time being the highest (27x10<sup>6</sup>), at 15 days with 0.5% of CaCo<sub>3</sub>, absence of coliforms, fungi, like *Salmonella* and *Clostridium*, indicators of food safety. The fermentation of post-harvest potato residues with the addition of 0.50% calcium carbonate after 15 days of fermentation showed the highest protein value. The use of this alternative food could represent a significant saving for the producer.



## Niveles de inclusión de diatomeas de tierra como una alternativa nutracéutica para pollos de engorde

Nohemí Ortiz Barrera, Liseth Paola Rojas Martínez, Leonardo Avendaño Vásquez.

Semillero de Investigación Yaskua. Programa de Zootecnia – IPRED- Centro de Investigaciones para el Desarrollo Agroindustrial (CIAGRO) - Universidad Industrial de Santander- Sede Málaga, Santander.  
[nohem.2145128z@gmail.com](mailto:nohem.2145128z@gmail.com),  
[rojasmartinez94@hotmail.com](mailto:rojasmartinez94@hotmail.com),  
[lavendanov2005@hotmail.com](mailto:lavendanov2005@hotmail.com).

### Resumen

La industria avícola colombiana presentó un consumo per cápita de carne de pollo de 32.8 Kg para 2017 comparado con 23.4 kg en 2010. El desequilibrio de macrominerales en la dieta puede tener como resultado el sufrimiento de enfermedades metabólicas como el raquitismo, la discondroplasia tibial y la perosis. La inclusión de minerales traza puede promover el desarrollo de barreras inmunes; mejorar la digestibilidad de TGI y el rendimiento de la canal. La tierra de diatomeas, proporciona minerales que actúan principalmente como cofactores del metabolismo interviniendo en el consumo de alimentos, sus macro minerales forman parte de los componentes estructurales del organismo y elementos menores ayudan a aumentar la resistencia contra enfermedades y son parte de las células sanguíneas, promueven activación enzimática y energética que contribuye a la reducción de problemas locomotores y bienestar animal relacionados con la microbiota TGI. Por lo tanto, el presente estudio pretende determinar el uso de tierra de diatomeas como un nutriente nutracéutico en la dieta de pollos de engorde y su contribución en los parámetros productivos y el bienestar intestinal. 120 Aves de 1 día de nacimientos se distribuirán aleatoriamente en 12 unidades experimentales que se someterán a cuatro tratamientos durante 42 días: T1 = Dieta sin suplementación de tierra de diatomeas, T2 = Dieta + inclusión del 1% de tierra de diatomeas; T3 = Dieta + inclusión del 1.5% de Diatomaceous de la Tierra y T4 = Dieta + inclusión del 2% de Diatomaceous de la Tierra. El pesaje se realizará durante los días 1, 7, 14, 21, 28, 35, 42 para el

proceso de cálculo de la ganancia de peso diaria, la conversión de alimentos, la eficiencia alimentaria y la mortalidad. El bienestar intestinal se determinará por el método ISI descrito por Kraieski et al (2017) y se recogerán las heces fecales para el examen coprológico utilizando la fórmula  $hpg = (\text{Número de huevos contados} * 1 \text{ g}) / \text{cantidad recolectada para la muestra}$ . Los datos serán analizados por ANAVA ( $p < 0.05$ ) utilizando el modelo lineal generalizado complementario (GLM) de SAS versión 9.4 (2015) y Tukey para comparación de medias. Los resultados permitirán determinar los beneficios en cuanto a parámetros productivos, bienestar intestinal y salud.

**Palabras clave:** Nutrición, requerimientos, producción, parásitos, alternativas, balance nutricional.



**Levels of inclusion of diatomaceous earth as a nutraceutical alternative for broilers**

**Keywords:** Nutrition, requirements, production, parasites, alternatives, balance nutrition.

**Abstract**

The Colombian Poultry Industry presented a per capita consumption of chicken meat of 32.8 Kg for 2017 compared with 23.4 kg in the 2010. The imbalance of macrominerals in diets can have might result in the suffering of metabolic diseases as the rickets, tibial dyschondroplasia and perosis. The inclusion of trace minerals can promote the development of immune barriers; improve TGI digestibility and carcass yield. The diatomaceous earth, provides minerals that act mainly as cofactors of metabolism intervening in the consumption of food, its macro minerals are part of the structural components of the body and minor elements help to increase resistance against diseases and are part of the blood cells, promote enzymatic and energetic activation contributing to the reduction of locomotor problems and animal welfare related to the TGI microbiota. Therefore, the present study pretends determine the use of diatomaceous earth as a nutraceutical nutrient in the broiler diet and its contribution in the productive parameters and intestinal well-being. 120 birds of 1 day of births will be randomly distributed in 12 experimental units that will be subjected to four treatments for 42 days: **T<sub>1</sub>**= Diet without Diatomaceous Earth supplementation, **T<sub>2</sub>**= Diet + inclusion of 1% of Diatomaceous Earth; **T<sub>3</sub>**= Diet + inclusion of 1.5% of Earth Diatomaceous and **T<sub>4</sub>**= Diet + inclusion of 2% of Earth Diatomaceous. The Weighing will be performed during days 1, 7, 14, 21, 28, 35, 42 for the process of calculating the Daily Weight Gain, Food Conversion, Food Efficiency and Mortality. The Intestinal Well-being will be determined by the ISI method described by Kraieski *et al* (2017) and fecal stools will be collected for the coprological examination using the formula **hpg** = (Number of eggs counted \* 1 g) / quantity collected for the sample. The data will be analyzed by ANAVA (p <0.05) using the complement Generalized Linear Model (GLM) of SAS version 9.4 (2015) and Tukey for comparison of means. The results will allow to determine the benefits regarding productive parameters, intestinal welfare and health.

## **Inclusión de xilanasa, amilasa, proteasa y manano-oligosacáridos en la dieta de pollos de engorde**

Olga Lucia Torres Neira<sup>1</sup>, Yesid Orlando González Torres<sup>2</sup>, Livia Esperanza Farfán Lancheros<sup>3</sup>, Jose Manuel Mora Parada<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Profesora Asistente. Fundación Universitaria Juan de Castellanos. Grupo de Investigación INPANTA. [otorres@jdc.edu.co](mailto:otorres@jdc.edu.co). <sup>2</sup>Profesor Titular. Fundación Universitaria Juan de Castellanos. Grupo de Investigación INPANTA. [ygonzalez@jdc.edu.co](mailto:ygonzalez@jdc.edu.co). <sup>3</sup>Estudiante, Fundación Universitaria Juan de Castellanos. Grupo de Investigación INPANTA. [liesfala.jdc@hotmail.com](mailto:liesfala.jdc@hotmail.com). <sup>4</sup>Profesor Asistente. Fundación Universitaria Juan de Castellanos. [jmora@jdc.edu.co](mailto:jmora@jdc.edu.co).

### **Resumen**

La avicultura es una actividad que se ha intensificado en diversos países del mundo como China, Brasil, Estados Unidos, Japón, México, entre otros. Colombia es uno de los mayores productores de pollo de Latinoamérica, con un consumo per cápita de 32.5kg/persona/año en el 2017, datos que demuestran que es una de las carnes más apetecidas por los pobladores de diferentes estratos sociales. Para suplir dicha demanda, los productores se han esforzado en lograr mayores rendimientos de las aves, mediante el mejoramiento tecnológico, genético y alimenticio implementado en los galpones. Por lo que actualmente, resulta de interés la búsqueda de alternativas viables, siendo los aditivos una opción interesante, que se plantea como objetivo principal de esta investigación al evaluar el efecto de la amilasa, fitasa, proteasa y manano-oligosacáridos (MOS) en la dieta de pollos de engorde. Se utilizarán 100 aves de la línea comercial Cobb por un periodo de 42 días, las cuales serán distribuidas en un diseño completamente al azar, compuesto por 4 tratamientos: T1 control: 100% concentrado comercial, T2: concentrado comercial más la adición de 1.5 kg de MOS/tonelada, T3 concentrado comercial más 500g complejo enzimático/ton y T4 concentrado comercial más la adición de los dos aditivos. Se estudiarán variables zootécnicas como conversión y eficiencia alimenticia, consumo de alimento, porcentaje de mortalidad, ganancia diaria de peso, rendimiento de las canales y presas primarias. Se

tomaran registros semanales, para ser analizados por anova de un factor y por la prueba de Tukey se determinaran las diferencias entre tratamientos. Se espera que este estudio, contribuya al desarrollo de la avicultura haciendo énfasis en el papel de los aditivos como alternativas viables en la alimentación de aves de corral.

**Palabras clave:** Aditivos, calidad de carne, estrategias de alimentación, indicadores productivos.

**Inclusion of xylanase, amylase, protease and manano-oligosaccharides in the chicken diet of chickens**

**Abstract**

Poultry farming is an activity that has intensified in various countries of the world such as China, Brazil, the United States, Japan, Mexico, among others. Colombia is one of the largest producers of chicken in Latin America, with a per capita consumption of 32.5kg / person / year in 2017, data that shows that it is one of the most desired meats by residents of different social strata. To meet this demand, the producers have strived to achieve higher yields of the birds, through the technological, genetic and nutritional improvement implemented in the sheds. For what is currently of interest is the search for viable alternatives, with additives being an interesting option, which is proposed as the main objective of this research when evaluating the effect of amylase, phytase, protease and manno-oligosaccharides (MOS) in the diet of broiler chickens. 100 birds of the Cobb commercial line will be used for a period of 42 days, which will be distributed in a completely random design, consisting of 4 treatments: T1 control: 100% commercial concentrate, T2: commercial concentrate plus the addition of 1.5 kg of MOS / ton, T3 commercial concentrate plus 500g enzymatic complex / ton and T4 commercial concentrate plus the addition of the two additives. Zootechnical variables will be studied, such as conversion and food efficiency, food consumption, percentage of mortality, daily weight gain, yield of carcasses and primary dams. Weekly records will be taken, to be analyzed by anova of a factor and by the Tukey test the differences between treatments will be determined. This study is expected to contribute to the development of poultry by emphasizing the role of additives as viable alternatives in poultry feed.

**Keywords:** Additives, meat quality, feeding strategies, productive indicators.

## **Elaboración de un alimento a base de fermentación en estado sólido como alternativa de alimentación animal**

Mora-Vargas Rafael<sup>1</sup>, Borrás Luis Miguel<sup>2</sup>, Cala Deisy Carolina<sup>3</sup>, Saavedra Gabriel Fernando<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Investigador, Grupo de Investigación en Bioquímica y Nutrición Animal, Facultad de ciencias Agropecuarias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja, Colombia. [rafael.mora@uptc.edu.co](mailto:rafael.mora@uptc.edu.co). <sup>2</sup>Docente Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, UPTC. Grupo de Investigación GIBNA. Colombia.

[luis.borras@uptc.edu.co](mailto:luis.borras@uptc.edu.co). <sup>3</sup>Investigador, Grupo de Investigación en Bioquímica y Nutrición Animal, Facultad de ciencias Agropecuarias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja, Colombia.

[deisycala\\_186@hotmail.com](mailto:deisycala_186@hotmail.com). <sup>4</sup>Investigador, Grupo de Investigación en Bioquímica y Nutrición Animal, Facultad de ciencias Agropecuarias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja, Colombia.

[gafesamo@gmail.com](mailto:gafesamo@gmail.com)

### **Resumen**

En el campo de la nutrición animal, los altos gastos en la alimentación comercial representan entre el 60% y 70% de los costos de producción, debido principalmente a los altos precios de las materias primas tradicionales usadas para la elaboración de los piensos, como es el caso del maíz, sorgo, soya, entre otros, que en su mayoría son importados. En esta situación particular, radica la importancia de desarrollar nuevas y mejores alternativas de alimentación animal. Se hace necesaria la implementación de estrategias tecnológicas como la fermentación en estado sólido que permitan la obtención de alimentos de alto valor nutricional a bajo costo. El objetivo de esta investigación fue elaborar un alimento mediante FES zanahoria (*Daucus carota* L.) mezclados con otros ingredientes como alternativa para la alimentación en cerdos. El principal objetivo de este estudio es elaborar un alimento a base de fermentación en estado sólido evaluando la calidad composicional y crecimiento microbiológico de este. Se obtuvo un producto fermentado con las siguientes inclusiones: zanahoria: 20%, arroz 15%, maíz 8%, carbonato de calcio: 0,25%, minerales 1%, melaza: 10%, inóculo: 5%, torta de palmiste: 25%, café: 5%, alfalfa 10% y urea: 1%. El estudio se realiza en el Laboratorio de Nutrición Animal de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de

Colombia Uptc, en donde se realizó análisis composicional y microbiológico del alimento, se evaluará la variación del pH durante el proceso fermentativo y se evaluarán parámetros como: proteína, cenizas, FDN, FDA, materia seca, humedad, crecimiento de Enterobacterias (EC), levaduras (YM), mesofilos Totales (MT); a partir de los datos obtenidos se realizará una estadística de tipo descriptiva. Se espera que la zanahoria (*Daucus carota* L.) como producto agrícola, sea una alternativa de alimentación animal por su alto contenido de carbohidratos fermentables y su porcentaje de humedad, lo que permitirá llevar a cabo procesos de fermentación en estado sólido.

**Palabras clave:** Fermentación, microorganismos, alimentación



**Production of a food based on solid-state as alternative fermentation of animal feed**

**Abstract**

In the field of animal nutrition, high expenditures on commercial feed account for between 60% and 70% of production costs, mainly due to the high prices of traditional raw materials used for the production of feed, as is the case of corn, sorghum, soybeans, among others, which are mostly imported. In this particular situation, lies the importance of developing new and better alternatives for animal feed. It is necessary to implement technological strategies such as fermentation in solid state that allow obtaining high nutritional value foods at low cost. The objective of this investigation was to elaborate a food by means of FES carrot (*Daucus carota* L.) mixed with other ingredients as an alternative for feeding in pigs. The main objective of this study is to prepare a food based on solid state fermentation, evaluating the compositional quality and microbiological growth of this. A fermented product was obtained with the following inclusions: carrot: 20%, rice 15%, corn 8%, calcium carbonate: 0.25%, minerals 1%, molasses: 10%, inoculum: 5%, palm kernel cake: 25%, coffee: 5%, alfalfa 10% and urea: 1%. The study is carried out in the Animal Nutrition Laboratory of the Pedagogical and Technological University of Colombia Uptc, where the compositional and microbiological analysis of the food was carried out, the variation of the pH during the fermentation process will be evaluated and parameters such as protein, ashes will be evaluated. , NDF, FDA, dry matter, humidity, growth of Enterobacteria (EC), yeasts (YM), Total mesophiles (TM); From the data obtained, a statistic of a descriptive type will be made. It is expected that the carrot (*Daucus mask* L.) as an agricultural product, is an alternative animal feed because of its high content of fermentable carbohydrates and its percentage of moisture, which will allow to carry out fermentation processes in solid state.

**Keywords:** Fermentation, microorganisms, food.



## **Pulpa de café ensilada en alimentación, desempeño productivo y rendimiento en canal de corderos**

Raúl Velásquez V<sup>1,2</sup>. Z. MSc. Ph.D; Julian Maya R<sup>1</sup>. Ing. Agrop

<sup>1</sup>Grupo GIBA, Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid. <sup>2</sup>Departamento de Producción Animal, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. [Raulvelas10@gmail.com](mailto:Raulvelas10@gmail.com).

### **Resumen**

La caficultura genera cerca del 45% de desechos en forma de pulpa, la cual es una gran fuente de contaminación del entorno natural. La ovinocultura es una alternativa de producción donde se pueden utilizar subproductos y residuos agroindustriales como suplemento de la ración. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la suplementación con ensilaje de pulpa de café sobre el desempeño productivo y rendimiento en canal de corderos, para lo cual se utilizaron 12 corderos machos en la Granja Román Gómez Gómez con un peso promedio de  $21,35 \pm 4,29$  Kg, se separaron en tres lotes de 4 individuos cada uno y asignados a un diferente tipo de tratamiento. El tratamiento 1 fue el tratamiento control, forraje a voluntad más 300 g. de alimento balanceado comercial con 18% de proteína cruda. Los tratamientos 2 y 3 se suplementaron con un alimento balanceado que incluyó en su elaboración 20 y 40% de pulpa de café ensilada seca y molida. Fueron alimentados con forraje a voluntad y suplementados a razón de 300 g/día con alimentos balanceados antes mencionado. Además se les suministró sal mineralizada y agua a voluntad. No se presentaron diferencias significativas entre tratamientos ( $p > 0,05$ ) para ganancias de peso total ni diario (GPT, GPD). Así mismo, no se presentaron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) para las variables morfométricas entre tratamientos, siendo numéricamente mayores los del tratamiento control. Así mismo, los pesos de canal caliente (PCC) fueron numéricamente superiores, sin encontrar diferencias, lo cual lo corrobora el porcentaje de rendimiento en canal (RCC), que presentó un promedio de 45,8%, el cual es adecuado para el tamaño corporal y la edad en que se encontraban estos animales. La

pulpa de café es una materia prima que puede ser utilizada en la suplementación de ovinos de carne hasta en un 40% en la elaboración del alimento balanceado para suplementación.

**Palabras clave:** Alimentación, subproductos, rendimiento en canal, ovinos.

## **Coffee pulp used in feeding, productive performance and carcass yield in lambs**

### **Abstract**

The coffee industry generates about 45% waste in the form of pulp, which is a great source of contamination of the natural environment. The livestock is a production alternative where you can use by-products and agroindustrial waste as a supplement to the ration. The objective of this work was to evaluate the effect of the supplementation with silage of coffee pulp on the productive performance and lamb carcass yield, for which 12 male lambs were used in Granja Román Gómez Gómez with an average weight of  $21,35 \pm 4.29$  Kg, were separated into three lots of 4 individuals each and assigned to a different type of treatment. Treatment 1 was the control treatment, forage at will plus 300 g. of commercial balanced feed with 18% crude protein. Treatments 2 and 3 were supplemented with a balanced feed that included 20 and 40% of dried and milled silage coffee pulp. They were fed with forage at will and supplemented at a rate of 300 g / day with balanced feed mentioned above. In addition, they were supplied with mineralized salt and water at will. There were no significant differences between treatments ( $p > 0.05$ ) for total or daily weight gains (TWG, DWG). Likewise, there were no significant differences ( $p > 0.05$ ) for the morphometric variables between treatments, being numerically greater those of the control treatment. Likewise, the hot channel weights (HCW) were numerically superior, without finding differences, which is corroborated by the percentage of performance in channel (PPC), which presented an average of 45.8%, which is adequate for the size body and the age at which these animals were found. The coffee pulp is a raw material that can be used in the supplementation of sheep meat up to 40% in the production of balanced feed for supplementation.

**Keywords:** Feeding, byproducts, carcass yield, sheep.



**Comportamiento ingestivo y consumo de ovinos en crecimiento recibiendo dos tipos de suplemento alimenticio**

Diego Armando Navas Salgado<sup>1</sup>, René Mauricio Patiño Pardo<sup>1\*</sup>, Luis Eduardo Castro Castro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Sucre, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Semillero INNOVAR, Sincelejo. \*Profesor Asociado, Universidad de Sucre. [rene.patino@unisucre.edu.co](mailto:rene.patino@unisucre.edu.co).

<sup>2</sup>Asistente técnico Somex S.A

consumo total de MS, sin estimular el consumo de forraje, y disminuye el tiempo de rumia.

**Palabras clave:** Alimentación, minerales, rumiantes.

**Resumen**

El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de la oferta de dos tipos de suplemento comercial (mezcla mineral y mezcla múltiple -7.5% de N-) sobre las conductas de ingestión y el consumo de ovinos de pelo en crecimiento alimentados a base de heno de calidad inferior (5.1% de PB y 80.2% de FDN). Se utilizaron 16 animales de ambos sexos con peso (PC) de 24.5 kg ( $\pm 0.69$ ) alojados en corrales. El estudio de comportamiento ingestivo se llevó a cabo durante 72 horas continuas de observación y medición del consumo; los datos se analizaron según un diseño en medidas repetidas en el tiempo. El consumo de suplemento varió ( $p < 0.001$ ) entre tratamientos, siendo de 43.5 g día<sup>-1</sup> para la mezcla mineral y de 105.8 g día<sup>-1</sup> para la mezcla múltiple, equivalentes a 0.18 y 0.44 % del peso corporal, respectivamente. El consumo de heno (1.98% PC), de FDN (1.55% PC) y de materia seca (MS) total (2.32% PC) no fueron afectados por los tratamientos ( $p > 0.05$ ), evidenciando un efecto aditivo del suplemento sobre el consumo total de MS, sin estímulo sobre el consumo de forraje. El tiempo dedicado al consumo de heno no varió entre tratamientos, y presentó en promedio un valor de 448.3 minutos día<sup>-1</sup>. Se observó una tendencia ( $p = 0.075$ ) de mayor tiempo de rumia en los animales suplementados con mezcla mineral, al igual que en el tiempo de rumia invertido por cada gramo de MS consumida, que fue de 0.9 minutos en el caso de la mezcla mineral y de 0.8 minutos para los animales suplementados con la mezcla múltiple. En promedio, los animales rumiaron 1.37 minutos por cada gramo de FDN consumido, sin diferencia entre tratamientos ( $p > 0.05$ ). Se concluye que, bajo las condiciones del estudio, el mayor consumo de suplemento múltiple ocasiona un efecto aditivo sobre el



## **Ingestive behavior and intake of growing sheep fed two types of supplement**

### **Abstract**

The objective of the study was to evaluate the effect of the offer of two types of commercial supplement (mineral mixture and multiple mixture -7.5% of N-) on ingestion behaviors and consumption of growing hair sheep fed with hay from lower quality (5.1% PB and 80.2% NDF). We used 16 animals of both sexes with weight (PC) of 24.5 kg ( $\pm$  0.69) housed in pens. The study of ingestive behavior was carried out during 72 continuous hours of observation and measurement of consumption; the data was analyzed according to a design in measures repeated over time. Supplement consumption varied ( $p < 0.001$ ) between treatments, being 43.5 g dia-1 for the mineral mixture and 105.8 g dia-1 for the multiple mixture, equivalent to 0.18 and 0.44% of body weight, respectively. The consumption of hay (1.98% PC), NDF (1.55% PC) and dry matter (DM) total (2.32% PC) were not affected by the treatments ( $p > 0.05$ ), evidencing an additive effect of the supplement on the total DM consumption, without stimulation on forage consumption. The time spent on hay consumption did not vary between treatments, and presented on average a value of 448.3 minutes day-1. A tendency ( $p = 0.075$ ) of longer rumination time was observed in the animals supplemented with mineral mixture, as in the time of inverted rumination for each gram of DM consumed, which was 0.9 minutes in the case of the mineral mixture and of 0.8 minutes for the animals supplemented with the multiple mixture. On average, the animals ruminated 1.37 minutes for each gram of NDF consumed, with no difference between treatments ( $p > 0.05$ ). It is concluded that, under the conditions of the study, the greater consumption of multiple supplement causes an additive effect on the total DM consumption, without stimulating the consumption of forage, and decreases the rumination time.

**Keywords:** Food, minerals, ruminants.

## **Composición láctea de vacas Gyr en Toledo, Norte de Santander, suplementadas con ensilaje integral de naranja**

Wilmer Cuervo<sup>1</sup>, Sandra Milena Quintero<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Líder Nacional Especialización en Nutrición Animal Sostenible - UNAD [wilmer.cuervo@unad.edu.co](mailto:wilmer.cuervo@unad.edu.co). <sup>2</sup> Tutora Virtual UNAD Cúcuta – Pamplona - Especialista en Nutrición Animal Sostenible - UNAD [sandra.quintero@unad.edu.co](mailto:sandra.quintero@unad.edu.co)

### **Resumen**

Esta investigación buscó determinar el efecto de la inclusión del ensilaje integral de naranja (ENA) sobre la producción y la calidad de la leche en bovinos raza Gyr en el municipio de Toledo, Norte de Santander (7°18'37"N 72°28'59"O; 1642msnm, 19°C, 94% Humedad). Para ello se asignaron 9 hembras Gyr (400±10 Kg, 4 años) pastoreando *Cynodon plectostachyus*, *Brachiaria radicans plantaguinea*, *Pennisetum* y sal mineral comercial, a uno de tres suplementos; 0g/d(TC), 250g/d(T25) o 500g/d(T50) de ENA (fermentado en caneca industrial por 21 días). Se midió volumen diario de leche (V) y semanalmente Grasa (G), proteína (P), sólidos no grasos (SNG) y acidez (AC) en leche (laboratorio de Control de Calidad - Universidad de Pamplona). Se utilizó un diseño completamente al azar (SAS 2002) con arreglo de medidas repetidas en el tiempo y Prueba de Tukey para la significancia de diferencias entre medias. El tiempo de muestreo y la suplementación afectaron simultáneamente V, SNG y G (<0,001) siendo mayores en T50 especialmente al final del experimento. P en leche fue superior (0,001) en T50 Con respecto a T0. Ni el momento de muestreo ni la adición de ensilaje afectaron significativamente el nivel de acidez. Nivel de G pudo relacionarse con mayor contenido de azúcares solubles y menor de fibrosos en ENA en T50, generando a su vez un mejor ambiente para el aprovechamiento ruminal de nitrógeno y mayor síntesis de proteína bacteriana. Reemplazar el 50% del Alimento concentrado comercial por ENA aumenta G y especialmente P en Vacas Gyr en Trópico medio. El aumento en G (30%) en T50 permite postular que la fibra presente en el ENA (32%) pudo mejorar la disponibilidad de precursores de ácidos grasos a nivel de la glándula mamaria.

Suplementar ENA para vacas en pastoreo es viable para sostener la producción de leche y mejorar significativamente su composición.

**Palabras clave:** Carbohidratos fibrosos, carbohidratos no estructurales, proteína en leche, grasa en leche, ácidos grasos volátiles.



**Milk composition of Gyr cows in Toledo Santander, Using two levels of orange silage as a diet supplement**

**Abstract**

This research aimed to determine the effect of the inclusion of integral orange silage (ENA) on the production and quality of milk in cattle Gyr breed in the municipality of Toledo, Norte de Santander (7 ° 18'37 "N 72 ° 28 '59 "O; 1642msnm, 19°C, 94% Humidity). For this, 9 Gyr females (400 ± 10 Kg, 4 years old) were assigned grazing *Cynodon plectostachyus*, *Brachiaria radicans plantaguinea*, *Pennisetum* and commercial mineral salt, to one of three supplements; 0g / d (TC), 250g / d (T25) or 500g / d (T50) of ENA (fermented in industrial caneca for 21 days). Daily volume of milk (V) and weekly fat (F), protein (P), non-fatty solids (NFS) and acidity (AC) in milk were measured (Quality Control laboratory - University of Pamplona). We used a completely randomized design (SAS 2002) according to measures repeated over time and Tukey test for the significance of differences between means. The sampling time and the supplementation affected simultaneously V, SNG and G (<0.001) being higher in T50 especially at the end of the experiment. P in milk was higher (0.001) in T50 with respect to T0. Neither the sampling time nor the addition of silage significantly affected the level of acidity. F level could be related to higher content of soluble sugars and less fibrous in ENA in T50, generating in turn a better environment for the ruminal use of nitrogen and higher synthesis of bacterial protein. Replacing 50% of the commercial concentrate feed with ENA increases F and especially P in Gyr Cows in the Middle Tropics. The increase in F (30%) in T50 allows us to postulate that the fiber present in the ENA (32%) could improve the availability of fatty acid precursors at the level of the mammary gland. Supplementing ENA for grazing cows is viable to sustain milk production and significantly improve its composition.

**Keywords:** Fiber carbohydrates, non-fiber carbohydrates, milk protein, milk fat, volatile fatty acids.

## **Producción y composición láctea de vacas mestizas suplementadas con Sacharina y Solicaña en trópico bajo colombiano**

Wilmer Cuervo<sup>1</sup>, Octavio Jaramillo<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Líder Nacional Especialización en Nutrición Animal Sostenible - UNAD [wilmer.cuervo@unad.edu.co](mailto:wilmer.cuervo@unad.edu.co) <sup>2</sup>Tutor SENA Risaralda - Especialista en Nutrición Animal Sostenible - UNAD [adeagrojaramillo@gmail.com](mailto:adeagrojaramillo@gmail.com)

### **Resumen**

El presente estudio buscaba evaluar el efecto de la inclusión de dos suplementos de caña (Sacharina y Solicaña) sobre la cantidad y calidad de leche producida por vacas mestizas en la vereda del Valle de Risaralda del municipio de Viterbo, Risaralda (998 msnm, 28°C, 78%; 5°03'38"N 75°52'24"O). Para ello se identificaron 12 vacas mestizas (Tercer tercio de lactancia), 422 Kg ± 30 Kg de peso vivo (PV), en pastoreo de *Cynodon nlemfuensis*, las cuales fueron asignadas aleatoriamente a uno de tres grupos; suplementación con concentrado comercial (TC-2Kg/d de CC), Sacharina tradicional (TSac-2Kg/d) o Solicaña (TSol-2Kg/d), siendo tratamientos isoprotéicos e isocalóricos. Durante 8 semanas se evaluó diariamente volumen de leche (V) y cada 2 semanas el contenido de proteína (P) grasa (G), Sólidos totales (ST), Sólidos no grasos (SNG), Lactosa (L), Nitrógeno ureico en leche (NUS), Recuento de células somáticas (RCS) Unidades formadoras de colonia (UFC) en leche, condición corporal (CC), peso vivo (PV) y Ganancia diaria de peso (GDP). Se utilizó un diseño completamente al azar con arreglo de medidas repetidas en el tiempo, para determinar diferencias significativas entre medias se utilizó una prueba de Tukey. El consumo de forraje en materia seca (% del PV) no difirió entre tratamientos (TC-2,27%), (TSol-2,29%) y (TSac-2,3%). Sin ser significativo, se observó que tanto V como GDP de vacas del TC (9.1L/d, - 53g/d) fue numéricamente inferior que TSac (9,9L/d, 347g/d) y que TSol (10L/d, 428g/d). Los SNG fueron estadísticamente inferiores en TC (8,66%) que en TSac (8,52%) y TSol (8,45%), tendencia que coincidió con la reducción diaria promedio en V a lo largo del estudio (TC -218mL/d, TSAC - 201 mL/d, TSol -38mL/d). Suplementar solicaña redujo L (4,95%-TC, 4,81%-TSol) pero aumento

NUS (12,61mg/dL-TC 14,62Mg/dL-TSol). El periodo de muestreo (días en lactancia) afectó estadísticamente la composición de leche (p 0,001). Reducción en P, G, L, ST pudo relacionarse con reducción en fibra asociada con preparación de Solicaña y especialmente sacharina. Así mismo el aumento de urea dietaria pudo generar mayor V en vacas suplementadas. Es recomendable utilizar Sacharina como sustituto parcial del alimento concentrado de vacas mestizas en trópico medio – bajo.

**Palabras clave:** Urea - melaza, fibra dietaria, carbohidratos no estructurales, metabolismo ruminal, NUS.

**Milk yield and composition of crossed cows supplemented with sacharina and solicaña in Colombian low tropic**

**Abstract**

The present study sought to evaluate the effect of the inclusion of two cane supplements (Sacharina and Solicaña) on the quantity and quality of milk produced by crossbred cows in the village of Risaralda Valley of the municipality of Viterbo, Risaralda (998 masl, 28°C, 78%; 5 ° 03'38 "N 75 ° 52'24" W). For this purpose, 12 mestizo cows (third third of lactation), 422 Kg ± 30 Kg of live weight (LW), were grazed in *Cynnodon nlemfuencis* grazing, which were assigned randomly to one of three groups; supplementation with commercial concentrate (TC-2Kg / d of CC), traditional Sacharina (TSac-2Kg / d) or Solicaña (TSol-2Kg / d), being isoproteic and isocaloric treatments. During 8 weeks milk volume (V) was evaluated daily and every two weeks the content of protein (P) fat (F), total solids (TS), non-fatty solids (NFS), lactose (L), urea nitrogen in milk (UNM), Somatic cell count (SCC) Colony forming units (CFU) in milk, body condition (BC), live weight (LW) and daily weight gain (DWG). A completely randomized design was used with an arrangement of measures repeated over time. To determine significant differences between means, a Tukey test was used. The forage intake in dry matter (% of the PV) did not differ between treatments (TC-2.27%), (TSol-2.29%) and (TSac-2.3%). Without being significant, it was observed that both V and GDP of TC cows (9.1L / d, - 53g / d) were numerically lower than TSac (9.9L / d, 347g / d) and that TSol (10L / d, 428g / d). The NFSs were statistically lower in TC (8.66%) than in TSac (8.52%) and TSol (8.45%), a trend that coincided with the average daily reduction in V throughout the study (TC -218mL / d, TSAC -201 mL / d, TSol -38mL / d). Supplement solicaña reduced L (4.95% -TC, 4.81% -TSol) but increase NUS (12.61mg / dL-TC 14.62Mg / dL-TSol). The sampling period (days in lactation) statistically affected the milk composition (p 0.001). Reduction in P, F, L, TS could be related to reduction in fiber associated with preparation of Solicaña and especially sacharina. Likewise, the increase in dietary urea could generate higher V in supplemented cows. It

is advisable to use Sacharina as a partial substitute for the concentrated feed of mestizo cows in the mid - low tropics.

**Keywords:** Urea – molasses, dietary fiber, non-fiber carbohydrates, ruminal metabolism, MUN.



## Efecto de manano-oligosacáridos y un complejo enzimático en calidad del huevo de aves de postura

Yesid Orlando González Torres<sup>1</sup>, Olga Lucia Torres Neira<sup>2</sup>, Magda Alejandra Rodríguez Niño<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Profesor Titular. Fundación Universitaria Juan de Castellanos. Grupo de Investigación INPANTA. [ygonzalez@jdc.edu.co](mailto:ygonzalez@jdc.edu.co). <sup>2</sup>Profesora Asistente. Fundación Universitaria Juan de Castellanos. Grupo de Investigación INPANTA. [otorres@jdc.edu.co](mailto:otorres@jdc.edu.co). <sup>3</sup>Estudiante, Fundación Universitaria Juan de Castellanos. Grupo de Investigación INPANTA. [marodriguez@jdc.edu.co](mailto:marodriguez@jdc.edu.co).

### Resumen

El uso de aditivos en la dieta de las aves se ha intensificado en los últimos años, debido a la necesidad de mejorar los sistemas de alimentación para la obtención de productos de mejor calidad. Por ello, resulta de interés, evaluar el efecto de manano-oligosacáridos (MOS) y un complejo enzimático sobre indicadores productivos y calidad del huevo de 60 gallinas de postura de línea comercial Isa Brown de 20 semanas de edad, las cuales se alojaron durante 8 semanas en un sistema tradicional y serán distribuidas en un diseño completamente al azar, compuesto por 4 tratamientos: T1 control: 100% concentrado comercial, T2: concentrado comercial más la adición de 1.5 kg de MOS/tonelada, T3 concentrado comercial más 50g complejo enzimático/ton y T4 concentrado comercial más la adición de los dos aditivos. Las variables a estudiar serán: porcentaje de postura y mortalidad, conversión alimenticia de las aves, espesor de cáscara, peso, masa e índice morfológico del huevo. Se tomarán registros diarios, los cuales serán analizados por anova de un factor, las diferencias entre tratamientos se determinarán por la prueba de Tukey. Se espera que este proyecto de investigación beneficie a medianos y pequeños productores del sector avícola, al permitir la inclusión de MOS y de enzimas dentro de sus modelos productivos como una estrategia que mejore los rendimientos de las gallinas ponedoras comerciales.

**Palabras clave:** Aditivos, calidad del huevo, estrategias de alimentación, gallinas.

## Effect of mannan-oligosaccharides and an enzymatic complex in the egg quality of hens

### Abstract

The use of additives in the diet of birds has intensified in recent years, due to the need to improve feeding systems to obtain better quality products. Therefore, it is of interest to evaluate the effect of mannan-oligosaccharides (MOS) and an enzymatic complex on productive indicators and egg quality of 60 stallions of Isa Brown commercial line of 20 weeks of age, which will be housed for 8 weeks in a traditional system and will be distributed in a completely randomized design, consisting of 4 treatments: T1 control: 100% commercial concentrate, T2: commercial concentrate plus the addition of 1.5 kg of MOS / ton, T3 commercial concentrate plus 50g enzyme complex / ton and T4 commercial concentrate plus the addition of the two additives. The variables to be studied will be: percentage of posture and mortality, feed conversion of the birds, thickness of the shell, weight, mass and morphological index of the egg. Daily records will be taken, which will be analyzed by anova of a factor, the differences between treatments will be determined by the Tukey test. It is expected that this research project will benefit medium and small producers of the poultry sector, by allowing the inclusion of MOS and enzymes within their production models as a strategy that improves the yields of commercial laying hens.

**Keywords:** Additives, egg quality, feeding strategies, hens.

**Efecto de la suplementación de harina de *Eichhorna crassipes* en la producción de vacas lecheras**

Yesid Orlando González Torres<sup>1</sup>, Olga Lucia Torres Neira<sup>2</sup>, Laura Estefanía Ávila Jiménez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Docente Titular, Fundación Universitaria Juan De Castellanos, Grupo INPANTA, [ygonzalez@jdc.edu.co](mailto:ygonzalez@jdc.edu.co).

<sup>2</sup>Docente Asociado, Fundación Universitaria Juan De Castellanos, Grupo INPANTA, [otorres@jdc.edu.co](mailto:otorres@jdc.edu.co).

<sup>3</sup>Estudiantes, Fundación Universitaria Juan De Castellanos, Grupo INPANTA. [lauavila9621@gmail.com](mailto:lauavila9621@gmail.com).

**Resumen**

La alimentación de vacas lecheras se basa principalmente en el uso de forrajes, sin embargo, se hace necesaria la suplementación con alimentos comerciales que aumenta los costos de producción. La *Eichhorna crassipes* es una planta de aguas lénticas y crecimiento acelerado, que podría ser empleada en la alimentación de bovinos lecheros. Es por eso que se pretende evaluar el efecto de la inclusión de harina *Eichhorna crassipes* sobre la producción y calidad composicional de la leche de vacas. Para lo anterior, se diseñó un cuadrado latino 3x3 con 12 animales y 3 semanas por periodo, una semana de acostumbramiento y dos de experimentación. Serán asignados tres tratamientos T1, T2 y T3. Los datos de producción, se registrarán diariamente; el porcentaje de grasa, proteína, lactosa, sólidos no grasos de la leche y el nitrógeno ureico sanguíneo (NUS) se determinarán tres veces por semana. Los resultados se tabularán en una base de datos y serán analizados por una prueba de latin square Anova, las diferencias entre tratamientos con la prueba de Tukey ( $p < 0.05$ ) usando Real Statistics. Se espera que la inclusión de *Eichhorna crassipes* mejore los parámetros de producción y calidad de la leche.

**Palabras clave:** Calidad de la leche, grasa de la leche, alimentación suplementaria.

**Effect of supplementation of *Eichhorna crassipes* flour in the production of dairy cows**

**Abstract**

The feeding of dairy cows is mainly based on the use of fodder, however, it is necessary to supplement with commercial feed that increases production costs. The *Eichhorna crassipes* is a plant of lentic waters and accelerated growth, which could be used in the feeding of dairy cattle. That is why we intend to evaluate the effect of the inclusion of *Eichhorna crassipes* flour on the production and compositional quality of cow's milk. For the above, a 3x3 Latin square was designed with 12 animals and 3 weeks per period, one week of habituation and two weeks of experimentation. Three treatments T1, T2 and T3 will be assigned. The production data will be recorded daily; the percentage of fat, protein, lactose, non-fat milk solids and blood urea nitrogen (BUN) will be determined three times a week. The results will be tabulated in a database and analyzed by a Latin square Anova test, the differences between treatments with the Tukey test ( $p < 0.05$ ) using Real Statistics. It is expected that the inclusion of *Eichhorna crassipes* will improve milk production and quality parameters.

**Keywords:** Milk quality, supplements, milk fat, supplementary feeding.