

Nutrición y Alimentación

Evaluación en campo de la calidad del calostro bufalino y transferencia de inmunidad pasiva en bucerros en el trópico bajo colombiano

Field evaluation of the quality of buffalo colostrum and transfer of passive immunity in calves in the colombian lowland tropics

Nicolas Martínez-Humanez; Anderson A Castillo-Mercado; Alfonso Calderón-Rangel.

Universidad de Córdoba.

E-mail: acalderonr@correo.unicordoba.edu.co

Antecedentes: en bucerros al igual que en terneros el calostro brinda inmunidad durante las primeras semanas de vida, debido a las inmunoglobulinas presentes y que disminuyen el riesgo de infección y mortalidad. **Objetivo:** evaluar en campo la calidad del calostro bufalino y la transferencia de inmunidad pasiva en bucerros en un área del trópico bajo colombiano. **Métodos:** mediante un muestreo no probabilístico en cuatro empresas bufaleras en Córdoba (Colombia), se recolectaron muestras de calostro del primero al cuarto ordeño en 64 búfalas por dos métodos de evaluación y una muestra de sangre de sus crías para evaluar la transferencia de inmunidad pasiva mediante refractómetro. **Resultados:** por calostrómetro el 92,99 % de las muestras evaluadas fueron de buena a mediana calidad y por el refractómetro el 59,37 %; la correlación entre estos dos instrumentos fue alta. Hubo diferencia altamente significativa ($p < 0,01$) entre el número de ordeños a través del tiempo y la calidad del calostro, pero no hubo diferencia estadística entre la calidad por número de lactancias, por raza, por empresa y entre los dos instrumentos de evaluación. En el 92,19 % de los bucerros no hubo fallas en la transferencia de inmunidad pasiva. La transferencia de inmunidad pasiva no varió entre bucerros de diferente sexo y nacidos de búfalas de uno o más partos. **Conclusiones:** la calidad composicional del calostro bufalino no presentó diferencias por raza, número de lactancias, pero si a través del tiempo.

Palabras clave: *calostrómetro, inmunoglobulinas, proteínas, refractómetro, suero.*

Keywords: *colostrimeter, immunoglobulins, proteins, refractometer, serum.*

Efecto de los alimentos concentrados sobre el perfil oxidativo/antioxidante del plasma sanguíneo canino

Effect of dry foods on the oxidative/antioxidant profile of canine blood plasma

Alexandra Úsuga¹; Juan C Duque²; Carolina Mesa²; Oliver Restrepo²; Luis M Gómez³; Benjamín A Rojano⁴; Giovanni Restrepo⁴.

¹Universidad CES. ²Solla S.A. ³Universidad de Antioquia - UdeA. ⁴Universidad Nacional de Colombia - UNAL; sede Medellín.

E-mail: ausuga@ces.edu.co

Antecedentes: se ha recomendado incluir concentraciones adecuadas de antioxidantes en la dieta canina para reducir la acción de las especies reactivas de oxígeno (EROs) y por tanto el estrés oxidativo, el cual se ha asociado con una amplia variedad de enfermedades, así como con el envejecimiento. Además, existen pocos estudios sobre la influencia de la dieta en el perfil oxidante/antioxidante de la especie. **Objetivo:** evaluar el efecto del alimento concentrado sobre el perfil oxidativo/antioxidante del plasma sanguíneo canino. **Métodos:** se utilizaron seis perros Beagle machos de un año, bajo las mismas condiciones ambientales y de manejo. El estudio incluyó cuatro dietas experimentales (Alimentos concentrados A, B, C y D); cada dieta se suministró durante 5 semanas a todos los perros y se incluyó una semana de adaptación entre un alimento y otro, para un total de 24 semanas. Para cada alimento concentrado se evaluó el contenido fenólico total (CFT), la capacidad antioxidante total (CAT) mediante el ensayo ABTS⁺ y la capacidad de absorción de radicales de oxígeno (ORAC), y la citotoxicidad. Cada semana se recolectó una muestra sanguínea de cada canino, para la medición de EROs y CAT. Se utilizó un diseño cruzado de medidas repetidas. Se ajustaron modelos mixtos y se compararon las medias mediante la prueba de Tukey. El nivel de significancia para todos los análisis fue $p < 0,05$. **Resultados:** el alimento A tuvo los valores más altos de CFT ($542,74 \pm 2,55$ mg ácido gálico/día) y TAC ($8930,14 \pm 195,84$ μmol Trólox/día para ABTS y $6617,37 \pm 240,11$ μmol Trólox/día para ORAC). El alimento C produjo los niveles más bajos de EROs sanguíneos ($0,040 \pm 0,001$ unidades relativas de fluorescencia), mientras que el alimento B mostró la CAT más alta en sangre ($17.119,58 \pm 561,03$ μmol Trólox/día). El efecto del canino tuvo una influencia significativa en el estado redox de su plasma sanguíneo, incluso cuando el mismo individuo fue alimentado con diferentes alimentos concentrados. **Conclusiones:** el alimento concentrado influye en el perfil oxidativo/antioxidante del plasma sanguíneo canino, sin embargo, esto parece no estar relacionado con el perfil antioxidante del alimento.

Palabras clave: *dieta, estrés oxidativo, perros.*

Keywords: *diet, dogs, oxidative stress.*

Efecto de diferentes niveles de sodio y cloro sobre el rendimiento productivo y la calidad de la cama en pollos de engorde

Effect of different sodium and chlorine levels on the performance and litter moisture in broilers

Carlos A Maya Ortega¹; Cristian J Cardozo Pascuas¹; Hernán D Gil Arenas²; Juan E Gómez Martínez¹; Juliana Villegas Cuadros¹; Javier D Chica Peláez¹.

¹Premex SAS. ²Alura.

E-mail: carlos.maya@premexcorp.com

Background: the relationship between electrolytes (sodium (Na), potassium (K) and chlorine (Cl)) also known as 'dietary electrolyte balance' (DEB), is mainly affected for the inclusion levels of its supplemental salt source and have an important function on osmotic pressure regulation and acid balance. However, high levels of Na and Cl have been related to liquid feces, high litter moisture and foot pad lesions. **Objective:** assess the effect of different sodium and chlorine levels on performance, water consumption, and litter moisture in broilers. **Methods:** this experiment was carried out in the experimental broiler farm of Iluma Alliance and with ethical approval record (CEIUVA - 044, April 7, 2022). A total of 4000 Ross AP male broiler chicks were used. Six Na and six Cl levels in the diet were established and tested under a randomized block design with 10 treatments and 16 replicates per treatment. Also, three feed phases: pre-starter (0 - 7d), starter (10 - 21d) and finisher (22 - 42d) were used, and birds received a feed restriction of 20 % since day 8 until 35 of experimental period. On days 7, 21 and 42 feed intake (FI), body weight gain (BWG) and water consumption (WC) were measured, and litter moisture content was assessed on day 42. A linear mixed model was used to analyze data collected and pair-wise comparison were analyzed with Tukey test. **Results:** dietary values of Na and Cl between 0.16 and 0.28 % with a feed restriction of 20 %, improved BWG, FI and feed conversion ratio (FCR) in whole experimental period. However, increasing values of both electrolytes up to 0.28 % had a negative impact on performance, increased water consumption significantly and consequently the quality of litter decreased due to high moisture content. Considering feed restriction level, the optimum values calculated for Na and Cl in this trial for BWG and FCR were 0.23 and 0.23 % respectively in starter period and 0.20 and 0.17 % respectively in finisher phase for ad libitum fed program. **Conclusions:** high levels of Na and Cl in broiler diets increase water consumption in the birds and consequently increase the litter moisture impacting the performance, health, and welfare of the birds.

Keywords: broilers, chlorine, electrolytes, moisture, performance.

Palabras clave: cloro, electrolitos, humedad, pollo de engorde, rendimiento productivo.

Efecto de la forma y granulometría del alimento sobre el desarrollo y pH de órganos digestivos en pollo de engorde

Effect of feed form and particle size on gastrointestinal tract development and pH in broilers

Carlos A Maya Ortega¹; Cristian J Cardozo Pascuas¹; Hernán D Gil Arenas²; Juan E Gómez Martínez¹; Juliana Villegas Cuadros¹; Javier D Chica Peláez¹.

¹Premex SAS. ²Alura.

E-mail: carlos.maya@premexcorp.com

Antecedentes: el desarrollo del tracto gastro intestinal (TGI) es de crucial importancia para optimizar la digestión del alimento y la disponibilidad de nutrientes suficientes para el animal. Factores físicos como la forma y granulometría del alimento determinan el comportamiento de consumo del ave, debido principalmente a la facilidad de aprehensión de la partícula y a la tasa de pasaje del alimento, lo cual puede impactar el rendimiento productivo y el desarrollo del TGI. **Objetivo:** evaluar el efecto de la forma y granulometría del alimento sobre el rendimiento productivo y el desarrollo de órganos digestivos. **Métodos:** el estudio fue desarrollado en el centro de validación de Iluma Alliance-Colombia con aval del comité de ética (CEIUVA-044, April 7 2022). 1840 pollos machos de la línea Ross 308 AP fueron alojados en corrales de piso y asignados a uno de tres tratamientos (T1 alimento en harina fina (707 µm), T2 alimento en harina gruesa (1012 µm) y T3 alimento peletizado) bajo un arreglo de bloques completos al azar; los días 21 y 42 se evaluó el consumo y la ganancia de peso; además se sacrificaron 10 aves por tratamiento para cuantificar la longitud, el peso relativo (peso del órgano vacío/peso del animal) y pH de los diferentes órganos digestivos. Los datos obtenidos fueron analizados bajo un modelo lineal mixto y las diferencias entre tratamientos fueron determinadas mediante prueba de Tukey con una significancia del 5 %. **Resultados:** las aves que recibieron alimento peletizado tuvieron una mejor tasa de conversión alimenticia al final del ciclo experimental en comparación a las aves que recibieron alimento en harina. Sin embargo, el pH a lo largo del TGI fue significativamente menor y el peso relativo de los órganos digestivos (proventrículo, molleja, duodeno, yeyuno e íleon) incrementó significativamente en las aves alimentadas con dietas en forma de harina gruesa en comparación a la dieta peletizada y harina fina. **Conclusión:** la forma del alimento (harina o pellet) y el tamaño de partícula tiene un efecto significativo sobre el pH y el desarrollo de los órganos digestivos lo cual a su vez impacta la salud del TGI y el rendimiento productivo de las aves.

Palabras clave: alometría, harina, pellet, tamaño de partícula.

Keywords: gut development, mash, particle size, pellet.

Expresión de genes relacionados con el estrés oxidativo en pollos de engorde alimentados con dietas que contienen extractos botánicos

Expression of oxidative stress-related genes in broiler fed with diets containing botanical extracts

Cruz E Enriquez-Valencia¹; Carlos F Duque-Ramírez²; Mayra Díaz-Vargas¹; Yulissa L González-Manzano¹; Camilo E Díaz-Pulido¹; Juan A Javierre³.

¹Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales UDCA.

²Universidad del Tolima. ³Tekzol.

E-mail: cenriquez@udca.edu.co

Antecedentes: el estrés oxidativo puede afectar negativamente la salud y el rendimiento productivo de los pollos. Algunos extractos botánicos tienen la capacidad de estimular la expresión de genes de enzimas antioxidantes reduciendo el estrés oxidativo. **Objetivo:** evaluar la expresión de genes asociados a estrés oxidativo en pollos de engorde alimentados con inclusión de extractos botánicos. **Métodos:** fueron utilizados 240 pollos de engorde Cobb 500 de un día de edad y distribuidos en un diseño completamente al azar con 3 tratamientos. CO: dieta comercial sin inclusión de extractos botánicos; TV: dieta con inclusión de extracto de té verde; SU: dieta con inclusión de extracto de semilla de uva. A los 42 días de edad, fueron sacrificados 8 animales por tratamiento, el sacrificio se llevó a cabo según legislación vigente. Posterior al sacrificio, de cada uno de los animales fueron tomadas muestras de hígado para la extracción de RNA. La expresión de genes que codifican para enzimas antioxidantes como superóxido dismutasa (SOD), catalasa (CAT) y glutatión peroxidasa (GSH-Px) fue medida a través de PCR en tiempo real. Los datos de expresión relativa fueron sometidos a análisis de varianza y la comparación de medias se realizó usando la prueba de Tukey ($p < 0.05$) utilizando el software estadístico R-project. **Resultados:** la expresión del gen SOD fue mayor en pollos alimentados con TV y SU, mientras que la expresión del gen CAT fue similar en pollos alimentados con CO y TV, pero diferencialmente incrementada en pollos alimentados con SU. Para el caso de la expresión del gen GSH-Px no fue observada diferencia entre los tratamientos evaluados, siendo su expresión similar tanto en pollos alimentados con inclusión de los extractos botánicos como en los alimentados con dieta control. **Conclusiones:** en general, los resultados obtenidos en este estudio indican que la inclusión de extracto de té verde y semilla de uva en la alimentación de pollos de engorde tienen un efecto positivo sobre la expresión de genes de las enzimas SOD, CAT y GSH-Px relacionados con la función antioxidante en pollos de engorde.

Palabras clave: catalasa, extracto de té verde, glutatión peroxidasa, semilla de uva, superóxido dismutasa.

Keywords: catalase, glutathione peroxidase, grape seed, green tea extract, superoxide dismutase.

Análisis de producción de larvas de mosca soldado negra en dos tipos de sustrato de carácter orgánico – residual

Analysis of production of black soldier fly larvae in two types of organic substrate – residual

Carolina González Gómez; Adriana R Portela Dávila.

Grupo GIEM; Facultad de Ciencias Exactas; Universidad de Antioquia - UdeA.

E-mail: carolina.gonzalez8@udea.edu.co

Antecedentes: la obtención de suplementos para alimentación animal a base de proteína de insectos se ha convertido en una alternativa sostenible en el sector pecuario, debido al aprovechamiento de materiales de carácter orgánico generados en sistemas productivos, finalmente destinados al desarrollo de larvas de insectos que lleguen a convertirse en el punto de partida para la obtención de trazas de proteína asimilable para animales de granja. **Objetivo:** analizar el rendimiento de producción de larvas de (BSF) en dos tipos de tratamientos (uno de carácter residual pollinaza, obtenida de granjas avícolas frente al control con salvado de trigo, alimento convencional), para identificar en cuál de los dos se obtiene mayor biomasa (g). **Métodos:** con un pie de cría de adultos reproductores dispuestos en jaulas, se realizó el montaje inicial para la obtención de larvas en una Granja Experimental en el municipio de Heliconia. Para determinar posibles diferencias entre tratamientos, el análisis se realizó con un montaje de 8 bandejas/repeticiones de cada tratamiento; uno con salvado de trigo y el otro con pollinaza, cada bandeja mantuvo las mismas condiciones de peso durante todo el ciclo de las larvas (1 kg de sustrato más 400 g de material orgánico (cáscaras en su mayoría) a temperatura ambiente, sin condiciones controladas. Se realizó la toma de datos del peso de larvas y de pupas en los 2 tratamientos y se midieron variables ambientales (temperatura y humedad relativa) dos veces al día, en la mañana y en la tarde, durante el tiempo del experimento (2 meses). Los datos recolectados se sometieron a análisis estadístico para determinar diferencias significativas entre los tratamientos. **Resultados:** al realizar el ANOVA, nivel de significancia de 0,05, se obtuvo $p = 0,0015$. Por tanto, la media del tratamiento salvado es significativamente diferente. Por test Shapiro-Wilk valor $p = 0,1875$ se concluye que los datos son normales, y por test Levene se confirma homogeneidad de varianza en los datos con valor $p = 0,7781$.

Palabras clave: alimentación, mosca soldado, producción, sustratos.

Keywords: feeding, production, soldier fly, substrates.

Respuesta productiva a diferentes niveles de energía en gallinas ponedoras Hy-Line Brown naturalmente infectadas con Coriza infecciosa

Productive response to different energy levels in Hy-Line Brown laying hens naturally infected with infectious Coryza.

Carlos S Escobar Restrepo¹; Juan F Manrique Hincapie¹; Sebastián Montoya Uribe¹; Ángel T Piñeiro Vásquez².

¹Universidad Católica de Oriente; Facultad de Ciencias Agropecuarias; Grupo de Investigación en Agronomía y Zootecnia GIAZ. ²Tecnológico Nacional de México/IT-Conkal; Km. 16.3 Antigua Carretera Mérida-Motul; Conkal; México.

E-mail: cescobar@uco.edu.co

Antecedentes: la Coriza infecciosa (CI) es una enfermedad grave del tracto respiratorio de las aves ponedoras. La respuesta a la enfermedad depende del sistema inmune el cual depende de la energía consumida. **Objetivos:** evaluar la respuesta productiva a la CI en ponedoras alimentadas con diferentes niveles energéticos. **Métodos:** un total de 2208 aves de la línea Hy-Line Brown de 44 semanas de edad fueron evaluadas bajo un diseño completamente aleatorizado en cuatro tratamientos con diferentes niveles energéticos; T1:2730, T2:2800, T3: 2870 y T4:2920 kcal EM/kg. A la semana 49 las aves naturalmente se infectaron con CI. Las variables medidas fueron producción semanal (PS) y conversión alimenticia kg alimento/12 huevos (CA). Las variables fueron evaluadas a partir de modelos no lineales segmentados en dos momentos; el inicio de la enfermedad y la recuperación. El modelo de mejor ajuste fue seleccionado según el AIC, R². La comparación entre tratamientos se realizó a partir de los intervalos de confianza (95 %). **Resultados:** el modelo de mejor ajuste para todas las variables y los dos momentos de la enfermedad fue el de Hill con R² fluctuando desde 0,8 hasta 0,95. Solo el T3 tuvo diferencias significativas en el PS al inicio de la CI, evidenciando una mayor tasa de descenso, pero un valor mínimo de PS (229,71) superior al resto de tratamientos. Entre la semana 50 y 51 la CA del T3 obtuvo la mayor tasa de incremento en comparación al resto de tratamientos, sin embargo, obtuvo los menores valores de CA (2,86). Los mayores valores en CA fueron para el T4 y diferentes al T1 y T3. El T3 obtuvo la mayor tasa de recuperación del PS en comparación a todos los tratamientos. Sin embargo, la PS cuando se estabilizó (recuperación de la CI), fue mayor para el T4, seguido por el T3, T2 y T1, respectivamente. Para la CA en el segundo momento, las tasas fueron iguales para todos los tratamientos, sin embargo, la estabilización fue mayor para T1, seguido por T2, T3 y T4, respectivamente. **Conclusión:** la utilización de niveles energéticos superiores en la dieta mejora la respuesta productiva a la infección por Coriza, siendo el nivel con 2870 kcal EM/kg el de mejor respuesta.

Palabras clave: enfermedades respiratorias, inmunidad, modelos no lineales, nutrición.

Keywords: immunity, nonlinear models, nutrition, respiratory diseases.

Perfil energético de alimentos secos de gatos según la segmentación comercial

Energy profile of dry cat food according to commercial segmentation

Jenifer Gómez Londoño; Lucía Calle Jaramillo; Juan C Duque Saldarriaga; Oliver Restrepo Rojas; Pablo Aguirre Martínez; Óscar D Múnera Bedoya; Carolina Mesa Pineda.

Grupo de Investigación Nutri-Solla; SOLLA S.A.

E-mail: cmesa@solla.com

Antecedentes: los alimentos balanceados (ABA) secos para gatos son una opción popular en el mercado colombiano. Existen referencias comerciales que se ajustan a la capacidad económica de los tutores y que deben suplir las necesidades nutricionales del gato. **Objetivo:** identificar diferencias en el perfil energético de alimentos comerciales en Colombia para gatos según el segmento económico y la composición nutricional declarada en el empaque. **Método:** Se recaudó información composicional de empaque de 70 ABA comerciales para gatos. Los alimentos se clasificaron según el segmento comercial: económicos (E), premium (P) y super premium (SP). Niveles de energía bruta (EB), metabolizable (EM), digestible (ED) y porcentaje de digestibilidad de la energía (DE) fueron calculados basados en la información composicional declarada en la etiqueta de los alimentos siguiendo las fórmulas sugeridas por la NRC2007. **Resultados:** 16 % de los alimentos analizados correspondieron al segmento E, seguido de P y SP, con participación del 43 y 41 %, respectivamente. Niveles de proteína presentaron valores $29,09 \pm 2,70$, $31,83 \pm 2,80$ y $34,66 \pm 3,96$ % para los segmentos E, P y SP, respectivamente. El mismo comportamiento fue observado para los niveles de grasa, con $9,36 \pm 1,21$, $11,07 \pm 1,87$ y $15,84 \pm 3,97$, para los mismos segmentos. Con respecto a la EB, valores de 4219 ± 162 , 4334 ± 151 y $4731 \pm 210,84$ kcal/kg de alimento fueron observados para los segmentos E, P y SP. Para ED se obtuvieron valores de 3561 ± 165 , 3650 ± 133 y 3976 ± 241 kcal ED/kg de alimento, mientras que los niveles de EM calculados fueron de 3337 ± 156 , 3406 ± 123 y 3709 ± 244 kcal EM/kg de alimento para los mismos segmentos. Finalmente, la DE para los alimentos según el segmento se ubicó en $84,38 \pm 1,00$, $84,22 \pm 0,86$ y $84,00 \pm 2,86$, para los segmentos E, P y SP. **Conclusión:** hay relación entre la composición nutricional declarada en empaques de alimentos comerciales de gatos según el segmento económico, especialmente para proteína y grasa. Entre mayor sea el segmento del alimento mayor es el perfil energético. Los criterios comerciales que se utilizan actualmente para clasificar los alimentos en el mercado guardan relación con su composición.

Palabras clave: alimento balanceado, digestibilidad, energía digestible, energía metabolizable, felinos.

Keywords: balanced meal, digestibility, digestible energy, felines, metabolizable energy.

Perfil energético de alimentos secos de perros según la segmentación comercial

Energy profile of dry dog food according to commercial segmentation

Óscar D Múnera Bedoya; Lucía Calle Jaramillo; Juan C Duque Saldarriaga; Oliver Restrepo Rojas; Pablo Aguirre Martínez; Jenifer Gómez Londoño.

Grupo de Investigación Nutri-Solla; SOLLA S.A.

E-mail: cmesa@solla.com

Antecedentes: los alimentos balanceados (ABA) secos para perros han ganado participación en el mercado colombiano. Existen referencias comerciales que se ajustan a la capacidad económica de los tutores y que deben suplir las necesidades nutricionales del perro.

Objetivo: evaluar diferencias en el perfil energético de alimentos comerciales en Colombia para perros según el segmento económico y la composición nutricional declarada en el empaque. **Método:** se recaudó información composicional de empaque de 95 ABA comerciales para perros. Los alimentos se clasificaron de acuerdo con el segmento comercial en económicos (E), premium (P) y super premium (SP). Niveles de energía bruta (EB), metabolizable (EM), digestible (ED) y porcentaje de digestibilidad de la energía (DE) fueron calculados basados en información composicional declarada en la etiqueta de los alimentos siguiendo las fórmulas sugeridas por la NRC 2007. **Resultados:** 10 % de los alimentos analizados correspondieron al segmento E, seguido de P y SP, con participación del 36 y 54 %, respectivamente. Niveles de proteína presentaron valores $22,50 \pm 4,42$, $24,5 \pm 2,56$ y $26,15 \pm 3,39$ % para los segmentos E, P y SP, respectivamente. El mismo comportamiento fue observado para los niveles de grasa, con $8,35 \pm 1,91$, $11,56 \pm 1,46$ y $15,09 \pm 2,71$, para los mismos segmentos. Con respecto a la EB, valores de 4039 ± 168 , 4285 ± 121 y 4536 ± 198 kcal/kg de alimento fueron observados para los segmentos E, P y SP. Para ED se obtuvieron valores de 3423 ± 195 , 3677 ± 115 y 3944 ± 197 kcal ED/kg de alimento, mientras que los niveles de EM calculados fueron de 3189 ± 174 , 3422 ± 98 y 3672 ± 170 kcal EM/kg de alimento para los mismos segmentos. Finalmente, la DE para los alimentos según el segmento se ubicó en $84,69 \pm 1,32$, $85,80 \pm 0,61$ y $86,45 \pm 0,95$, para los segmentos E, P y SP. **Conclusión:** existe relación entre la composición nutricional declarada en empaques de alimentos comerciales según el segmento económico, especialmente para proteína y grasa. Entre mayor sea el segmento del alimento mayor es su perfil energético. Los criterios comerciales que se utilizan actualmente para clasificar los alimentos en el mercado guardan relación con su composición

Palabras clave: alimento balanceado, caninos, digestibilidad, energía digestible, energía metabolizable.

Keywords: *balanced meal, canines, digestibility, digestible energy, metabolizable energy.*

Efecto de los días de suministro de pigmento sobre la coloración de la piel en pollos de engorde

Effect of days of pigment supply on skin coloration in broilers

Oliver Restrepo Rojas¹; Libardo Quiñonez Segura¹; Óscar D Múnera Bedoya¹; Ángel M Giraldo Mejía².

¹Grupo de Investigación Nutri-Solla; SOLLA S.A.

²Departamento de Producción Animal; Universidad Nacional de Colombia - UNAL.

E-mail: cmesa@solla.com

Antecedentes: la pigmentación de la piel es una característica deseable para el mercado de pollo de engorde en varios países, incluido Colombia. Para tener pollo pigmentado se requiere incluir pigmentos sintéticos o naturales en la fase final de alimentación (engorde), lo cual incrementa el costo por alimentación. **Objetivo:** evaluar la pigmentación de la piel de pollos Ross 308 AP cuando se varía el número de días que se ofreció pigmento en la fase de engorde. **Métodos:** el trabajo se desarrolló en la granja de investigación de la compañía Solla S.A. Se evaluaron 2 programas de pigmentación, T1 con suministro de pigmento durante 19 días que duró la fase de engorde y T2 con alimento pigmentado durante los últimos 12 días de la etapa. Se usó un programa comercial con 3 etapas de alimentación (preinicio, inicio y engorde). 600 pollos Ross 308 AP fueron repartidos en los dos tratamientos, cada tratamiento contó con 6 corrales-replicas. Las mediciones de pigmentación se realizaron los días 28 y 40 de edad usando el espectrofotómetro de Minolta que incluyó mediciones para tonalidades rojas y amarillas. **Resultados:** diferencia estadística ($p < 0,05$) en la pigmentación de la piel al día 28 de edad fue observada para las tonalidades roja ($1,32$ y $2,35$ para T1 y T2, respectivamente) y amarilla ($12,54$ y $7,31$ para T1 y T2, respectivamente). Para el día 40 de edad no se observaron diferencias estadísticas, con valores promedio de $-2,19$ y $-1,91$ para la tonalidad roja y $26,22$ y $25,85$ para la tonalidad amarilla en T1 y T2, respectivamente. **Conclusión:** la pigmentación de la piel al sacrificio no se vio disminuida durante una semana del suministro de pigmento durante la fase de engorde.

Palabras clave: *espectrofotómetro, etapa de alimentación, pollo de engorde.*

Keywords: *broilers, feeding stage, spectrophotometer.*

Efecto de diferentes niveles de inclusión en la relación de L-arginina y L-isoleucina sobre el rendimiento en pollos de engorde

Effect of different levels of digestible arginine and isoleucine on broiler performance

Cristian J Cardozo Pascuas; Andrés F Villa Lenis; Juan E Gómez Martínez; Javier D Chica Peláez; Juliana Villegas Cuadros; Carlos A Maya Ortega.

Iluma Alliance; Premex SAS.

E-mail: cristian.cardozo@premexcorp.com

Antecedentes: la composición de aminoácidos de las fuentes de proteína en la alimentación animal como las leguminosas varía ampliamente, lo cual implica aumentar el nivel de inclusión para cubrir el requerimiento de aquellos aminoácidos que se encuentran en menor proporción en dichas materias primas. Así, la disponibilidad de aminoácidos sintéticos ha permitido cubrir el requerimiento, aumentar la productividad y disminuir la excreción de nitrógeno al medio ambiente. Recientemente la disponibilidad de arginina e isoleucina ha traído consigo la necesidad de evaluar la respuesta productiva de las aves a estos aminoácidos. **Objetivo:** evaluar el efecto de diferentes relaciones de arginina digestible (dArg) e isoleucina digestible (dIle) sobre el rendimiento productivo y la eficiencia alimenticia en pollos de engorde. **Métodos:** el experimento se llevó a cabo en el centro de validación de Iluma Alliance con aval comité de ética (CEIUVA- 044, April 7 2022). Un total de 975 pollos machos Ross 308 AP, fueron alojados en corrales de piso; se diseñaron 3 tratamientos, cada uno con 13 réplicas bajo un modelo de bloques completos al azar, con un lado del galpón como factor a bloquear. El periodo experimental tuvo una duración de 42 días y dos fases alimenticias: inicio (0-21 d) y finalización (22-42 d); en los días 21 y 42 se midió la ganancia de peso corporal (GPC), consumo de alimento (CA) y eficiencia en el uso de nutrientes. Los datos fueron analizados mediante un modelo lineal mixto y las comparaciones entre pares se analizaron mediante prueba de Tukey (HSD). **Resultados:** el incremento en la relación dArg:dIle aumentó significativamente la GPC y disminuyó significativamente la tasa de conversión alimenticia. No se evidenciaron diferencias estadísticas en el CA; sin embargo, la eficiencia en el aprovechamiento de la energía metabolizable y la lisina digestible por kilogramo de peso ganado mejoró de manera significativa. Adicionalmente se evidenció una mejor calidad de las camas. **Conclusiones:** el aumento en la relación dArg:dIle a lo largo del ciclo productivo puede mejorar la ganancia de peso corporal y la eficiencia en la utilización de nutrientes en pollos de engorde.

Palabras clave: *eficiencia, humedad, productividad.*

Keywords: *efficiency, moisture, productivity.*

Obtención de hojuelas con ingredientes no convencionales

Production of flakes with non-conventional ingredients

Daniel F Lizcano García¹; Lina M Ávila Pedroza¹; Nathalia Marín Martínez¹; Daniel L Cala Delgado².

¹*Semillero de Investigación Acuícola; Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; Universidad Cooperativa de Colombia.* ²*Grupo de Investigación en Ciencias Animales (GRICA); Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; Universidad Cooperativa de Colombia; Bucaramanga; Colombia.*

E-mail: daniel.lizcanog@campusucc.edu.co

Antecedentes: la cría de peces ornamentales es una actividad rentable, sin embargo, es necesario desarrollar una gestión óptima de alimentos, para mejorar el uso de las dietas. **Objetivo:** describir metodologías para la obtención de alimento artesanal en hojuelas para peces ornamentales a base de harina de larva de mosca soldado negro (HLMSN) y residuos de frutas y hortalizas (R). **Métodos:** fue usada HLMSN obtenida de manera artesanal y donada por un pequeño productor, los R (zanahoria, pepino, manzana, piña) de una frutería se colectaron del material descartado por un extractor de jugos, que posteriormente fueron secados a 50 °C por 24 h en horno de flujo continuo (HFC) y finalmente se obtuvo harina fina mediante molino de activación manual. La HLMSN y R se mezclaron con harina de trigo, harina de maíz, espirulina, multivitamínico y conservantes, se humedeció con aceite vegetal, las cantidades incluidas 40; 25,63; 12,8; 12,8; 1,14; 1; 0,3 % respectivamente. Posteriormente se usaron 3 metodologías para obtener las hojuelas: M1 pasta húmeda secada en horno directamente en bandeja (b); M2 mezcla líquida secada directamente en b; y M3 mezcla líquida secada sobre papel mantequilla. Los alimentos fueron secados al mismo tiempo en HFC a 40 °C y cada 8 horas se revisaba el proceso. **Resultados:** la HLMSN presentó 7,33; 7,02; 13,68; 16,15; 11,48; 55,82 % de humedad; ceniza; grasa; proteína; fibra cruda y carbohidratos totales respectivamente. El tiempo de secado fue de 16 horas en M2, mientras que en M1 y M3 fue de 32 horas. El espesor de la hojuela en M1 fue de 1mm, M2 y M3 0.5mm, los alimentos obtenidos bajo las tres metodologías propuestas fueron aceptadas por peces ornamentales koi, cebras y monjitas. **Conclusiones:** se requieren realizar pruebas bromatológicas de las dietas obtenidas por cada metodología propuesta, balanceo nutricional y estudios de aceptación en otras especies acuícolas ornamentales. Sin embargo, se puede concluir que la mejor metodología para el secado es la M2 por el grosor de la hojuela y menor tiempo de secado.

Palabras clave: *acuarios, harinas, insectos, koi, nutrición.*

Keywords: *aquarium, flour, insect, koi, nutrition.*

Comparación de la producción de biomasa entre falso girasol y morera en tres distancias de siembra y tres tiempos de corte en las condiciones agroecológicas de Barrancabermeja, Santander

Comparison of biomass production between false sunflower and mulberry at three planting distances and three cutting times under the agroecological conditions of Barrancabermeja, Santander

Darwin A García Rojas; Jorge E Franco Rodríguez; Lisbeth Campo Arenas; Ricci Terraza Martínez; Elkin O Romero Cárdenas; Neidy Canchila Roa; Martha I Abaunza Carreño; Emiro R Canchila Asencio.

Instituto Universitario de la Paz - Unipaz.

E-mail: darwin.garcia@unipaz.edu.co

Antecedentes: en Barrancabermeja y el Magdalena medio existen diversidad de especies arbóreas y arbustivas consideradas multipropósito por su gran potencial forrajero, que se pueden utilizar en todo el año como alternativa o base de la alimentación de los rumiantes de interés zootécnico, contribuyendo en la sostenibilidad de la ganadería de la región; entre estas tenemos la *Morus alba* (morera) y la *Tithonia diversifolia* (falso girasol). **Objetivo:** comparar la producción de biomasa del falso girasol y la morera en tres distancias de siembra y tres tiempos de corte en las condiciones agroecológicas en el centro de investigación Santa Lucía, Barrancabermeja, Santander. **Métodos:** se implementaron lotes independientes con los siguientes tratamientos: 1. 0,5 m x 1 m; 2. 0,75 m x 1 m; 3. 1,0 m x 1,0 m. Se realizaron cortes a los 60, 70 y 90 días, se inició con un corte de emparejamiento, la información obtenida se analizó a través de ANOVA factorial inter-sujetos, con el programa IBM SPSS Statistics 22, con dos variables independientes (tiempo corte y distancia de siembra), y las dos variables dependientes (producción de forraje verde y materia seca). **Resultados:** cabe resaltar que la interacción tiempo de corte y distancia de siembra no generó diferencia significativa en ninguno de los tratamientos, pero la distancia de siembra sola afectó la producción de forraje en la morera y el tiempo de corte en el falso girasol, en morera los resultados obtenidos en producción de forraje verde (hojas) fueron en 1 m x 1 m con un promedio de 398 gr por planta, a 0,75 m x 1 m una media de 371 gr por planta y a 0,5 m x 1 m una media de 211 gr por planta; En el falso girasol en la variable peso de la hoja verde se obtuvo un mayor peso a los 60 días de corte en todas las distancias de siembra una media de 500 gr en 0,5 m x 1 m, de 506 gr en 0,75 m x 1 m y 634 gr en 1 m x 1 m. **Conclusiones:** en morera y falso girasol la mejor producción de forraje verde se obtuvo en el tratamiento 3 a los 60 días, con 55 t/ha/año y 38 t/ha/año respectivamente.

Palabras clave: biomasa, *Morus Alba*, producción de forraje.

Keywords: biomass, forage production, *Morus Alba*.

Desempeño de terneros de carne lactantes en pastoreo recibiendo diferentes regímenes proteicos*

Performance of grazing suckling beef calves receiving different protein regimens

Deilen P Sotelo Moreno¹; Román E Maza Ortega²; Marcos Rocha Manso³.

*Proyecto "Supplementation with different protein content for grazing suckling beef calves".

¹Grupo de Investigación Ruminantia, Departamento de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia. ²Grupo de Investigación Ruminantia, Departamento de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Pamplona, Pamplona, Colombia. ³Zootecnista, MSc, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

E-mail: deilen.sotelo@unipamplona.edu.co

Background: to ensure continuous calves' growth, the supply of supplements is necessary to impact the animals' tissue response.

Objective: the aim of this study was to evaluate the effects of supplementation with different protein regimens on performance in suckling beef calves. **Methods:** fifty suckling Nellore calves with average initial body weight (BW) of 114 ± 2.4 kg and 105 ± 3.0 days age were used and distributed in a completely randomized design with two supplementation treatments: Low protein (LOW) and High protein (HIGH). The supplements were composed of soybean meal, cornmeal, wheat meal, mineral mixture, and molasses, containing 150 g CP/kg dry matter (DM) and 300 g CP/kg DM for LOW and HIGH respectively, and provided in amounts of 6 g/kg BW. The animals underwent 78 experimental days, and were kept in eight 5 hectares paddocks each, formed by *Brachiaria decumbens* and equipped with drinkers and feeders. For productive performance evaluation, all calves were weighed at the beginning and end of the experiment after 14 h for solids fasting. Also, on the 78th-day experimental carcass images were obtained by ultrasound between the 12th and 13th ribs over the longissimus muscle to measure the ribeye area and backfat-thickness on the Longissimus muscle (FAT-L), and between the ischium and pubis to the backfat-thickness on the rump (FAT-R). Biopsies of *Longissimus dorsi* muscle were performed at 75 days to measure the number and diameter of muscle fibers. **Results:** no difference ($p > 0.05$) was observed for average daily gain (LOW = 0.98 vs HIGH = 1.00 kg/d) or final BW (LOW = 191 vs HIGH = 193 kg) throughout the experiment. Likewise, no effect ($p > 0.05$) of the amounts of protein supplementation was verified on ribeye area (LOW = 36.7 vs HIGH = 38.8 cm²), FAT-L (LOW = 1.38 vs HIGH = 1.54 mm), FAT-R (LOW = 2.06 vs HIGH = 2.30 mm), or number (LOW = 141 vs HIGH = 142) and diameter (LOW = 29.2 vs HIGH = 30.9) of muscle fibers. **Conclusions:** supplementation with 150 g CP/kg DM in the amount of 6 g/kg BW is recommended for suckling beef calves in grazing.

Keywords: *Brachiaria decumbens*, carcass characteristics, Nellore.

Palabras clave: *Brachiaria decumbens*, característica de la canal, Nelore.

Efecto de la suplementación estratégica preparto sobre el desempeño productivo y calidad de leche de vacas Nelore en pasto tropical

Effect of prepartum strategic supplementation on the productive performance and milk quality of Nelore cows in tropical pasture

Deilen P Sotelo Moreno¹; Dubel R Cely Leal²; Lara Vilhena Calderaro³.

¹Universidad de Pamplona; Docente tiempo completo ocasional. ²Universidad de Pamplona; Docente tiempo completo. ³Universidade Federal de Viçosa; Brasil.

E-mail: dubel.cely@unipamplona.edu.co

Background: the strategic supplementation of bovine in the prepartum has taken on great importance due to the rapid results that lead to a better productive performance of the animals. **Objective:** the objective of this study was to evaluate the effect of prepartum supplementation on the productive performance and milk quality in Nelore cows in tropical pasture. **Methods:** forty-four pregnant Nelore cows with mean initial 541 ± 19 kg body weight and body condition score of 5.5 ± 1.7 were used and distributed in a completely randomized design. The animals underwent 105 experimental days, which corresponded to the dry season and the dry-rainy transition season, and kept in eight 6 hectares paddocks each, formed by *Brachiaria decumbens* and equipped with drinkers and feeders. Supplementation was provided during the last 60 days prepartum and consisted of four supplement amounts: 0.0; 0.5; 1.0 and 1.5 kg/supplement/day, formulated to contain 20 % crude protein (CP). The cows were milked at 30 and 45 days after calving to estimate the milk yield converted to a 24 h corrected for 4 % (Milk_{4%} yield) of fat. In addition, the composition of milk for protein, fat, lactose, and total solids was analyzed. Data were analyzed using orthogonal contrasts, and significance was considered at $p \leq 0.10$. **Results:** treatment \times collection day interaction and quadratic effect ($p < 0.10$) of the amounts of supplement offered on the milk yield_{4%} was detected, in which cows receiving 1.0 kg/d showed the highest milk production at 40 days postpartum. However, supplement amounts did not affect ($p > 0.10$) the cows' milk composition. **Conclusion:** prepartum strategic supplementation increases daily milk production without affecting its nutritional composition in Nelore cows in tropical pasture.

Keywords: *milk fat, milk yield, supplement.*

Palabras clave: *grasa de la leche, producción de leche, suplemento.*

Comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) suplementados con torta de semilla de Chilacuán (*Vasconcellea pubescens*)

Productive behavior of Guinea pigs (Cavia porcellus) supplemented with Chilacuán (Vasconcellea pubescens) seed meal

Elizabeth Lagos Burbano; Ana J Mallama Goyes; Ayda P Solarte Portilla.

Universidad de Nariño.

E-mail: elizalagosb48@gmail.com

Antecedentes: los residuos agroindustriales provenientes de las frutas se constituyen en una alternativa económica para ser usada como insumo en la elaboración de alimentos balanceados para la alimentación animal. La inclusión de la torta de semilla Chilacuán tiene como finalidad mejorar los parámetros productivos de los cuyes y reducir los costos de producción. **Objetivo:** evaluar el comportamiento productivo de cuyes suplementados con torta de semilla de Chilacuán. **Métodos:** se utilizaron 48 cuyes machos destetos de línea mejorada, con peso promedio de 262 g, entre 12 y 17 días de edad, identificados con placa metálica numerada en la oreja derecha, los cuales fueron distribuidos de manera aleatoria en alguno de los siguientes tratamientos experimentales. T0: Forraje + Suplemento elaborado con torta de soya como fuente proteica, T1: Forraje + Suplemento elaborado con 50 % de torta de soya y 50 % de torta de semilla Chilacuán como fuente proteica, T2: Forraje + Suplemento elaborado con torta de semilla de Chilacuán como fuente proteica. Se evaluaron las variables ganancia de peso (GP) y el rendimiento en canal (RC), al final de un período de 72 días y se realizó un análisis parcial de costos. Para el análisis estadístico se utilizó un diseño completamente al azar. Se realizó un análisis de varianza con el procedimiento GLM. La comparación de medias se realizó por prueba de Duncan ($p < 0,05$). **Resultados:** la composición nutricional de las dietas experimentales fueron isoproteicas (17 %) y cubrieron los requerimientos de los cuyes. La ganancia de peso (GDP) no presentó diferencias estadísticas entre los tratamientos ($p < 0,05$), mientras que el rendimiento en canal (RC) difirió, siendo el T2 el que obtuvo el mayor porcentaje de RC (66 %); el costo por kilogramo del alimento balanceado evaluado fue menor para T2 (\$2641,7) con respecto a T1 (\$2796,1) y T0 (2989,5). **Conclusiones:** la torta de semilla de Chilacuán se constituye en una alternativa para la alimentación de los cuyes, que reditúa en mayor rendimiento en canal y menores costos de producción, al reducir en 11 % el precio del alimento balanceado.

Palabras clave: *alimento balanceado, Cavia porcellus, rendimiento, Vasconcellea pubescens.*

Keywords: *balanced feed, Cavia porcellus, performance, Vasconcellea pubescens.*

Diseño de un empaque biodegradable para envío de muestras de forrajes frescos para garantizar su estabilidad en la calidad durante el transporte hasta el análisis de laboratorio
Design of a biodegradable packaging for delivery of fresh forage samples to guarantee their quality stability during transportation until laboratory analysis

Diana M Parra Forero; Deisy B Camargo Hernández; Andrea M Sierra Alarcón; Elizabeth Martín Martínez; Claudia Ariza Nieto; Olga L Mayorga Mogollón.

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA.

E-mail: dparra@agrosavia.co

Antecedentes: las muestras de forrajes para análisis de laboratorio deben cumplir con parámetros como representatividad, cantidad y calidad, evitando que se presenten cambios por un inadecuado embalaje o por tiempos prolongados de transporte, lo que puede afectar la calidad de los resultados de laboratorio. Una alternativa para impedir estos daños es el uso de empaques apropiados que permitan mantener su calidad desde la colecta hasta la llegada al laboratorio. **Objetivo:** diseñar un empaque biodegradable para envío de muestras de forrajes frescos para garantizar su estabilidad en la calidad durante el transporte hasta el análisis de laboratorio. **Métodos:** se evaluaron cuatro empaques: bolsa de papel Kraft usada convencionalmente, empaques biodegradables Doy-metalizado y Doy-pack y bolsa de papel con ventana plástica. Se evaluó la estabilidad de la calidad nutricional en el tiempo (0, 2, 6, y 12 días), considerando el tipo de forraje (gramíneas, leguminosas y arbóreas) y siete eco-regiones de Colombia desde donde se realizaron los envíos, adicionalmente se evaluó la presencia de hongos, mediante una prueba de chi-cuadrado. **Resultados:** la composición química de los forrajes presentó cambios significativos por efecto del empaque en términos de materia seca, proteína, carbohidratos estructurales y no estructurales. La presencia de hongos fue mayor en los forrajes empacados en Doy-metalizada (22,2 %), seguido por bolsa de papel (7,4 %), Doy-pack (7,4 %) y la bolsa con ventana plástica (0 %). La mayor pérdida de humedad de las muestras durante el transporte fue para las empacadas en bolsas con ventana plástica (3,2 %), mientras que en Doy-pack se presentaron menores pérdidas (1,2 %). **Conclusiones:** el empaque que proporcionó mayor estabilidad durante el embalaje de los forrajes frescos, tanto en presencia de hongos como en concentración de nutrientes fue Doy-pack petmet kraft con cierre hermético, al cual se le realizó un diseño de impresión de información básica en la parte externa y código QR para acceder a trazabilidad. Adicionalmente se agregó una bolsa interior en bopp-bio para facilitar el proceso de secado en el laboratorio y de esta forma ofrecer resultados de calidad.

Palabras clave: calidad, composición química, humedad, macronutrientes, nutrientes.

Keywords: chemical composition, macronutrients, moisture, nutrients, quality.

Status metabólico de vacas de carne en pastoreo recibiendo suplemento proteico-energético*

Metabolic status in beef cows receiving a protein-energy supplement under grazing

Deilen P Sotelo Moreno¹; Román E Maza Ortega²; Lara Vilhena Calderaro³.

*Proyecto "Effects of prepartum supplementation on the performance and metabolic characteristics of grass-fed-cows".

¹Grupo de Investigación Ruminantia, Departamento de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia. ²Grupo de Investigación Ruminantia, Departamento de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Pamplona, Pamplona, Colombia. ³Zootecnista, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

E-mail: deilen.sotelo@unipamplona.edu.co

Background: the lactation beginning is considered a critical period due to the metabolic changes, which are relevant to the productive response in the dams. **Objective:** the objective of this study was to evaluate the effect of prepartum supplementation on metabolic status in beef cows under grazing. **Methods:** forty-four pregnant Nellore cows with mean initial 541 ± 19 kg body weight and body condition score of 5.5 ± 1.7 were used and distributed in a completely randomized design. The animals underwent 105 experimental days, which corresponded to the dry season and the dry-rainy transition season, and were kept in eight 6 hectares paddocks each, formed by *Brachiaria decumbens* and equipped with drinkers and feeders. Supplementation was provided during the last 60 days prepartum and consisted of four supplement amounts: 0.0; 0.5; 1.0 and 1.5 kg/day of protein-energy supplement, containing 20 % crude protein. Blood samples were collected 15, 30, and 45 days after calving to measure serum levels of glucose, serum urea nitrogen (SUN), total cholesterol, triglycerides, total proteins, albumin, globulins, non-esterified fatty acids (NEFA), beta-hydroxybutyrate (BHB), and progesterone levels. Data were analyzed using orthogonal contrasts, and significance was considered at $p < 0.10$. **Results:** treatment × collection interaction effect ($p < 0.10$) was detected for SUN, total cholesterol, and albumin levels. Thus, higher concentrations of SUN and albumin were observed in cows receiving 1 kg/d at 15 days postpartum. In contrast, serum levels of total cholesterol were higher at 45 days postpartum. Glucose and progesterone showed a decreasing and increasing linear effect ($p < 0.10$), respectively, as a function of the amounts of supplement offered in the prepartum period. However, blood concentrations of triglycerides, total proteins, globulins, BHB, and NEFA were not influenced ($p > 0.10$) by the amounts of supplement offered. **Conclusions:** the prepartum supplementation affect the metabolic status beef under grazing.

Keywords: β -hydroxybutyrate, NEFA, postpartum.

Palabras clave: β -hidroxibutirato, AGNEs, postparto.

Compuestos nitrogenados en terneros de carne lactantes suplementados con diferentes niveles de proteína y alimentados con forraje tropical*

Nitrogenous compounds in suckling beef calves supplemented with different levels of protein and fed forage tropical

Deilen P Sotelo Moreno¹; Román E Maza Ortega²; Marcos Rocha Manso³.

*Proyecto "Supplementation with different protein content for grazing suckling beef calves".

¹Grupo de Investigación Ruminantia, Departamento de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia. ²Grupo de Investigación Ruminantia, Departamento de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Pamplona, Pamplona, Colombia. ³Zootecnista, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

E-mail: deilen.sotelo@unipamplona.edu.co

Background: the pastures dietary and metabolic imbalance affects the protein:energy ratio since there will be protein deficiency or relative excess of energy, conditioning the use of nutrients and animal performance. **Objective:** the aim of this study was to evaluate the effects of supplementation with different protein levels on in suckling beef calves. **Methods:** fifty suckling Nellore calves with average initial body weight (BW) of 114 ± 2.4 kg and 105 \pm 3.0 days age were used and distributed in a completely randomized design with two supplementation treatments: Low protein (LOW) and High protein (HIGH). The supplements were composed of soybean meal, cornmeal, wheat meal, mineral mix, and molasses, containing 150 g CP/kg DM and 300 g CP/kg dry matter (DM) for LOW and HIGH respectively, and provided in amounts of 6 g/kg BW. The animals underwent 78 experimental days, and were kept in eight 5 hectares paddocks each, formed by *Brachiaria decumbens* and equipped with drinkers and feeders. On the day 47th experiment, urine samples were collected four hours before and after supplement intake to quantify synthesis of microbial nitrogenous compounds in the rumen (MICN, efficiency of microbial protein synthesis (EMS) urine urea nitrogen (UUN), nitrogen urinary excretion (NUE), nitrogen fecal excretion (NFE), nitrogen balance (NB), and efficiency of nitrogen utilization (ENU). Likewise, blood samples were collected to quantify the serum urea nitrogen (SUN) concentrations Data were submitted to an analysis of variance, and significance was considered at $p \leq 0.10$. **Results:** the MICN (16.1 vs 15.9 g/d), MICNR (0.22 vs 0.18 g/g), EMS (49.2 vs 47.7 g/kg), NFE (21.2 vs 21.8 g/d), NB (30.5 vs 32.5 g/d), and ENU (0.40 vs 0.36 g/g) showed no difference ($p > 0.10$) between the treatments. However, animals receiving a higher CP level presented greater SUN (LOW = 10.2 vs HIGH = 15.7 mg/dL), UUN (LOW = 16.3 vs HIGH = 26.4 g/d), and NUE (LOW = 24.7 vs HIGH = 34.7 g/d) concentrations ($p < 0.10$). **Conclusions:** Supplying up to 300 g CP/kg DM does not increase the synthesis or use of nitrogenous compounds in suckling beef calves fed tropical forage.

Keywords: grazing, microbial protein synthesis, nitrogen balance.

Palabras clave: balance de nitrógeno, pastoreo, síntesis de proteína microbiana.

Valores de crecimiento en peces alimentados con ensilaje de lombriz (*Eisenia* sp)

*Growth values in fish fed with earthworm (*Eisenia* sp) silage*

Fabian Gerardo Muñoz García.

Universidad Antonio Nariño.

E-mail: fagers204@gmail.com

Antecedentes: la alimentación piscícola busca alternativas novedosas y nutritivas que suplan productos básicos en la elaboración de dietas en peces. **Objetivo:** conocer valores de crecimiento en peces al ser alimentados con ensilaje de lombriz (*Eisenia* sp) en 3 niveles de inclusión (0, 10 y 20 %). **Métodos:** se realizó en San Jerónimo a 778 m.s.n.m., temperatura 26 °C y en 35 días de ensayo; se usaron 90 alevines de tilapia con peso inicial $7 \pm 0,5$ g distribuidos al azar en 9 acuarios con capacidad de 77 litros de agua cada uno. Se realizó estadística de bloques al azar (DCA) en 3 tratamientos y 3 repetición, se realizó biometría al inicio y final del ensayo, se alimentaron a saciedad aparente en 5 raciones día, las dietas fueron isoproteicas (36 % PC) e isoenergéticas (3000 Kcal/kg) y 58,2 % PC, 4,8 KcalED/g del hidrolizado de lombriz. Además, se midió la calidad de agua, el crecimiento, ganancia de peso (GP), ganancia de talla (GT), tasa de crecimiento diario (TCD) y conversión alimenticia (CA) en 3 tratamientos (T1 sin ensilaje; T2 y T3 con ensilaje en niveles de inclusión 0 %, 10 % y 20 % respectivamente). Se realizó ANOVA $p < 0,05$, se utilizó prueba de Duncan para un valor $\alpha < 0,05$ con programa SPSS. **Resultados:** la calidad de agua estuvo acorde al requerimiento del pez, en relación GP presentó diferencias significativas ($p < 0,05$) entre la dieta control T1 (81.13) y T2 (113), superando en 31,87 g. Además, supero a T3 (90.5) en 22.5 g. Así mismo, GT no presentó diferencias, se destacó T2 (0,843) al ser comparado con T3 (0,600) y T1 (0,356) superó en 0,24 y 0,48 cm respectivamente. Del mismo modo, TCD no presentó diferencias entre T2 (3,77 g) y T3 (3.02 g), pero sí con T1 (2,7 g). Por otra parte, la ANOVA demostró que T2 (1,14) y T3 (1,15) presentaron diferencias estadísticas con T1 (1,47), indicando que una inclusión por encima del 10 % de hidrolizado favorece significativamente la conversión del alimento. **Conclusión:** el hidrolizado en los peces presentó mejor peso y talla en niveles de inclusión del 10 % y 20 % en la dieta. Así mismo, logró mayor conversión y tasa de crecimiento diario en los tratamientos, presentándose como una alternativa nutritiva que se puede utilizar en la alimentación de peces.

Palabras clave: conversión, peso, talla.

Keywords: conversion, height, weight.

Perfil de ácidos grasos en muestras del músculo

Longissimus thoracis et lumborum de ovinos suplementados con cromo orgánico en estrés calórico

Fatty acid profile in Longissimus thoracis et lumborum muscle samples of sheep supplemented with organic chromium under heat stress

Edwin Sandoval Lozano¹; Luis J López Giraldo²; Iang S Rondón Barragán³; Román D Castañeda Serrano¹.

¹Grupo de investigación en Sistemas Agroforestales Pecuarios; Universidad del Tolima. ²Grupo de Investigación en Ciencia y Tecnología-CICTA; Universidad Industrial de Santander.

³Grupo de Investigación en Inmunobiología y Patogénesis; Universidad del Tolima.

E-mail: esandovall@hotmail.com

Antecedentes: el estrés calórico crónico es un desafío para la cría de ovinos y la producción de carne de buena calidad, ya que el animal activa una serie de rutas metabólicas para enfrentar al estresor, a costo de incrementar la demanda energética, la dureza de la carne, y la proporción de ácidos grasos saturados, por lo que se hace necesario buscar estrategias de suplementación que puedan mitigar dichas alteraciones. Por su parte, la suplementación con cromo (Cr) orgánico, puede contrarrestar algunos efectos del estrés calórico como la reducción en el consumo y la resistencia a la insulina. Sin embargo, no se esclarece su efecto sobre el perfil de ácidos grasos de ovinos bajo estrés calórico. **Objetivo:** evaluar la proporción de ácidos grasos en muestras del músculo *Longissimus thoracis et lumborum* (Lt), de ovinos sometidos a estrés calórico y suplementados con niveles de Cr orgánico. **Métodos:** se utilizaron 48 ovinos de raza katahdin, clínicamente sanos, de aproximadamente 1 año de edad y $20 \pm 2,9$ kg de peso vivo, en un arreglo factorial 2×4 , con 2 temperaturas, (estrés calórico $34^\circ - 37^\circ\text{C}$ (EC) y termo neutral $27^\circ - 30^\circ\text{C}$ (TN)) y 4 niveles de suplementación de Cr orgánico (0, 0,2, 0,4, 0,8 mg/kg de materia seca consumida), el estudio fue de 240 días y se utilizaron 6 unidades experimentales por tratamiento. Se extrajeron los ácidos grasos del músculo Lt con el método Soxhlet, luego se esterificaron y se analizaron mediante cromatografía de gases. **Resultados:** en EC a dosis de 0,4 y 0,8 mg/kg Cr, el ácido Oleico se incrementó significativamente, mientras que el ácido Mirístico se incrementó con la suplementación independientemente de la temperatura ambiental. **Conclusiones:** la suplementación con Cr orgánico durante estrés calórico puede mejorar características puntuales en la carne como el incremento del ácido graso insaturado Oleico, lo cual puede volverse un nicho competitivo frente a las pérdidas ocasionadas por esta condición ambiental. Por otra parte, se observó un incremento en el ácido graso saturado Mirístico independientemente de la temperatura,

por lo que no se recomendaría suplementar cromo orgánico en condiciones de termo neutralidad.

Palabras clave: ácido mirístico, ácido oleico, *Longissimus thoracis et lumborum*, ovinos katahdin.

Keywords: katahdin sheep, *Longissimus thoracis et lumborum*, myristic acid, oleic acid.

Suplementación con ajo en dietas para pollos de engorde

Garlic supplementation in broiler diets

Fredy J Angarita Alonso; Fernando F Castro Castro; María I Arteaga Orozco; Luis G Rivera Calderón; David Mosquera Betancourt.

Universidad Antonio Nariño.

E-mail: freangarita@uan.edu.co

Antecedentes: el ajo (*Allium sativum*) contiene principios activos que favorecen la salud del tracto gastrointestinal de las aves, y que mejoran las respuestas fisiológicas en el organismo del animal. **Objetivo:** realizar un análisis comparativo entre la suplementación con ajo y el concentrado comercial en pollos de engorde de la línea Ross, midiendo la longitud de las vellosidades intestinales y la ganancia de peso del ave. **Métodos:** se realizaron tres momentos experimentales, cada uno conformado por 60 pollos de engorde. Distribuidos en 20 animales por tratamiento. Se realizaron tres tratamientos, T1: grupo control (sin suministro de ajo), T2: inclusión de 40 g de ajo por kilo de concentrado comercial y T3: inclusión de 60 g de ajo por kilo de concentrado. Las aves fueron recibidas de 1 día de nacidas. Las variables dependientes fueron el peso de los animales (gramos) evaluadas aleatoriamente los días 1, 7, 14, 21 y 28 y la longitud de las vellosidades intestinales a nivel del duodeno (μm) evaluadas aleatoriamente los días 1, 21 y 42. **Resultados:** para el total de la población analizada respecto a la variable peso durante los días 1, 7, 14, 21 y 28 postratamiento, se registró una diferencia altamente significativa para los tres tratamientos. Los resultados y pruebas estadísticas evidencian como la inclusión de 30 y 60 g de materia seca de ajo en la dieta, tuvieron como respuesta un mejor peso en las evaluaciones postratamiento realizadas. Mientras que en el análisis estadístico de la longitud de las criptas de las vellosidades intestinales con relación a la edad de los animales tuvo una diferencia altamente significativa con el tratamiento T2 y T3. **Conclusiones:** el uso del ajo como suplemento en la alimentación de pollos engorde mejora la ganancia de peso por generar una mayor tasa de renovación celular relacionadas con el incremento en la altura y ancho de las vellosidades intestinales.

Palabras clave: *Allium sativum*, aves de engorde, inclusión, morfometría intestinal.

Keywords: *Allium sativum*, broiler birds, inclusion, intestinal morphometry.

Alevinos de tilapia roja (*Oreochromis* sp) alimentados parcialmente con harina de larva de mosca soldado negro

*Fingerlings of red tilapia (*Oreochromis* sp) partially fed with black soldier fly larva meal*

Fabian A Ortiz Suárez^{1,2}; Daniel F Lizcano García^{1,2};
Arcesio Salamanca Carreño³; Luz Z Duarte Rodríguez²;
Nidia F Gamboa González²; Daniel L Cala Delgado⁴.

¹Semillero de Investigación Acuícola; Universidad Cooperativa de Colombia; Facultad de MVZ. ²Grupo de Investigación en Ciencias Animales (GRICA) Universidad Cooperativa de Colombia; MVZ.

³Grupo de Investigación Los Araucos; Universidad Cooperativa de Colombia; Villavicencio. ⁴Médico veterinario.

E-mail: fabian.ortizs@campusucc.edu.co

Antecedentes: el consumo de carne de pescado aumentó en los últimos años, igualmente, incrementó la demanda de la materia prima para las dietas balanceadas siendo necesario nuevas fuentes de proteína para inclusión en los alimentos, que replacen los insumos usados actualmente y que cada vez se dificultan más en conseguir. **Objetivo:** evaluar la eficiencia del remplazo parcial de alimento balanceado por harina de larva de mosca soldado negro en el alevinaje de tilapia roja mediante biometría y pesaje de estas. **Métodos:** se hizo uso por separado de 12 unidades experimentales con capacidad de 10 litros, donde se distribuyeron aleatoriamente 120 animales de $1,2 \pm 0,3$ gr. Los tratamientos usados tenían 4 repeticiones y fueron dietas que contenían harina de larva de mosca soldado negro (HLMSN) y alimento comercial (AC) de la siguiente manera, 90 % de AC y 10 % de HLMSN (T10), 80 % de AC y 20 % de HLMSN (T20) y 100 % AC (T0), la alimentación se realizó a voluntad en 4 horarios establecidos, durante 30 días. Diariamente se evaluaron parámetros de calidad de agua (oxígeno, sólidos totales disueltos, pH, temperatura, amoníaco y nitritos) con biometrías cada 15 días para determinar indicadores de desempeño zootécnico estimando mortalidad, ganancia de peso y longitud mediante análisis descriptivo. **Resultados:** las dietas experimentales muestran que a mayor inclusión de HLMSN la humedad, ceniza y proteína (P) se reducen en las dietas T10 y T20 comparadas a AC. Al contrario, grasa, fibra bruta y carbohidratos totales aumentan a mayor inclusión HLMSN. Al día 30, el pesaje y longitud final de los animales fue de 1,57; 1,40 y 1,51 gr y 4,44; 4,25 y 4,41 cm de los T0; T10 y T20 respectivamente. La calidad de agua no se vio afectada por las dietas utilizadas y los parámetros se mantuvieron en lo establecido para la especie. **Conclusiones:** al incluir HLMSN se ve afectada la composición nutricional del alimento, a su vez, teniendo efecto en los indicadores zootécnicos pues a mayor inclusión de HLMSN menor crecimiento directamente proporcional con ganancia de peso, sin modificar la calidad de agua conservando valores entre parámetros normales entre los dos tratamientos y grupo control.

Palabras clave: alimento, biometrías, calidad de agua, inclusión.

Keywords: biometrics, feed, inclusion, water quality.

Efecto de la adición nutricional de aceite esencial de *Cinnamomum verum* en vaca doble propósito en pastoreo sobre los parámetros en leche

Effect of the nutritional addition of Cinnamomum verum essential oil in grazing dual-purpose cows on milk parameters

Víctor A Martínez Torres¹; Javier E Garcés Cárdenas¹;
Libardo Maza Angulo¹; René M Patiño Pardo²; José A Cardona Álvarez³.

¹Universidad de Córdoba; Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; Grupo de Investigación en Producción Animal Tropical. ²Universidad de Sucre. Facultad de Zootecnia.

Departamento de Ciencias pecuarias. ³Universidad de Córdoba; Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; Semillero de Estudios en Medicina de Grandes Animales; Grupo de Investigación MEGA.

E-mail: javiergarcesc@correo.unicordoba.edu.co

Background: the inclusion of essential oil in supplemented cows in production under grazing can be an alternative to enhance efficiency of grazing systems in the low tropics without affecting milk composition. **Objective:** to evaluate the effect of supplementation with different levels of inclusion of essential oil cinnamon (*Cinnamomum verum*) on the production, composition and cost-benefit ratio in dual-purpose cattle from the low tropics. **Methods:** the study lasted 108 days. 24 dual purpose multiparous crossbred cows were used. A completely randomized design was used, in which the animals were randomly divided into four treatments with a 1 kg/day supplement supplied with 19 % CP, with inclusion levels of 0, 0.5, 1 and 1.5 g of cinnamon essential oil. (*Cinnamomum verum*)/day. **Result:** the inclusion of essential oil showed an effect on average and total milk production ($p < 0.05$), without affecting its composition in the different treatments ($p > 0.05$). The addition of essential oil reduced the percentage of the cost of the supplement in each liter of milk by 1.82 and 2.3 %, for the treatments with 0.5 and 1 g, respectively, in relation to the control treatment. **Conclusions:** the results suggest that supplementation with the addition of cinnamon essential oil in cows in production with low quality pastures can improve performance without affecting the nutritional characteristics of the milk.

Keywords: cost benefit, essential oil, supplement.

Palabras clave: aceite esencial, costo beneficio, suplemento.

Efecto del destete precoz de vacas Nelore primíparas y múltíparas sobre el desempeño materno*

Effect of early weaning of primiparous and multiparous Nelore cows on maternal performance

Matheus Sousa De Paula Carlis¹; Gabriela Abitante¹; Rodrigo Silva Goulart¹; Miguel H De Almeida Santana¹; Arlindo Saran Netto¹; Guilherme Pugliesi²; German D Ramírez-Zamudio¹; Saulo Da Luz E Silva¹; Paulo R Leme¹.

*Project "Early weaning of Nelore cow calves and its effect on fetal programming and productive and reproductive performance of the next progeny"; funded by the São Paulo Research Foundation (FAPESP); grant # 2017/18937-0.

¹Department of Animal Science; College of Animal Science and Food Engineering; University of São Paulo; Brazil.

²Department of Animal Reproduction; School of Veterinary Medicine and Animal Science; University of São Paulo; Brazil.

E-mail: germanramvz@usp.br

Introduction: early weaning is a practice that promotes the recovery of body reserves in pregnant cows when applied to breeding herds under grazing, which can influence progeny's performance and the dam's fertility in the next breeding season. **Objective:** to assess the effect of early weaning (PD) at 150 days and compare it with conventional weaning (CW) at 240 days of primiparous (PC) and multiparous (MC; ± 6 births) cows on maternal performance. **Methods:** fifty-nine cows with 30 to 60 days of lactation and body weight (BW) of 453 ± 5.4 at insemination (FTAI) were allocated in a completely randomized design with a 2×2 factorial arrangement, as follows: two weaning times (EW and CW) and two parity categories (PC and MC). The cows were kept on *Brachiaria* spp. - pasture and received mineral salt *ad libitum*. Body condition score (BCS) and BW were recorded during FTAI, days 150 and 240 of lactation and prepartum (270 days of gestation). From BCS and BW data, pregnant shrunk BW (SBW_{preg}), non-pregnant shrunk BW (SBW_{np}), and pregnancy components (PREG; gravid uterus and mammary gland) were estimated. The data were analyzed using the PROC MIXED of SAS 9.3 with a $p \leq 0.05$. **Results:** interaction weaning by time ($W \times T$; $p < 0.001$) and category by time ($p = 0.039$) for BCS with 0.8 less score in CW cows from weaning to 240 days and in the prepartum than EW dams. Regarding the category, PC had 0.6 less score in the prepartum period than the MC group. Body weight and SBW_{preg} showed a $W \times T$ interaction ($p < 0.001$), with EW cows on average 45 kg heavier at 240 days (conventional weaning) and in the prepartum compared to CW dams. A $W \times T$ Interaction ($p < 0.001$) for SBW_{np}, with a gain of 31 kg from weaning at 150 to 240 days (conventional weaning) and being heavier than the CW group (508 vs. 462 kg, respectively). EW cows from FTAI up to 240 days gained

64 kg and then lost 24 kg prepartum, while CW cows gained 32 kg up to 150 days, and then there was a loss of 19 kg up to prepartum. EW dams tended ($W \times T$; $p = 0.079$) to have higher PREG weights from 240 days to prepartum compared to CW cows. **Conclusions:** early weaning is a practice that promotes an increase in maternal body reserves in any parity category.

Keywords: body condition score, body weight, fetal programming.

Palabras clave: peso corporal, programación fetal, puntuación de condición corporal.

Consumo y digestibilidad de materia seca en novillas con suplementos múltiples en pastoreo

Consumption and digestibility of dry matter in heifers with multiple supplements on grazing

Ricardo J Del Valle Moreno¹; Javier E Garcés Cárdenas²; Libardo A Maza Angulo².

¹Servicio Nacional de Aprendizaje; Sena. ²Universidad de Córdoba; Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; Grupo de Investigación en Producción Animal Tropical.

E-mail: javiergarcesc@correo.unicordoba.edu.co

Background: supplementation in rearing heifers can be an alternative to improve the efficiency of grazing systems when protein supplements are used. **Objective:** to evaluate the effect of different amount of supplement in heifers in relation to the consumption and digestibility of food in the Colombian low tropics. **Methods:** the study lasted 107 days from June to September. 24 heifers were used during the rearing period, with average weights of $152 \text{ kg} \pm 14.8 \text{ kg}$. The experiment was carried out according to a completely random design, distributed in 4 treatments and 6 repetitions, an analysis of variance was used, with a supplement supply of 19 % crude protein in different amounts: (T0), 0 gr of supplement + 50 grams of mineral/animal salt; T1, 3 gr of supplement/kg of live weight; T2, 6 gr of supplement/kg of live weight; T3, 9 gr of supplement/kg of live weight. **Result:** heifers supplemented with different levels of inclusion showed a higher consumption of digestible dry matter, digestibility of organic matter and consumption of crude protein ($p < 0.05$), with a linear behavior depending on the DMS, DPB, CEE, CCNF levels, CPB %, CE %, MSdig2, NDT kg, NDT % $p < 0.05$). **Conclusions:** the productive behavior of the supplemented animals with the non-supplemented ones was higher in the experimental period. The results indicate that as the level of supplementation increases for 0.3 gr and 0.6 gr/kg of live weight, heifers improve productive and economic performance.

Keywords: low tropics, rotational grazing, supplementation.

Palabras clave: pastoreo rotacional, suplementación, trópico bajo.

Evaluación nutricional de vacas doble propósito suplementadas con diferentes niveles de inclusión de aceite esencial de canela (*Cinnamomum verum*)

Nutritional evaluation of dual-purpose cows supplemented with different levels of inclusion of cinnamon essential oil. (Cinnamomum verum)

Víctor A Martínez Torres¹; Javier E Garcés Cárdenas¹; Libardo Maza Angulo¹; Óscar Vergara Garay¹; José A Cardona Álvarez².

¹Universidad de Córdoba; Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; Grupo de Investigación en Producción Animal Tropical. ²Universidad de Córdoba; Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; Semillero de Estudios en Medicina de Grandes Animales; Grupo de Investigación MEGA.

E-mail: javiergarcesc@correo.unicordoba.edu.co

Background: essential oils *in vitro* studies have shown enhancement in the digestibility of nutrients, generating greater efficiency, however, they must be evaluated in terms of doses and production systems. **Objective:** to determine the effect of essential oil inclusion levels on weight gain, body condition, energy-protein metabolic profile, dry matter consumption and digestibility in dual-purpose lactating cows under grazing and supplementation conditions. **Methods:** the study lasted 108 days. 24 dual purpose multiparous crossbred cows were used. A completely randomized design was used, in which the animals were randomly divided into four treatments with a 1 kg/day supplement supplied with 19 % CP, with inclusion levels of 0, 0.5, 1 and 1.5 g of cinnamon essential oil. (*Cinnamomum verum*)/day. **Outcome:** the inclusion of cinnamon essential oil did not affect average daily gain and body condition score ($p > 0.05$). Likewise, it did not affect ($p > 0.05$) the metabolic variables under study. The addition showed an effect on CMS % PV, DMS, BMD, DPB ($p < 0.05$) **Conclusions:** the results suggest that supplementation with the addition of cinnamon essential oil in cows in production with low quality pastures can improve performance without affecting the metabolic profile of the animal in production.

Keywords: digestibility, metabolic profile, milk.

Palabras clave: digestibilidad, leche, perfil metabólico.

Aspecto histoquímico del intestino delgado y apéndice cecal de conejos alimentados con dietas adicionando xilanasa

Histological and histochemical appearance of the small intestine and cecal appendix of rabbits fed xylanase-added diets

Johana P Galeano Díaz¹; Karla Galván Camacho¹; Juan E Sánchez Torres¹; German I Garrido Fariña²; Ignacio A Domínguez Vara¹; Ernesto Morales Almaraz¹.

¹Universidad Autónoma del Estado de México. ²Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán; Universidad Nacional Autónoma de México.

E-mail: jgaleanod039@alumno.uaemex.mx

Antecedentes: actualmente no existen suficientes informes científicos que respalden la inclusión de ciertas enzimas en la dieta de conejos, se ha considerado agregar la enzima xilanasa en la comida de conejos que contienen triticale con el fin de mejorar tanto el comportamiento productivo de los conejos, como el aspecto histoquímico de los animales. **Objetivo:** realizar análisis histoquímicos del intestino delgado y apéndice cecal de conejos durante la etapa de crecimiento y finalización, que hayan sido alimentados con dietas que contengan triticale y enzima xilanasa añadida a la misma. **Métodos:** en el estudio se emplearon 40 conejos machos, raza Nueva Zelanda x California, de 35 días de edad, los cuales se alojaron en jaulas individuales y se distribuyeron aleatoriamente en uno de los cuatro grupos de alimentación, que contenían distintos niveles de inclusión de xilanasa. El tratamiento 1, se basó en una dieta que incluía heno de alfalfa (40 %) , triticale (14 %), pasta de soya (10,5 %), salvado de trigo (14 %), heno de avena (16 %), aceite vegetal (2,7 %) y una premezcla de vitaminas y minerales. Los tratamientos 2, 3 y 4 consistieron en la misma dieta que el tratamiento 1, pero con cantidades distintas de xilanasa (4000, 8000 y 12000 XU/kg respectivamente). Al finalizar el estudio, se realizó el sacrificio de los conejos, se tomaron muestras del intestino delgado y apéndice cecal, estas muestras se fijaron en formol al 10 % durante 48 horas y posteriormente se tiñeron mediante la técnica de azul Alcían (PAS). Posteriormente, se observaron los cortes teñidos al microscopio Leica DM1000 para contar los gránulos de los mucocitos epiteliales de color azul. Los datos se analizaron mediante el procedimiento GLM del SAS (2002) y la comparación de medias se realizó utilizando la prueba de Tukey, siguiendo un diseño experimental completamente al azar. **Resultado:** los conejos alimentados con las dietas T1 y T2 presentaron un mayor conteo de mucocitos epiteliales con proyección de polisacáridos ácidos. **Conclusión:** el incremento en la liberación de mucocitos y la formación de una capa de moco sobre el intestino delgado y apéndice cecal, juegan un papel protector en la vellosidad.

Palabras clave: apéndice cecal, conejos, histoquímico, intestino delgado, xilanasa.

Keywords: cecal appendix, histochemical, rabbits, small intestine, xylanase.

Desempeño productivo de caprinos mestizos ½ Boer-Sannen suplementados con compuesto antioxidantes en la dieta

Productive performance of crossbreed ½ Boer-Sannen goats supplemented with antioxidant compound in the diet

Rogério A Dias Bezerra¹; Jesus Cardozo Osorio²;
Claudete R Alcalde¹; Francilaine E De Marchi¹; Geraldo Tadeu Dos Santos¹.

¹Universidade Estadual de Maringá. ²Fundación Universitária San Martín.

E-mail: jesus.cardozo@sanmartin.edu.co

Antecedentes: el desempeño animal es un conjunto de variables que son el reflejo de la respuesta animal a la suplementación de ingredientes con principios bioactivos (Antioxidantes) en la alimentación animal. **Objetivo:** evaluar el comportamiento productivo en caprinos mestizos ½ Boer-Saanan en confinamiento por 120 días, suplementadas con compuestos antioxidantes en la dieta. **Métodos:** se utilizaron 30 cabritos Boer-Saanan y ½, sacrificados a 32 ± 2.015 kg, distribuidos en un diseño de bloques al azar, con dos géneros (macho y hembra) y tres dietas (sin inclusión de compuestos antioxidantes (CON); con la inclusión de 300 mg timol/kg MS (TIM) y con la inclusión de 300 mg carvacrol/kg MS (CAR)). **Resultados:** las dietas experimentales mostraron efectos ($p \leq 0,001$) sobre el peso final, la dieta con TIM aumentó en un 3,6 % la ganancia de peso en comparación con las otras dietas (CON - CAR). La dieta con TIM ($p < 0,0001$) obtuvo mejor ganancia de peso diaria promedio (GMD), ganancia de peso total (GT), conversión alimenticia (CA), edad al sacrificio (IA) y días de confinamiento (DC), en comparación con la dieta control y con la dieta con carvacrol. **Conclusiones:** la suplementación con 300 mg timol/kg MS mostró los mejores resultados en el desempeño productivo de los animales evaluados.

Palabras clave: *caprinos, desempeño productivo, Origanum vulgare, suplementación, Tymus vulgare.*

Keywords: *goats, Origanum vulgare, productive performance, supplementation, Tymus vulgare.*

Uso de betaina HCl y ricinoleato de gliceril polietilenglicol en cerdo en la etapa de finalización para promover el crecimiento y la calidad de canal

Betaine HCl and glyceryl polyethylene glycol ricinoleate supplementation to promote growth performance and carcass quality in finishing pigs

Javier Hernández Quintero; Julio C Botero Zapata;
Fernando Rojas; Mónica X Pérez.

CENIPORCINO, Asociación Colombiana de Porcicultores,
(Porkcolombia).

E-mail: jhernandez@porkcolombia.co

Antecedentes: los avances genéticos y la dinámica de los mercados ejercen una presión sobre la producción para lograr canales con mayor peso y un alto porcentaje de magro. Desde la nutrición se implementan diferentes estrategias para lograr los estándares deseados. La ractopamina, ha sido usado como promotor de crecimiento y mejorador de la calidad de la canal durante el periodo de finalización. El uso de este aditivo se convierte en restricción para la exportación de carne de cerdo a algunos países. La betaina HCl se ha reportado como una alternativa para mejorar la deposición proteica y reducir la deposición grasa como una alternativa para la fase de finalización sumado a mejorar la emulsificación de la fracción lipídica a través del uso de ricinoleato de gliceril polietilenglicol. **Objetivo:** evaluar el efecto de la suplementación de betaina HCl + ricinoleato de gliceril polietilenglicol en la etapa de finalización sin ractopamina sobre el peso vivo y la calidad de canal. **Métodos:** cuatro grupos experimentales conformados cada uno por 50 cerdos mixtos PIC provenientes de diferentes bandas fueron distribuidos de forma aleatoria para conformar dos bandas control C (alimento finalizador con ractopamina 10 ppm) y 2 bandas solución S (Alimento finalizador sin ractopamina con Betaina + Emulsificante de grasa), total 200 animales. Se realizaron 3 pesajes: inicio de la finalización, 15 días después y a la salida a beneficio. Para el análisis estadístico de esta variable se tomó el peso inicial como covariable y se realizó un análisis de varianza. El porcentaje de magro se obtuvo a nivel de planta de beneficio utilizando un equipo HGP4. El análisis estadístico se realizó a través de un análisis de varianza. **Resultados:** para el peso vivo final no se encontraron diferencias ($p > 0,05$) entre los tratamientos C105.9 kg y S104.6 kg. para el porcentaje de magro se encontraron diferencias ($p < 0,05$) entre C y S (58,8 % y 56,7 % respectivamente). **Conclusiones:** la solución nutricional permite promover el crecimiento de forma similar al grupo C. Para el porcentaje de magro el tratamiento S reporta un menor valor que el grupo C lo que sugiere poder optimizar la solución para mejorar los efectos sobre la calidad de canal.

Palabras clave: *betaina, emulsificante, finalizador, magro, ricinoleato de gliceril polietilenglicol.*

Keywords: *betaine, emulsifier, finishing period, glyceryl polyethylene glycol ricinoleate, leanness.*

Estimación de la producción de metano en vacas lactantes en pastoreo suplementadas con papa (*Solanum tuberosum*)

Estimation of methane production in grazing lactating cows supplemented with potato (Solanum tuberosum)

Juan L Cardona Iglesias¹; Duván Sanabria Bautista²; Viviana L Cuarán¹; Román Maza Ortega².

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA. ²Universidad de Pamplona.

E-mail: jlcardona@agrosavia.co

Antecedentes: el gas metano (CH₄), es uno de los GEI que más se generan en los sistemas ganaderos, por lo que los sistemas de alimentación bovina deben enfocarse en el aumento de la eficiencia productiva de una manera sostenible.

Objetivo: estimar la producción de metano (g/vaca/día y g/kg leche/día) a través de ecuaciones de predicción, en vacas lactantes en pastoreo suplementadas con papa (*Solanum tuberosum*). **Métodos:** este estudio fue realizado en finca de productor en el municipio de Cerrito-Santander (2900 m.s.n.m.), fueron utilizadas 12 vacas de raza Normando, con peso promedio de 460 kg, y producción media de 8,62 kg/día. Se empleó un diseño completamente al azar con dos tratamientos y seis repeticiones. Los tratamientos fueron: Control (sin suplementación (solo-pastoreo) y Suplementado (suplementado con 6 kg de papa animal/día y pastoreo, esta cantidad se asumió teniendo en cuenta que garantizara un 20 % de NDT, y un 7 % de proteína mínimo). Los animales fueron sometidos a 7 días de adaptación al área y dieta experimental. En las vacas fue medida la producción de leche, el consumo de pasto (método-agronómico) y de papa (oferta-rechazo). Para estimar la producción de metano se utilizaron modelos empíricos, referenciados en la literatura, los cuales tenían en cuenta variables como: consumo de materia seca, proporción de forraje y suplemento consumido, peso vivo, producción de leche y factores de emisión. Los procedimientos estadísticos se realizaron utilizando el procedimiento GLM del SAS, utilizando ANOVA, adoptando el peso inicial como covariable. La significancia estadística se consideró en $p \leq 0,05$. **Resultados:** en este estudio no fue verificado efecto de la suplementación con papa ($p > 0,10$) sobre la producción de CH₄ en g/vaca/día (Control: 191,5 vs Suplementado: 196,6). Sin embargo, se observó diferencia ($p < 0,05$) para producción de CH₄ en g/kg leche, (Control: 31,35 vs. Suplementado: 25,2) en los animales. **Conclusiones:** de acuerdo con los modelos de estimación, la suplementación con papa disminuye la producción de CH₄ por cada kg de leche producida, lo que denota una mayor eficiencia productiva de las vacas suplementadas. El aprovechamiento de la papa y de sus subproductos en alimentación bovina, es una estrategia de valorización promisoría.

Palabras clave: *aprovechamiento subproductos, ganadería sostenible, gas metano, suplementación con papa, vacas lecheras.*

Keywords: *dairy cows, methane gas, potato supplementation, sustainable livestock, use of by-products.*

Caracterización de bacterias entéricas comensales en el intestino de *Panaque cochliodon* (cucha de ojos azules)

Characterization of commensal enteric bacteria in the gut of Panaque cochliodon (blue-eyed pleco)

Juan D Cano Gil; Valentina Jaramillo; Manuela Arboleda; Carlos D Ruales; Luz A Gutiérrez.

Corporación Universitaria Unilasallista.

E-mail: jucanog@unal.edu.co

Antecedentes: bacterias pertenecientes a la familia Enterobacteriaceae son un grupo de bacilos Gram negativos no esporulados que se encuentran en varios sustratos. Existen evidencias de la variedad de poblaciones bacterianas que hay en el tracto gastrointestinal de los peces de aguas dulces: Firmicutes, Bacteroidetes y Proteobacteria entre otras. Dentro de phylum Proteobacteria se encuentran las enterobacterias. **Objetivo:** caracterizar bioquímicamente algunas enterobacterias comensales del intestino de *Panaque cochliodon*. **Métodos:** microorganismos aislados de intestino se purificaron, se aplicó tinción de Gram seleccionando los bacilos Gram negativos; se usaron medios de cultivo selectivos (Agar BPLS y Agar MacConkey) para activar las bacterias entéricas por 24 horas y obtener cultivos frescos para realizar las pruebas bioquímicas, aplicando el kit comercial API 20 E Biomeriux, posteriormente se incubaron según las indicaciones del fabricante, se hizo lectura correspondiente hasta obtener los datos para generar el perfil numérico que se ingresó en el Software API WEB. **Resultados:** se indican el género y la especie de los bacilos Gram negativos: *Erwina* spp., *Citrobacter koseri*., *Pantoea* sp., *Providencia alcalifaciens*, *Serratia ficaria* y *Providencia stuarti*, algunas de estas bacterias tienen la capacidad de fermentar glucosa, producir gas por medio de biofermentadores, son capaces de desaminar algunos aminoácidos presentes en la dieta y también tienen la capacidad de producir grandes cantidades de enzimas pépticas responsables de la maceración del tejido parenquimatoso de algunas plantas que hacen parte de la dieta del *Panaque cochliodon*. **Conclusión:** esta investigación muestra los primeros resultados de las bacterias entéricas comensales del *Panaque cochliodon* que da luces sobre las posibles estrategias que tiene esta especie en relación con su hábito alimenticio.

Palabras clave: *bacterias entéricas, comensales, microbiota intestinal, Panaque cochliodon.*

Keywords: *commensals, enteric bacteria, intestinal microbiota, Panaque cochliodon.*

Identificación de la relación entre la microbiota intestinal y la eficiencia alimenticia en cerdos destetos alimentados con mezclas probióticas microencapsuladas

Identification of the relationship between the intestinal microbiota and feed efficiency in weanling pigs fed with microencapsulated probiotic mixtures

Catalina M Bedoya Ortiz¹; Andrés J Acevedo Montoya¹; Johanna M Uran Velásquez¹; Luis C Veloza Angulo²; Juan C Pareja Arcila²; Óscar A Sáenz Ruiz²; Juan F Naranjo Ramírez²; Javier M Agudelo Rondón¹; René Ramírez García².

¹Bialtec SAS. ²Universidad CES.

E-mail: jnaranjo@ces.edu.co

Antecedentes: la eficiencia alimenticia es un parámetro crucial en la producción porcina por su impacto económico y ambiental; afectada por la digestibilidad y dónde tiene una influencia directa la microbiota intestinal. **Objetivo:** evaluar la eficiencia alimenticia en precebo de cerdos sometidos a dos dietas isoenergéticas e isoprotréicas: comercial (C) vs probióticos microencapsulados (FF) (Fortcell Feed, Bialtec S.A.S). **Metodología:** 240 lechones fueron asignados aleatoriamente a 2 grupos, en 4 corrales replicados por tratamiento y 5 cerdos por corral en 5 bandas (repeticiones) con pesos iniciales de $1,440 \pm 0,418$ para C y $1,351 \pm 0,380$ para FF. El período experimental fue de 49 días con 2 fases; 1 (días 1 a 21) y 2 (días 22 a 49). Los cerdos recibieron dietas: con mezclas probióticas microencapsuladas (FF) y comercial sin probióticos (C); y se pesaron individualmente al final de cada fase; registrando el consumo y rechazo de alimento semanalmente determinando consumo individual, ganancia promedio y conversión alimenticia. Se seleccionaron al azar 3 cerdos de cada corral; y se les recogió hisopo rectal para caracterizar su microbioma mediante NGS. **Resultados:** no se encontraron diferencias en los pesos durante las fases 1 y 2. La ganancia diaria promedio en la fase 1 fue 11 % menor y estadísticamente diferente en los animales que recibieron los probióticos (0,27 vs 0,24 kg). El consumo en fase 2 (27,72 vs 26,49 kg) y el acumulado (34,92 vs 33,42 kg) fue mayor y con diferencia estadística en los que recibieron el alimento comercial. La conversión total en el período no fue diferente estadísticamente; pero en fase 2 fue 9,5% mejor en los animales que recibieron los probióticos (1,43 vs 1,35). En ese período los principales géneros microbianos fueron: *Bacteroides* spp. (C = 57,82 % vs FF = 45,52 %), *Enterococcus* spp. (C = 22 % vs FF = 1 %), *Streptococcus* spp. (A = 12,58 vs F = 1,17), *Lactobacillus* spp. (A = 1,17 % vs FF = 0 %) y *Prevotella* spp. (A = 4 % vs F = 1,17 %). **Conclusiones:** la suplementación con mezclas probióticas microencapsuladas mejora la eficiencia alimenticia en la fase 2 y modifica la abundancia de los principales grupos microbianos en el microbiota intestinal.

Palabras clave: conversión, desempeño, eficiencia, microbiota, probióticos.

Keywords: efficiency, feed conversion, microbiota, performance, probiotic.

Sustitución del óxido de zinc y el sulfato de cobre en la dieta de cerdos destetos: efectos de distintos niveles de proteínas

Replacing zinc oxide and copper sulfate in nursery pigs' diets: impacts of different protein levels

Juan E Gómez Martínez; Alejandro Trujillo Trujillo; Carlos A Maya Ortega; Cristian J Cardozo Pascuas; Javier D Chica Peláez.

Iluma Alliance; Alura; Premex; Asimetrix.

E-mail: juan.gomez.martinez@premexcorp.com

Background: zinc oxide and copper sulfate are common additives in nursery pig diets to promote growth and prevent diarrhea. However, environmental concerns and antimicrobial resistance necessitate alternatives. **Objective:** to determine the effect of the ZnO and CuSO₄ replacement in diets with different protein levels on the gut health and growth performance of the Nursery pigs. **Methods:** the study, conducted at the Iluma ILabs validation center, used a randomized block design to examine the effects of six dietary treatments on nursery pigs, specifically their fecal excretion of zinc (Zn) and copper (Cu). The treatments involved two levels of protein, ZnO-CuSO₄, and hydroxychloride (HC) Zn- Cu. A total of 1,400 pigs participated, with measurements such as live weight, feed intake, and conditions recorded. Fecal consistency was assessed daily, and fecal samples were collected for bacterial and mineral analysis. **Results:** the treatments varied in their effects on live body weight, average daily gain, average daily feed intake, and feed conversion rate across three phases. The results showed variations in live body weight, ADG, and ADFI across the phases, with high protein and Zn and Cu HC, often leading to the highest measurements. FCR, representing the efficiency of feed conversion, varied less among the treatments, though treatment with high protein and ZnO and CuSO₄ showed the highest FCR in Phase 1. The study observed varying levels of zinc and copper excretion in the feces of the nursery. The highest excretion rates for both minerals were seen with a low protein diet with ZnO and CuSO₄. Conversely, the lowest levels were observed in the treatments without Zn and Cu addition. **Conclusions:** this study reveals that varying levels of protein, ZnO-CuSO₄, and HC Zn- Cu in the diet of nursery pigs affected their growth performance and mineral excretion. High protein and HC Zn- Cu often resulted in greater body weight, ADG, and ADFI. Lower protein levels coupled with ZnO and CuSO₄ additives resulted in the highest fecal excretion rates of zinc and copper. The findings suggest potential alternatives to traditional ZnO and CuSO₄ additives in nursery pig diets.

Keywords: additives, alternatives, excretion, growth, protein.

Palabras clave: aditivos, alternativas, crecimiento, excreción, proteína.

Producción y composición de la leche de vacas Gyrolando en sistemas silvopastoriles en el Caribe seco colombiano

Milk production and composition from Gyrolando cows in silvopastoral systems in the colombian dry Caribbean

Juan R Zambrano Ortiz.

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA.

E-mail: jzambrano@agrosavia.co

Antecedentes: los sistemas silvopastoriles (SSP) son alternativas sostenibles que pueden ser implementadas en empresas ganaderas del sistema bovino de doble propósito en el Caribe seco colombiano; sin embargo, pocas evaluaciones se han realizado en vacas lecheras de mediano a alto potencial productivo. **Objetivo:** evaluar el efecto de dos sistemas silvopastoriles sobre la producción y composición de la leche de vacas Gyrolando en el Caribe seco colombiano. **Métodos:** en el CI Motilonia de AGROSAVIA ubicado en el municipio de Agustín Codazzi, Cesar, se midió la producción de leche vendible (PLV), total (PLV + consumida por la cría; PLT), total corregida por grasa (PLTCG), contenido (%) y producción diaria de sólidos totales (PDST), proteína (PDP), grasa (PDG) y nitrógeno ureico en leche (NUL) de vacas Gyrolando de tres partos y en primer tercio de lactancia alimentadas en dos SSP; i) con Eucalipto como árbol maderable, pasto Guinea cv. Tanzania, y Leucaena (SSPE), ii) con árboles nativos dispersos (SSAD) y iii) pasto Guinea cv. Tanzania (PG; testigo). Se utilizaron seis vacas en un diseño de cuadrado latino replicado dos veces. El análisis estadístico se realizó con el proc Glimmix del SAS versión 9.4. **Resultados:** las PLV (7,4; 7,5 y 6,5 kg/vaca/día) y PLTCG (7,5; 7,7 y 6,6 kg/vaca/día) fueron similares ($p > 0,05$) entre SSPE, SSAD y PG, respectivamente. Las vacas alimentadas en el SSPAD presentaron la mayor ($p < 0,05$) PLT con 8,6 kg/vaca/día, seguido por el SSPE con 8,3 kg/vaca/día y el PG con 7,2 kg/vaca/día. Los contenidos de ST (11,8; 11,5 y 11,6 %), P (2,9; 2,9 y 2,8 %), G (3,5; 3,1 y 3,5 %) y el NUL (14,1; 14,0 y 12,2 mg/dl) en la leche, al igual que la PDST (0,96; 0,99 y 0,83 kg/vaca/día) y PDG (0,27; 0,29 y 0,25 kg/vaca/día) fueron similares ($p > 0,05$) entre SSPE, SSAD y PG respectivamente, mientras que la PDP fue mayor ($p < 0,05$) en el SSAD (0,25 kg/vaca/día), pero menor ($p < 0,05$) en el PG (0,20 kg/vaca/día). **Conclusiones:** los SSPE y SSAD son alternativas sostenibles que favorecen la producción, sin disminuir los componentes de la leche, en vacas Gyrolando en el Caribe seco colombiano.

Palabras clave: *alimentación, forrajes, nutrición, sostenibilidad.*

Keywords: *feeding, forages, nutrition, sustainability.*

Digestibilidad aparente en ovinos alimentados con ensilaje de maíz fertilizado con diferentes dosis de fósforo en el Tolima

Apparent digestibility in sheep fed corn silage fertilized with different doses of phosphorus in Tolima

Mary H Sánchez Ramos; Lina C Toro Rodríguez; Mayda F Lozano Hernández; Nayive Flórez Zúñiga; Roberto Piñeros Varón.

Universidad del Tolima.

E-mail: lctoror@ut.edu.co

Antecedentes: la digestibilidad aparente ha permitido estudiar cuantificablemente el grado de aprovechamiento que obtienen los animales de los alimentos consumidos, lo cual, permite evaluar la absorción del alimento al pasar por el tracto digestivo, respecto a lo excretado. **Objetivos:** determinar la digestibilidad aparente en ovinos de pelo alimentados con ensilaje de maíz fertilizado con diferentes concentraciones de fósforo. **Métodos:** para ello se utilizaron 6 ovinos de pelo con una edad promedio de cuatro meses, quienes tuvieron un periodo de adaptación de 12 días a las dietas proporcionadas, la digestibilidad aparente se evaluó a través de jaulas metabólicas, donde los corderos fueron confinados en jaulas metabólicas por 18 días, donde se administró el 10 % de peso corporal en alimento por día. Se recolectaron, pesaron y secaron muestras de desechos de alimento y heces, para obtener valores de materia seca y así obtener la digestibilidad aparente a estudiar. Se evaluaron dos tratamientos: T1 ensilaje de maíz sin fertilización fosfatada y T2: ensilaje de maíz con 50 % de fertilizante de la dosis recomendada. Las variables evaluadas fueron: consumo de materia seca, materia seca excretada y digestibilidad aparente. El análisis estadístico se realizó a través de un análisis de varianza y de medidas centrales y de dispersión, para lo cual, se usó el software estadístico Infostat, versión estudiantil. **Resultados:** dentro de los resultados más relevantes se encontró que no hay diferencias estadísticamente significativas relacionado con el consumo de materia seca en los dos tratamientos, pero sí se encontró diferencias estadísticamente significativas para la digestibilidad aparente, donde el tratamiento que mostró mejores resultados fue el T2, obteniendo un valor de 65,09 %. **Conclusiones:** la alimentación con ensilaje de maíz con el 50 % de dosis indicada de fertilizante fosfatado muestra una mejor digestibilidad aparente en los ovinos de pelo estudiados.

Palabras clave: *fertilizantes fosfatados, jaula metabólica, materia seca.*

Keywords: *dry matter, metabolic cage, phosphate fertilizer.*

Modificación en la productividad y hematología de vacas lecheras suplementadas con chile picante microencapsulado

Alteration on dairy cow immunity and productivity hot pepper microcapsulated supplemented

Mónica Madrigal Valverde¹; Marcus Vinicius Loila Galvão²; José Esler Freitas Junior²; Murilo Ramos Santiago²; Lara Lobo Dantas²; Artur Azevedo Menezes².

¹Escuela de Agronomía; CTLSC; Instituto Tecnológico de Costa Rica; 223-21001; San Carlos; Costa Rica; Área académica del Doctorado en Ciencias Naturales para el Desarrollo. ²Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia; Universidade Federal da Bahia; Campus Ondina; 40170-110; Bahia; Brasil.

E-mail: madrigalvalverdem@gmail.com

Antecedentes: el uso de aditivos bioactivos en alimentación animal para optimizar la productividad y disminuir los periodos de estrés como el de transición, es una práctica a nivel mundial. **Objetivo:** evaluación del efecto del producto chile picante micro encapsulado sobre los metabolitos sanguíneos y productividad de leche. **Método:** el estudio fue desarrollado en la Hacienda Experimental Entre Ríos, en el estado de Bahía, Brasil. Se emplearon 23 animales mestizos lecheros, divididos en dos grupos, el primero grupo control, mientras que el segundo grupo recibió una dosis de 1 g/vaca/día de chile picante micro encapsulado. La duración del experimento fue de 44 días. Fueron realizadas siete colectas semanales de leche y sangre, así como la medición diaria de leche producida por vaca. Las muestras fueron enviados a un laboratorio especializado, para estimación de grasa, proteína, lactosa, sólidos totales (ST), extracto seco desengrasado (STD), nitrógeno ureico en leche (MUN), células somáticas (CCS) y hemograma. El análisis estadístico fue realizado con el procedimiento PROC MIXED en software SAS con modelo de medidas repetidas. **Resultados:** hubo una interacción significativa ($p < 0,05$) entre tiempo (semana) y grupo, para las variables producción de leche, lactosa, proteína, ST y STD. Respecto al hemograma, indica que, hubo interacciones significativas ($p < 0,05$) entre tiempo y grupo, para los parámetros RBC, HGB y HCT, a su vez hubo diferencias significativas ($p < 0,05$), para la variable tiempo y los parámetros RBC, HGB, HCT, VCM, CHCM, PLT, WBC, neutrófilos (porcentual y absoluto), linfocitos (absoluto), eosinófilos (porcentaje y absoluto) y monocitos (porcentual). Por otro lado, el análisis financiero de los resultados indica incrementos en el rédito económico del productor al emplear el producto de chile picante micro encapsulado, ya que se da un incremento tanto en el pago de volumen de leche como en el pago de componentes (grasa y proteína). **Conclusiones:** la alteración en la productividad incrementa el ingreso económico del productor potenciando el uso de este tipo de productos en la alimentación diaria de vacas lecheras mestizas en un ambiente tropical.

Palabras clave: bioactivo, capsaicina, *Capsicum oleoresin*, *capsin*.

Keywords: bioactive, capsaicine, *Capsicum oleoresin*, *capsin*.

Digestibilidad aparente en ovinos alimentados con ensilaje de sorgo, fertilizado con diferentes dosis de fósforo en el Tolima

Apparent digestibility in sheep fed with sorghum silage fertilized with different doses of phosphorus in Tolima

Mayda F Lozano Hernández; Mary H Sánchez Ramos; Lina C Toro Rodríguez; Gloria N Flores Zuñiga; Roberto Piñeros Varón.

Universidad del Tolima.

E-mail: mflozanh@ut.edu.co

Antecedentes: el fósforo (P) es uno de los nutrientes más limitantes para la producción agropecuaria en el mundo y Colombia no es la excepción. El manejo de nutrientes es importante en la producción de rumiantes. Para esto es necesario tener un balance en los nutrientes. Cuando se presenta una deficiencia de fósforo se evidencia un menor crecimiento inicial, recurriéndose entonces a la fertilización del suelo y a la suplementación en las raciones suministradas a los animales. **Objetivo:** evaluar la digestibilidad aparente en ovinos alimentados con ensilaje de sorgo, fertilizado con diferentes dosis de fósforo en el Tolima. **Materiales y métodos:** el estudio se realizó con quince ovinos de pelo F1, machos de un promedio de 6 meses de edad y un peso aproximado de 20 kg. Estos animales fueron alimentados con los ensilajes de dos tratamientos seleccionados: 1. tratamiento control (sin fertilización) y 2. el tratamiento que obtuvo los mejores resultados de la fertilización con fósforo de la dosis recomendada (cincuenta por ciento). Los ovinos fueron ubicados en jaulas metabólicas individuales durante 16 días consecutivos previa adaptación a estas y a las dietas que se suministraron. Se tomaron datos de consumo, de desecho del alimento y de excreción fecal para ser analizadas en el laboratorio de Ecofisiología tropical de la Universidad del Tolima. Los datos obtenidos fueron analizados en el programa estadístico INFOSTAT®, mediante un análisis de comparación de varianza y de t student para determinar si hay una diferencia significativa ($p < 05$). **Resultados:** como resultados relevantes se encontró que si hay diferencias entre los tratamientos lo cual permite inferir que el uso de fertilizante puede llegar a variar la digestibilidad aparente en los animales. **Conclusiones:** se debe tener en cuenta que el fósforo dentro de las producciones es uno de los nutrientes fundamentales entre los animales y el componente forrajero y se debe continuar investigando la funcionalidad y el manejo que se le debe dar a este mineral.

Palabras clave: digestibilidad aparente, ensilaje, fósforo, ovinos, sorgo.

Keywords: apparent digestibility, phosphorus, sheep, silage, sorghum.

Composición nutricional de *Blaptica dubia* alimentadas con ensilajes de residuos agroindustriales con valores crecientes de proteína

Nutritional composition of Blaptica dubia fed with silage from agro-industrial residues with increasing protein values

Tania Valdés-Rodríguez^{1,2}, Samuel D Ávila Valbuena¹; Iván J Posada Almanza¹; Lilian Bonilla León¹; Rosa A Sanmiguel Plazas¹; Mallerly Valderrama Castro²; María Del Rocío Pérez Rubio^{1,2}.

¹Universidad Cooperativa de Colombia. ²Servicio Nacional de Aprendizaje SENA.

E-mail: maria.perezru@campusucc.edu.co

Antecedentes: los residuos agroindustriales son contaminantes por las emisiones de gases efecto invernadero en su degradación. Los insectos aprovechan los residuos y los bio-transforman generando productos de alto valor nutricional. La cucaracha *Blaptica dubia* es una especie capaz de bio-transformar residuos en proteína (PC), posicionándola como una alternativa de proteína animal a las fuentes tradicionales importadas, así como una estrategia de biorremediación, reducción de costos y producción animal más eficiente. **Objetivo:** determinar el efecto de la alimentación con ensilajes de residuos y niveles crecientes de PC sobre el contenido proteico de *Blaptica dubia* y la relación de eficiencia. **Materiales y métodos:** se alimentaron cucarachas *Blaptica d.* con ensilajes de cascara de futas (limón y maracuyá), residuos de carne, claras de huevo, suero de leche, harina de arroz, salvado de maíz, melaza y niveles crecientes de harina de sangre (0,4,8 y 12 %), se garantizó el consumo de agua a voluntad en tubos de ensayo con tapones de algodón. Se distribuyeron al azar 20 insectos por caja y 4 cajas por tratamiento, con una semana de adaptación y un mes de prueba. Se realizó sacrificio compasivo mediante congelación por 24 h, luego, los insectos se deshidrataron en una estufa de aire forzado a 60 °C durante 24 horas. Se realizó análisis de varianza, test de Duncan y análisis de correlación de Pearson para PC del insecto en función de PC del ensilaje. Se consideró $p < 0.01$ como altamente significativo. **Resultados:** PC de ensilajes T0: 13,7 %, T1: 16,6 %, T2: 18,1 % T3: 21 %. Se encontró diferencias ($p < 0,01$) para el contenido de proteína en *Blaptica dubia*, T3: 52,81 % respecto a T1: 46,57 % y T2: 48,05 % (pero no hubo diferencias entre estos), también hubo altas diferencias de T1, T2 y T3 respecto a T0: 43,48 % para PC. El contenido de PC del ensilaje explica la composición proteica del insecto con $R^2 0,92 p < 0,0001$. La relación de eficiencia para PC fue T0 1:3,4; T1:1:2,8; T2: 1:2,7; T3: 1:2,5 **Conclusión:** existe correlación entre la PC de *Blaptica dubia* y el contenido proteico del ensilaje, sin embargo, niveles crecientes de PC en la dieta afectan la eficiencia de bioconversión en los insectos.

Palabras clave: alternativa proteica para alimentación, biorremediación, economía circular, ensilajes de residuos agroindustriales, proteína entomológica.

Keywords: bioremediation, circular economy, entomological

protein, protein alternative for food, silage of agro-industrial waste.

Identificación y caracterización de insectos como fuente alternativa para la alimentación animal y humana: una revisión sistemática

Identification and characterization of insects as an alternative source for animal and human food: a systematic review

Mariana Toro Pérez; Jorge H Agudelo Trujillo; Luis F Galeano Vasco.

Universidad de Antioquia - UdeA.

E-mail: mariana.toro@udea.edu.co

Antecedentes: el acelerado crecimiento de la población humana ha obligado a aumentar la producción de proteína de origen animal, incrementando la utilización de fuentes alternativas para suplir las necesidades nutricionales de animales y humanos. Fuentes de proteína como la harina de soya y de pescado son muy utilizadas en alimentación animal; sin embargo, su producción conlleva altos costos y tiene alto impacto ambiental y climático. Los insectos están siendo considerados como una fuente alternativa de nutrientes para la alimentación animal y humana debido a su alto contenido de proteína, lípidos, vitaminas y minerales. **Objetivo:** identificar las características nutricionales, productivas y ambientales de diferentes insectos reportados en la literatura científica, con el fin de determinar la especie más promisoría para ser incluida en la alimentación. **Métodos:** se realizó la búsqueda de información en las bases de datos Science Direct, Scielo, SpringerLink, PubMed y Scopus. Se utilizaron cuatro estrategias de búsqueda: “edible insects”, “entomophagy”, “insects as food” y “insects as feed”, con el fin de incluir el uso de insectos tanto en la alimentación animal como humana. La búsqueda se realizó el 22 de noviembre del 2022, siguiendo la guía metodológica PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis). **Resultados:** se seleccionaron 139 artículos que cumplieron con los criterios para ser incluidos dentro de la revisión sistemática. Estos estudios representaron el 3,28 % del total de los artículos investigados. El insecto *Tenebrio molitor* fue el más estudiado en los artículos revisados. Con respecto al sustrato, el más utilizado para la alimentación de insectos fue el salvado de trigo. La principal materia prima que se ha buscado reemplazar con los insectos es la harina de soya. Finalmente se encontró que África es el continente con mayor número de artículos publicados en las bases de datos revisadas. **Conclusiones:** esta revisión sistemática permitió analizar un conjunto de variables cualitativas de diversos insectos en un conjunto amplio de artículos científicos. Estos resultados amplían la información disponible sobre el tema para futuras investigaciones y consultas.

Palabras clave: alimento, entomofagia, ingredientes alternativos, insectos comestibles, nutrición.

Keywords: alternative ingredients, edible insects, entomophagy, food, nutrition.

Caracterización de colinabo (*Brassica oleracea* var. *gongylodes*) como materia prima para aplicación en un producto fermentado

Characterization of kohlrabi (Brassica oleracea var. gongylodes) as a raw material for application in a fermented product

Maribel Arango Román; Laura C Bustamante Calle;
María C Córdoba Delgado.

Universidad de Antioquia - UdeA.

E-mail: maribel.arangor@udea.edu.co

Introducción: el colinabo hace parte de la familia Brassicaceae que incluye otras hortalizas como el repollo o el brócoli. Colombia no es un gran productor de estas, aunque se cuenta con las condiciones óptimas para su cultivo. A pesar de su potencial nutricional, no se encuentra información en el país sobre las características y beneficios de su consumo. **Objetivo:** este estudio caracterizó el colinabo para la determinación de su potencial nutricional y se realizó la aplicación en un producto fermentado como alternativa de consumo. **Metodología:** se determinaron parámetros fisicoquímicos como humedad, proteína, grasas, cenizas, pH, sólidos solubles y acidez por métodos oficiales AOAC; fenoles totales por el método Folin-Ciocalteu; ácido ascórbico por el método titimétrico con 2,6-diclorofenolindofenol; parámetros de color L*, a* y b*; perfil sensorial de olor, sabor y textura con panel entrenado según la NTC 3932; también se calculó el consumo de oxígeno y dióxido de carbono durante la fermentación. **Resultados:** se obtuvo humedad, proteína, grasa, cenizas, sólidos solubles de 92,70; 1,52; 0,11; 1,22; 6,55 g/100 g respectivamente; pH 7,03 y 4,06 en colinabo fresco y fermentado respectivamente; acidez 0,6 y 1,32 g ácido láctico/100 g en colinabo fresco y fermentado respectivamente; fenoles totales 88,61 y 30,69 mg AG/100 g PF en colinabo fresco y fermentado respectivamente; ácido ascórbico 52,86 y 1,84 mg de AA/100 g PF; parámetros L* 75,82 y 81,93, a* -10,79 y -1,25, b* 33,17 y 7,32 para la piel y la pulpa respectivamente; en el perfil sensorial destacaron los aromas terrosos y metálicos, sabores dulce, picante, vegetal y azufrado, textura húmeda, masticable y dura. **Conclusiones:** en general, los parámetros fisicoquímicos para el colinabo son congruentes con los reportados por entidades oficiales y otros autores. En la fermentación, los cambios de pH, acidez, fenoles totales y ácido ascórbico tienen el comportamiento esperado bajo las condiciones dadas al sistema. Las pruebas realizadas en esta investigación sirven como punto de partida para el reconocimiento y promoción de consumo de colinabo en el territorio nacional.

Palabras clave: ácido ascórbico, caracterización, chucrut, colinabo, fenoles totales.

Keywords: ascorbic acid, characterization, kohlrabi, sauerkraut, total phenols.

Evaluación de los niveles de AGV en el ensilaje de pasto variedad Taiwán rojo a diferentes edades de corte con adición de microorganismos eficientes

Evaluation of VFA levels in red Taiwan grass silage at different cutting ages with the addition of efficient microorganisms

Sergio Ulloa Torres; Carlos E Rodríguez Molano; Néstor J Pulido Suárez; Melisa D Munevar Romero; María C Torres Mancipe.

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia UPTC/Grupo de Investigación en Bioquímica y Nutrición Animal -GIBNA.

E-mail: melisa.munevar@uptc.edu.co

Antecedentes: la conservación de pastos en ensilajes es una estrategia a la escasez de forrajes en épocas de sequía, sin embargo, por proliferación de bacterias patógenas derivadas de los indebidos procesos de fermentación, se generan pérdidas del material vegetal, por ello, la adición de microorganismos eficientes aseguran la conservación de los ensilajes al producir ácidos grasos volátiles que inhiben la proliferación bacteriana indeseada. **Objetivo:** determinar los niveles de ácidos grasos volátiles presentes en el ensilaje de pasto de corte (*Pennisetum purpureum Schum*) variedad Taiwán rojo con adición de microorganismos eficientes. **Métodos:** para activar los microorganismos eficientes (EM[®]), se mezclaron en un recipiente 5 % de los (EM[®]), 5 % de melaza y 90 % de agua, dejándolos fermentar por 10 días. Para la elaboración de los microsilos, se utilizó el pasto variedad Taiwán rojo recolectado a los 45, 60, 75 y 90 días después de la cosecha (tratamientos), picándolo a un tamaño de 2,5 cm y empacando porciones del material en bolsas de polietileno negro hasta completar 1 kg e inoculando 2 ml de EM[®]. Para cada tratamiento se elaboraron 2 repeticiones con EM[®] y una repetición sin EM[®], para un total de 12 microsilos, dejándolos fermentar y tomando muestras a los 0,7, 14, 21 y 30 días de fermentación para cada tratamiento, evaluando: pH, ácido láctico, ácido butírico y ácido propiónico. El diseño experimental correspondió a un estudio de parcelas divididas en el tiempo. **Resultados:** se encontraron diferencias significativas entre la inclusión de los EM[®] y el control. Los valores de pH para los días 7, 14, 21 y 30 mostraron un efecto de estabilización a medida que aumentó el periodo de fermentación, el ácido láctico tuvo la mayor concentración a los 30 días, el ácido acético y propiónico se estabilizaron a los 14 días, y el ácido butírico fue mayor a los 21 días. **Conclusiones:** la inclusión de EM[®] ayudo a conservar mejor los ensilajes, ya que los niveles de pH alcanzados y las diferencias significativas en los niveles de ácidos grasos volátiles alcanzados, evitan la proliferación de bacterias patógenas y a su vez mejoran la calidad nutricional de los ensilajes.

Palabras clave: acético, butírico, forraje, láctico, propiónico.

Keywords: acetic, butyric, forage, lactic, propionic.

Efecto del extracto de *Tithonia diversifolia* en la dieta de ovinos mestizos en confinamiento sobre las características cuantitativas de la canal

Effect of Tithonia diversifolia extract in the diet of crossbred sheep in confinement on the quantitative characteristics of the carcass

Danna Gabriela Gómez Rodríguez¹; Juan Carlos Henao Zambrano¹; Olga Teresa Barreto Cruz¹; Juan José Bonilla Mora¹; Leidy Paola Mendez Tovar¹; Román David Castañeda-Serrano².

¹Universidad Cooperativa de Colombia. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Departamento de Producción Animal; Laboratorio de Nutrición Animal. Grupo de investigación Impronta. Ibagué; Colombia. ²Universidad del Tolima. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Departamento de Producción Animal. Grupo de investigación Sistemas Agroforestales Pecuarios. Ibagué; Colombia

E-mail: olga.barreto@campusucc.edu.co

Antecedentes: los metabolitos secundarios de algunas plantas tropicales, pueden sustituir promotores de crecimiento que causan resistencia antibiótica en humanos, además de mejorar conversión alimenticia en ovinos. **Objetivo:** evaluar las características cuantitativas de la carcasa en ovinos al comparar diferentes niveles de inclusión de extracto acuoso de *Tithonia diversifolia* (ETD). **Métodos:** 28 ovinos mestizos machos de 4 meses con peso vivo inicial de 15 ± 3 kg, fueron confinados 60 días con una dieta Forraje: Concentrado 40:60 % (Ensilaje de maíz, maíz, torta de soya y suplemento mineral). Se evaluaron 4 tratamientos: Control, Monensina 20 mg, 5 y 10 gr/kg MS de ETD. Los animales fueron sacrificados con peso vivo final de $28,66 \pm 3,96$; $21,20 \pm 5,60$; $28,83 \pm 4,45$ y $24,31 \pm 4,69$ kg en cada tratamiento. Se realizaron 7 mediciones: 1. Long. Pierna, 2 Long. interna, 3. Long. externa, 4. Ancho grupa, 5. Perímetro grupa, 6. Ancho. tórax, 7. Prof. tórax. y utilizó un modelo completamente aleatorizado con 4 tratamientos y 7 repeticiones para analizar los datos. Para determinar las diferencias significativas en las medias se aplicó el test de Fisher con un nivel de significancia estadística de 0,05. El análisis estadístico se llevó a cabo con el programa SISVAR. **Resultados:** hubo diferencias significativas en las variables 1, 4, 5, 6 y 7; siendo observadas dimensiones mayores para inclusión de ETD (5 gr/kg MS) en todas las variables a excepción de la 6 (ancho de tórax) donde el tratamiento control fue mayor. Para todos los casos, el tratamiento con Monensina expresó menores dimensiones en todas las variables analizadas. Exceptuando la variable 7 (Prof. tórax), el tratamiento control y el ETD (10 gr/

kg MS) fueron estadísticamente iguales. **Conclusiones:** la inclusión de ETD (5 gr/kg MS) generó el mejor desempeño sobre las variables objeto de estudio, con las mayores dimensiones observadas durante el desarrollo del experimento. Es viable el reemplazo de aditivos químicos por extractos obtenidos de *Tithonia diversifolia* a bajas dosis, en pro de mejoras en las características cuantitativas de la canal.

Palabras clave: aditivos, antioxidante, metabolitos secundarios, plantas tropicales, resistencia antibiótica.

Keywords: additives, antibiotic resistance, antioxidant, secondary metabolites, tropical plants.

Uso de la metabolómica para la comprensión del metabolismo ruminal de lignanas de la harina de linaza en vacas secas

Using metabolomics to understand rumen metabolism of flaxseed lignans in dry cows

Jesús A Cardozo Osorio¹; Milton F Baquero Hernández¹; Eduardo J Pilau²; Geraldo T Dos Santos²; Rodolpho Martin Do Pedro³.

¹Fundación Universitaria San Martín. ²Universidade Estadual de Maringá. ³Université Laval.

E-mail: miltonbaquero27@gmail.com

Antecedentes: la linaza es una materia prima precursora de antioxidantes en vacas ya que estos se transmiten en la leche para consumo humano. **Objetivo:** comprender el metabolismo ruminal de las lignanas de la harina de linaza (HL) mediante metabolómica no dirigida. **Métodos:** se distribuyeron cuatro vacas Holstein con fistula ruminal distribuidas 2 animales en cada tratamiento: 1) con adición de HL en la dieta, y 2) sin adición de HL en la dieta. Se recolectó el líquido ruminal (LR) al día 25 se tomaron muestras a los 0, 5 y 24 horas, para posterior a análisis metabolómica no dirigida. **Resultados:** la mayor abundancia de entidades químicas se observó en las dietas con HL, totalizando 1.436. De estos, dos son de la clase lignanas (enterolactona y enterodiol), dos son de la clase de ácidos carboxílicos y derivados, uno de la clase de alcaloides y uno de la clase de nucleósidos. **Conclusiones:** la inclusión de HL en las dietas para vacas seca sugiere que los metabolitos producidos a partir de HL por el microbiota ruminal son enterolactona y enterodiol.

Palabras clave: lignanas, líquido ruminal, metabolómica no dirigida.

Keywords: lignans, non-directed metabolomics, rumen liquid.

Efecto de los niveles de suplementación proteica en terneros Nellore sobre la condición corporal y características de la canal *in vivo* de sus madres

Effect of different levels of protein supplementation in male Nellore calves on body condition and carcass characteristics in vivo of their dams

Román E Maza Ortega¹; Jhon J Bustamante Cano¹;
Marcos Rocha Manso².

¹Universidad de Pamplona. ²Universidade Federal de Viçosa.

E-mail: roman.maza@unipamplona.edu.co

Background: in the production of bovine meat, the age of the animal plays an important role, which largely determines the quality of the meat and the efficiency of the production system. **Objective:** to evaluate the influence of the calves' levels of protein supplementation on dams' body condition score (BCS) and carcass characteristics *in vivo*. **Methodology:** fifty suckling male Nellore calves with average initial body weight (BW) of 114 ± 2.4 kg and 105 ± 3.0 days age and their dams an average body weight of 473 ± 8.4 kg were used and distributed in a completely randomized design with two supplementation treatments: 15 % crude protein (CP) - Low protein (LOW) and; 30 % CP- High protein (HIGH), respectively, and provided in amounts of 6 g/kg BW to calves. The cows were supplemented with 100 g/day of corn meal and ad libitum mineral mix. The evaluation of the body condition score (BCS) of the cows was evaluated at the beginning and at the end of the experiment (1 and 78 days) by three evaluators who scored on a scale of 1 to 9 points (NRC, 1996). The average of the scores of the three evaluators was considered as BCS. Simultaneously, ultrasound was performed at the to evaluate the carcass characteristics *in vivo* of the animals, measuring the area of the steak eye (LMA) and the subcutaneous fat thickness at the loin (SFTL), measured in section of the Longissimus dorsi muscle between the 12th and 13th ribs and the subcutaneous fat thickness on the rump (SFTR), measured between the ilium and the ischium. On day 75 of the experiment, muscle tissue biopsies (from the Longissimus dorsi muscle) were performed, to measure the number and diameter of muscle fibers using the ImageJ software. **Results:** the effect of supplementation of different protein levels in calves did not influence ($p > 0.10$) BCS (5.40 vs 5.50) of their dams. The, LMA (45.6 vs 45.7 cm²), SFTL (2.30 vs 2.44 mm) and EGSG (3.18 vs 2.93 mm) of the cows did not show differences ($p > 0.10$) in relation to the levels of crude protein supplemented in the calves. **Conclusion:** the levels of protein supplementation of male Nellore calves do not affect the body condition and carcass characteristics of their dams.

Keywords: *body condition score, cows, creep-feeding, protein supplement, ultrasound.*

Palabras clave: *alimentación progresiva, escore de condición corporal, suplemento proteico, ultrasonido, vacas.*

Uso de la metabolómica para la comprensión del metabolismo ruminal *in vitro* de lignanos de la harina de linaza

Use of metabolomics for understanding the in vitro ruminal metabolism of flaxseed lignans

Jesús A Cardozo Osorio¹; Geraldo Tadeu Dos Santos²,
Eduardo J Pilau²; Rodolpho Martin Do Prado²; Ángela D Cruz Villamil¹.

¹Fundación Universitaria San Martín. ²Universidade Estadual de Maringá.

E-mail: mvangel0317@gmail.com

Antecedentes: uno de los alimentos con un gran potencial antioxidante es la linaza ampliamente recomendada para mejorar los estatus antioxidantes de las vacas de leche. **Objetivo:** comprender el metabolismo ruminal de los lignanos de la harina de linaza (HL). **Métodos:** cuatro vacas Holstein con fistula ruminal, distribuidas 2 animales en cada tratamiento: con y sin adición de HL en la dieta. Se recolectó el líquido ruminal (LR) el día 21 y se prepararon cuatro conjuntos de incubaciones. Los tratamientos fueron: 1) LR de vacas que no consumieron HL y sin adición de HL al medio de cultivo (MC); 2) LR de vacas que no consumieron HL con adición de HL al MC; 3) LR de vacas que consumieron HL sin adición de HL al MC; 4) LR de vacas que consumieron HL con adición de HL al MC. Se tomaron muestras a las 0, 5 y 24 horas de cada MC y se sometieron a análisis de metabolómica dirigida y no dirigida. **Resultados:** se observaron 1.351 entidades químicas en los medios de cultivo; la mayor abundancia de entidades químicas se observó en los medios de cultivos con la adición HL, totalizando 1.221. De estos, 44 fueron identificados, y los más importantes fueron los lignanos (SECO, SDG, enterodiol (ED) y enterolactona (EL)), un metabolito intermedio de la reacción de conversión SECO a (ED) llamado MHEND. **Conclusiones:** en los medios de cultivo con la adición HL se identificaron metabolitos producidos a partir de lignanos vegetales de HL como son ED y EL y otras entidades químicas como MHEND.

Palabras clave: *antioxidante, líquido ruminal, vacas Holstein.*

Keywords: *antioxidant, Holstein cows, rumen liquid.*

Digestibilidad *in vitro* en dietas para rumiantes con inclusión de extractos de *Guazuma ulmifolia* como aditivo

In vitro digestibility in diets for ruminants with the inclusion of *Guazuma ulmifolia* extracts as an additive.

Ingrid K Ramos Castellanos; Olga T Barreto-Cruz; Juan C Henao Zambrano; Cristian E Gaitan Suárez; Mauricio A Charry Viana.

Universidad Cooperativa de Colombia. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Departamento de Producción Animal; Laboratorio de Nutrición Animal. Grupo de investigación Impronta. Ibagué; Colombia.

E-mail: olga.barreto@campusucc.edu.co

Antecedentes: los aditivos antibióticos para controlar la fermentación ruminal están asociados con la aparición de resistencia antimicrobiana en humanos. Los extractos naturales de plantas tropicales poseen metabolitos secundarios (flavonoides, los fenoles y los taninos) con efecto promisorio de uso en reemplazo a los antibióticos. **Objetivo:** determinar el efecto de diferentes niveles de inclusión de extracto de *Guazuma ulmifolia* sobre la digestibilidad *in vitro* en dietas para rumiantes. **Métodos:** se adoptó la técnica descrita por Tilley y Terry (1963) adaptada al rumen artificial (DAISY II), desarrollado por ANKOM® para la DIVMS. El sustrato ruminal se obtuvo de bovino canulado, previamente adaptado durante 21 días antes de la colecta a cada dieta (Dieta 1. 100 % Fibra; Dieta 2. 70:30 Forraje: Concentrado). Fueron evaluadas 2 dietas y 4 niveles de inclusión de extracto de *G. ulmifolia*: cero, 2,50, 5 y 10 gr / kg MS, respectivamente. Los datos fueron analizados con un modelo lineal generalizado (MINITAB 17™ (2014), efecto lineal y cuadrático de los niveles de inclusión fueron evaluados ($p < 0,05$). **Resultados:** en la dieta 100 % Forraje no se encontró efecto sobre la digestibilidad con la inclusión de extracto de *G. ulmifolia* ($p > 0,05$). En la dieta 70:30 Forraje: Concentrado, en cada nivel de inclusión 0, 2,50, 5 y 10 gr / kg MS se obtuvieron valores de 76,86 %, 78,59 %, 77,59 %, y 79,23, respectivamente. Se observó un efecto lineal altamente significativo ($p < 0,003$) sobre la digestibilidad con niveles crecientes de inclusión del extracto ($R - Sq$ Ajustado 0.9871). **Conclusiones:** el extracto de *Guazuma ulmifolia* puede modular la fermentación ruminal *in vitro* con efectos positivos sobre la digestibilidad. Son necesarios estudios *in vivo* para establecer el efecto en animales de producción. El extracto de *Guazuma ulmifolia* se presenta como una alternativa para el uso de antibióticos en la nutrición animal, como aditivo controlador de la fermentación ruminal.

Palabras clave: fermentación ruminal, metabolitos secundarios, plantas tropicales, resistencia antibiótica.

Keywords: antibiotic resistance, rumen fermentation, secondary metabolites, tropical plants.

Inclusión de *Amaranthus dubius* en la dieta de pollos de engorde durante el desarrollo y finalización

Inclusion of Amarantus dubius in the diet of broilers during growing and finishing

Osmar D Flórez Yepes; Cristian C Ortiz Monsalve; Rene M Patiño Pardo.

Universidad de Sucre.

E-mail: osmarflorezy@gmail.com

Antecedentes: la inclusión de ingredientes alternativos y con posible actividad fitogénica se plantea como una estrategia en la alimentación animal. **Objetivo:** evaluar el efecto de la inclusión de niveles crecientes de *Amaranthus dubius* en la dieta de pollos de engorde, sobre el desempeño productivo y composición corporal. **Métodos:** 252 pollos Cobb 500 se distribuyeron al azar a tres tratamientos (0, 5 y 10 % de harina de *A. dubius* en la dieta) en 18 cubículos. Los pollos recibieron la harina desde el día 15 de edad. Las variables estudiadas fueron consumo de alimento balanceado comercial y de *A. dubius*, peso corporal, mortalidad, viabilidad, conversión alimenticia, índice de productividad, peso y rendimiento en canal y peso de los órganos o componentes corporales. Los datos se analizaron mediante un ANAVA. **Resultados:** la ingestión de *A. dubios* redujo ($p = 0,003$) el consumo de alimento balanceado de 4612,3 a 4461,8 o 4179,3 g, para las adiciones 5 y 10 %, respectivamente. En esos tratamientos (5 y 10 % de la dieta) el consumo total de *A. dubius* fue de 228, 9 y de 471,1 g, para la mayor inclusión, sin diferencias ($p > 0,05$) en el consumo total de alimento (4651,2 g/ave). El peso al sacrificio fue menor ($p < 0,001$) en los animales que recibieron los dos tratamientos (2561,2; 2425,2 y 2709,8 g, para las adiciones 5,10 y %, respectivamente), lo cual se reflejó, de la misma forma, en el peso de la canal, por lo que se aumentó la relación alimento/peso corporal, en más del 7 %, y se disminuyó la eficiencia productiva de 94,1 (control) a menos de 66. El rendimiento en canal (69,3 %) , mortalidad (0,39 %), viabilidad (99,61 %), y el peso de órganos, con excepción de la vesícula, que pesó menos en los animales que consumieron *A. dubius*, no fueron afectados por los tratamientos, sin embargo, la longitud intestinal fue superior en los animales que consumieron *A. dubius*. **Conclusión:** el consumo de *A. dubius*, en niveles iguales o superiores al 5 % de la dieta, desmejoró el desempeño animal y causó algunas alteraciones en el peso o longitud de algunos órganos del aparato digestivo, pero sin afectar la viabilidad, por lo que se recomienda tener en cuenta el análisis económico de la alternativa.

Palabras clave: alimentación, *Amaranthus dubius*, avicultura.

Keywords: *Amaranthus dubius*, feeding, poultry.

Efecto de un suplemento a base de cascarilla de cacao (*Theobroma cacao*) sobre la producción y composición de la leche de vacas mestizas en pastoreo

*Effect of a supplement based on cocoa husk (*Theobroma cacao*) on the production and composition milk from grazing crossbred cows*

Román E Maza Ortega; Jilmart F Ortiz Ravelo; Deilen P Sotelo Moreno.

Universidad de Pamplona.

E-mail: roman.maza@unipamplona.edu.co

Background: nutritional alternatives from agro-industry by-products that increase the productivity and sustainability of bovine production systems must be designed. **Objective:** to evaluate the effect of a cocoa husk-based supplement on the production and composition of milk from grazing crossbred cows. **Methods:** 10 Brown x Guzerat crossbreed cows, in the second third of lactation, with body weight and initial age of 450 ± 38 kg and 7 years, respectively, were used and distributed in a completely randomized design in two treatments and five repetitions. The treatments evaluated were control (not supplemented) and supplemented (2 kg/animal/day of supplement). The supplement was composed of 25 % cocoa husk, 51 % wheat bran, 19 % ground corn grain, 2 % molasses, 1.60 % urea, 1 % dicalcium phosphate, and 0.4 % mineralized salt, and formulated to contain 19 % CP. The animals were subjected to 14 days of adaptation to the diet and experimental area, and 60 experimental days. Cows were housed in 8 paddock of 1 ha each (four paddocks for each treatment) uniformly covered with *Brachiaria humidicola*, provided with individual feeders and joint drinkers, in which they had free access to mineralized salt and water. To estimate milk production, the cows were milked daily at 6:00 a.m. manually and the milk produced was weighed immediately after milking. To evaluate the composition of the milk, individual samples were collected every 15 days. After collection, the samples were sent to the laboratory for analysis. Statistical significance was considered when $p \leq 0.05$. **Results:** supplementation increased ($p < 0.05$) milk production (8.47 vs. 11.68 kg/d), and milk production corrected for 4 % fat (7.39 vs. 10.98 kg/d) in animals. Supplementation effected ($p < 0.05$) was verified on concentration of fat (3.15 vs. 3.60 %), protein (2.84 vs. 3.09 %), SNF (7.50 vs. 8.38 %), and milk density (29.36 vs. 31.99 g/mL) in the milk. Additionally, an increase ($p < 0.05$) was observed in the concentration of lactose (4.26 vs. 4.57 %) and minerals (0.64 vs. 0.69 %) in the milk with supplementation. **Conclusion:** agro-industrial by-products supplementation improves production and composition milk from grazing crossbred cows.

Keywords: agro-industrial by-products, cattle, supplements, tropical pastures.

Palabras clave: bovinos, pastos tropicales, subproductos agroindustriales, suplementos.

Evaluación de la concentración de P, Ca y Mg de forrajes en la región Caribe de Colombia

Evaluation of the concentration of P, Ca and Mg of forages in the Caribbean region of Colombia

Luis E Castro Castro¹; René M Patiño Pardo²; Iván D Pino Giraldo¹; Wilson A Barragán Hernández³.

¹Somex S.A. Carrera 50 FF No 8 sur 27 of 520-521. Medellín. ²Semillero de Investigación INNOVAR; Grupo de Investigación Biodiversidad tropical; Facultad de Ciencias Agropecuarias; Universidad de Sucre; Sincelejo Colombia. ³Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA.

E-mail: rene.patino@unisucra.edu.co

Antecedentes: los macrominerales son nutrientes esenciales, por lo que es fundamental disponer de datos recientes sobre la concentración en los forrajes disponibles para la producción bovina. **Objetivo:** estudiar la composición mineral (Ca, P y Mg) de forrajes en locales de producción bovina de siete departamentos de la región Caribe de Colombia. **Métodos:** se accedió a una base con, alrededor de 5000 datos, de los últimos 20 años, sobre composición mineral de forrajes en la región Caribe, cedida por la empresa Somex S.A. Los valores se depuraron y organizaron en hojas de cálculo, conservando el 20 % de los datos, por tener información más detallada sobre composición, localidad y especie. Los minerales evaluados fueron Ca, P y Mg. Los datos se analizaron aplicando estadística descriptiva. **Resultados:** se identificaron 36 especies o asociaciones entre especies, con predominio de *Brachiaria*, *E. polystachya*, *D. aristatum*, *C. dactylon*, *M. concinna*, *P. purpureum*, *D. annulatum*, *C. plectostachyus*, *B. pertusa* e *H. amplexicaulis*. Los rangos de concentración mineral, en base seca, fueron: Ca (0,14 a 2,18 %); P (0,1 a 0,9 %) y Mg (0,07 a 0,9 %). En el caso del Ca el valor máximo lo presentó *M. concinna* que es una planta tóxica presente en ciertas zonas de la Región. En el caso de las gramíneas o asociaciones, el valor máximo de Ca fue de 0,69 %. En el caso del P y Mg, los valores máximos se observaron en muestras de *B. pertusa*. Los promedios para Ca, P y Mg fueron de 0,4 % (D.E = 0,24); 0,25 % (D.E = 0,04) y 0,22 % (D.E = 0,04), destacándose la desviación estándar de la media del Ca, la cual fue alta. La concentración de los minerales en época seca y lluviosa, respectivamente, fue de 0,37 y 0,4 % para Ca, 0,24 y 0,26 % para P y 0,099 y 0,1 % para Mg. Entre departamentos, los valores medianos de concentración de Ca oscilaron entre 0,31 y 0,39 %, los de P entre 0,19 y 0,28 % y los de Mg entre 0,19 y 0,21 %. **Conclusión:** los valores de concentración de Ca, P y Mg presentan una alta variabilidad entre especies, en especial Ca, mientras que entre departamentos y épocas se nota una menor dispersión de los valores, lo que se debe tener en cuenta para una correcta suplementación.

Palabras clave: bovinos, Colombia, minerales.

Keywords: cattle, Colombia, minerals.

Ensilabilidad del follaje de *Gliricidia sepium* adicionado con lactosuero o harina de yuca (*Manihot esculenta* Crantz)

Ensilability of the foliage of Gliricidia sepium added with whey or cassava flour (Manihot esculenta Crantz)

Luis E Díaz Sotelo; Pavel E Peroza Piñeres; René M Patiño Pardo.

Grupo de Investigación Bioprospección Agropecuaria; Facultad de Ciencias Agropecuarias; Universidad de Sucre; Sincelejo; Colombia.

E-mail: rene.patino@unisucre.edu.co

Antecedentes: el follaje de *Gliricidia sepium* se ofrece como alimento complementario a ruminantes, principalmente, en la forma fresca; la posibilidad de conservarlo es una alternativa para lograr balancear la oferta de alimento en épocas de escasez de alimento. **Objetivo:** evaluar el efecto de la adición de diferentes proporciones de harina de yuca o de lactosuero sobre la ensilabilidad de follaje de matarratón. **Métodos:** el follaje fue cosechado de una plantación con edad de rebrote de 120 días. El material picado luego de cuatro horas de oreo, para conformar silos, en bolsas plásticas, de 10 kg. Los tratamientos consistieron en la adición de harina de yuca o lactosuero en proporciones de 10, 15 o 20 % y un control sin adición. En total se conformaron 70 silos, para obtener 10 repeticiones por tratamiento, según un diseño completamente al azar. Las mediciones del pH se realizaron a las 12; 37,5; 61,5; 85,5; 109,5; 133,5; 157,5; 181,5 y 301,5 horas. Los análisis de composición nutricional (MS, PB, FDN, FDA) de los ensilados se practicaron a los 180 días. Para el análisis de los datos se aplicó un ANAVA. Los valores de variación de pH en el tiempo se modelaron con una ecuación. **Resultados:** el follaje de *G. sepium* fue ensilado con 47,2 % de MS. Las variaciones en el pH, entre tratamientos, se evidenciaron solo entre las 0 y las 61,5 h. La ecuación $y = a \cdot e^{b/x}$ representó la variación en el pH. Los valores más bajos de pH (< 4,67) se presentaron en los silos adicionados con 20 % de lactosuero ($a = 4,712$; $b = 4,507$; $r = 0,94$) y 15 % de harina de yuca ($a = 4,563$; $b = 3,771$; $r = 0,84$). Las menores concentraciones de MS ($p > 0,05$) se apreciaron en los ensilajes adicionados con lactosuero (45, 30,5 y 30,2 %, para las adiciones 10, 15 y 20 %, respectivamente). Solamente, cuando se adicionó 20 % de harina de yuca se redujo ($p > 0,05$) el contenido de PB, de 18,8 a 15,9 % en el ensilado con la adición. La concentración de FDA no varió entre tratamientos ($p > 0,05$). La fracción FDA no presentó variación ($p < 0,05$) entre tratamientos. **Conclusión:** la adición de lactosuero o harina de yuca en proporciones hasta de 20 % permite una mejora en las características de ensilabilidad del follaje de *G. sepium*.

Palabras clave: aditivos, ensilaje, forrajes, leguminosa.

Keywords: additives, forages, legume, silage.

Composición nutricional de ensilados de bagazo de yuca adicionados con follaje de *Gliricidia sepium*

Nutritional composition of cassava bagasse silages added with foliage of Gliricidia sepium

René M Patiño Pardo; Ana C Peralta Vega; Luis A Basilio Cruz.

Semillero de Investigación INNOVAR; Grupo de Investigación Biodiversidad tropical; Facultad de Ciencias Agropecuarias; Universidad de Sucre; Sincelejo Colombia.

E-mail: rene.patino@unisucre.edu.co

Antecedentes: la industria de la producción del almidón de yuca genera residuos húmedos, como el bagazo, con potencial de uso en la alimentación animal. **Objetivo:** evaluar el efecto de la adición de dosis crecientes de follaje de *G. sepium* en ensilados a base de bagazo de yuca sobre la composición nutricional. **Métodos:** en una empresa productora de almidón de yuca del departamento de Sucre, Colombia, se capturaron 250 kg de bagazo de yuca húmedo y fresco, a partir de los cuales se constituyeron 27 microsilos de PVC para evaluar los siguientes tratamientos (proporciones en base húmeda): T1 (100 % de bagazo); T2 (80 % bagazo + 20 % de follaje de *G. sepium*) y T3 (60 % bagazo + 40 % de follaje de *G. sepium*), cada uno, con el bagazo sometido a tres tiempos de oreo (0, 3 y 6 h). El follaje picado se oreó por tres horas. Se evaluó la composición nutricional de los ensilados (H, MS, PB, EE, FDN y FDA) y el pH. Los datos se analizaron mediante ANAVA según un diseño completamente al azar en arreglo factorial. **Resultados:** la concentración de MS y de FDN, que no varió ($p > 0,05$) entre tratamientos, fue de 23 y 23,3 %, respectivamente. Solamente, se presentó interacción ($p > 0,05$) entre los factores en estudio para el caso de la PB, la cual se incrementó en función de la adición de *G. sepium*, pero con diferentes tendencias según el tiempo de oreo, en especial en el T1. Los valores medios de PB fueron de 1,54; 9,61 y 12,36 %, para T1, T2 y T3, respectivamente. Las demás variables en estudio difirieron ($p > 0,05$), solamente, en función de la adición de *G. sepium*, de la siguiente manera, para T1, T2 y T3, respectivamente: ceniza (2,6; 4,6 y 6,35 %); MO (97,6; 95,4 y 93,7 %), EE (0,45; 1,92 y 3,4 %) y FDA (10,1; 16,1 y 22 %). El menor valor de pH se observó en el T1 (3,37) vs T2 (3,89) y T3 (3,95), que no variaron entre sí. **Conclusión:** la inclusión, hasta de 40 %, de follaje de *G. sepium* produjo cambios en la composición nutricional de los ensilados a base de bagazo de yuca, que se pueden considerar como positivos, al incrementar la concentración proteica, especialmente, sin afectar, negativamente, la ensilabilidad.

Palabras clave: ensilajes, *Gliricidia sepium*, subproductos, yuca.

Keywords: by-products, cassava, *Gliricidia sepium*, silages.

Efecto del destete anticipado de vacas Nelore primíparas y múltiparas sobre el desempeño durante la fase de levante de la siguiente progenie*

Effect of early weaning of primiparous and multiparous Nelore cows on performance in the growing phase of the next progeny

Matheus Sousa De Paula Carlis; Gabriela Abitante; Rodrigo Silva Goulart; Miguel H De Almeida Santana; Arlindo Saran Netto; Guilherme Pugliesi; Germán D Ramírez-Zamudio; Saulo Da Luz E Silva; Paulo R Leme.

*Project “Early weaning of Nelore cow calves and its effect on fetal programming and productive and reproductive performance of the next progeny”; funded by the São Paulo Research Foundation (FAPESP); grant # 2017/18937-0.

Department of Animal Science; College of Animal Science and Food Engineering; University of São Paulo; Brazil.

E-mail: prleme@usp.br

Introduction: tropical beef cattle are produced under extensive pasture with a breeding season that coincides with the best forage quality and supply period. However, in this system, late gestation, vital for fetal growth and homeorhetic changes in the dam, occurs in the dry season. Thus, early weaning aims to reduce the nutritional requirements of dams, mainly primiparous ones that are still growing, providing nutrients for fetal development and improving the milk production of the next calving and the subsequent reproductive rate. **Objective:** to evaluate the effect of early weaning at 150 days and compare it with traditional weaning at 240 days of primiparous and multiparous cows on the performance of the next progeny in the growing phase. **Methods:** fifty-seven Nelore calves with body weight (BW) of 36 ± 2.9 kg at birth were allocated in a completely randomized design in a 2×2 factorial arrangement, as follows: two types of weaning in the previous lactation, early [EP] and conventional [CW]), and two categories, primiparous [PC] and multiparous [MC] cows. In the cow-calf phase, dams with their offspring were kept on *Brachiaria* spp.-pasture, and after 90 days, each calf received 1 kg of the supplement daily via creep-feeding until weaning at 150 or 240 days. After weaning, all calves were transferred to a *Brachiaria* spp.-pasture area and received 3 g/kg of BW per day of protein-energy supplement until 20 months of age. The calves' BW was recorded at birth, weaning, and then every 28 days to calculate average daily gain (ADG). The data were analyzed using the PROC MIXED of SAS 9.3 with a $p \leq 0.05$. **Results:** an interaction of weaning type, maternal category, and time ($p = 0.023$) was observed for BW, and a trend for ADG ($p = 0.092$). At birth and weaning, the ADG of CW-PC calves was lower than the CW-MC, EW-MC, and EW-PC groups (921, 997, 1036, and 1077 g/day; $p = 0.004$). Therefore, the BW of these calves (CW-PC) were, on average, 15 kg lighter than the other groups at weaning, remaining with a lower BW until the end of the growing phase. **Conclusions:** early weaning is a strategy that can

be applied to primiparous pregnant cows to avoid inferior performance in the next progeny.

Keywords: *body reserves, fetal development, offspring, weight gain.*

Palabras clave: *desarrollo fetal, ganancia de peso, progenie, reservas corporales.*

Perfil metabólico en terneros lactantes en pastoreo suplementados con diferentes regímenes proteicos

Metabolic profile in grazing suckling male calves supplemented with different protein regimens

Román E Maza Ortega¹; Jhon J Bustamante Cano¹; Marcos Rocha Manso².

¹Universidad de Pamplona. ²Universidade Federal de Viçosa.

E-mail: roman.maza@unipamplona.edu.co

Background: the use of creep-feeding combined with the correct management of pastures has been one of the main tools of nutritional management in cattle. **Objective:** to evaluate the effects of supplementation with different protein regimens on the metabolic profile in grazing suckling male calves. **Methods:** fifty suckling Nelore male calves with average initial body weight (BW) of 114 ± 2.4 kg and 105 ± 3.0 days age were used and distributed in a completely randomized design in two treatments and 25 replicates. The protein regimens evaluated were low protein (LOW)-supplement with 150 g CP/kg DM and; High protein (HIGH) - supplement with 300 g CP/kg DM. The supplements were composed of soybean meal, cornmeal, wheat meal, mineral mixture, and molasses, and provided in amounts of 6 g/kg BW. The animals were subjected to 78 experimental days and kept in eight 5 hectares paddocks each, formed by *Brachiaria decumbens* and equipped with drinkers and feeders. All animals had unrestricted access to water. Blood samples were collected to quantify levels of urea, albumin, globulins, total protein, glucose, triglycerides, and insulin-like growth factor 1 (IGF-1). Globulin concentrations were calculated by the difference between total protein and albumin concentration. **Results:** no treatment effect was observed ($p > 0.10$) on concentrations of glucose (77.6 vs 81.6 mg/mL), triglycerides (32.8 vs 39.2 mg/mL), total proteins (6.52 vs 6.67 g/dL), globulin (3.28 vs 3.25 g/dL) and IGF-1 (424 vs 441 nm/mL); while the albumin (3.24 vs 3.42 g/dL) and SUN (10.2 vs 15.7 mg/dL) concentrations did show significant differences ($p < 0.05$), being higher in the calves supplemented with higher level of crude protein. **Conclusions:** supplementation with 150 g CP/kg DM in the amount of 6 g/kg PC is recommended for lactating beef calves during the rainy season and rainy-dry transition.

Keywords: *Brachiaria decumbens, metabolic profile, Nelore, protein supplement.*

Palabras clave: *Brachiaria decumbens, Nelore, perfil metabólico, suplemento proteico.*

Aceptabilidad de ensilados a base de bagazo de yuca adicionados con diferentes recursos forrajeros ofrecidos a ovinos

Acceptability of silage based on cassava bagasse added with different forage resources fed to sheep

Jefferson A Torres Guevara; René M Patiño Pardo.

Semillero de Investigación INNOVAR; Grupo de Investigación Biodiversidad tropical; Facultad de Ciencias Agropecuarias; Universidad de Sucre; Sincelejo Colombia.

E-mail: rene.patino@unisucra.edu.co

Antecedentes: el bagazo de yuca es un subproducto húmedo obtenido durante la producción industrial de almidón que puede tener impacto ambiental negativo. **Objetivo:** evaluar la aceptabilidad de ensilados de residuos de la industria de la obtención del almidón de yuca adicionados con diferentes forrajes tropicales en ovinos. **Métodos:** en una industria procesadora de almidón del departamento de Sucre, Colombia se obtuvieron 500 kg de bagazo (BAG), a partir del cual se prepararon silos, en bolsas, adicionados con follaje de diferentes especies, conformando cinco mezclas en fresco: 100 % de BAG (BAG100); 65 % BAG + 35 % de *Guazuma ulmifolia* (65BAG:35GU); 65 % de BAG + 35 % de *Manihot esculenta* (65BAG:35ME); 65 % de BAG + 35 % de *Gliricidia sepium* (65BAG:35GS) y 65 % BAG + 35 % de *Thitonia diversifolia* (65BAG:35TD), con oreo del bagazo de 0 y 5 horas, totalizando diez tratamientos. Se determinó la composición nutricional de los materiales y el pH en la apertura. Se evaluaron los tiempos y frecuencias de visitas a cada ensilado y el consumo, usando seis hembras ovinas, de pelo, adultas y de condición y peso semejantes. En cada corral individual se evaluaban las cinco mezclas (con o sin oreo por aparte). En total se sumaron 27 horas de observación sobre cada ensilado. Los datos se analizaron mediante ANAVA y análisis de componentes principales. **Resultados:** el ensilado de mayor aceptación fue el BAG100, reflejado en un número mayor ($p < 0,05$) y duración de visitas, y en mayor consumo. El consumo del ensilado BAG100 superó más de tres veces al consumo observado en 65BAG:35GU, 65BAG:35ME y 65BAG:35GS; y en más de 26 veces al de menor consumo (65BAG:35TD). El tiempo de oreo del bagazo no influyó ($p < 0,05$) sobre el consumo ni sobre la frecuencia de visitas. El valor de pH de los ensilados se relacionó negativamente con las variables asociadas al consumo. **Conclusión:** el ensilado de bagazo de yuca sin adiciones presenta alta aceptabilidad por parte de ovinos, sin embargo, al realizar adiciones de follajes como *G. ulmifolia*, *G. sepium* o *M. esculenta* se nota una reducción del grado de aceptabilidad, la cual se acentúa, notoriamente, cuando se adiciona follaje de *T. diversifolia*.

Palabras clave: bagazo, contaminación, ensilaje, rumiantes, yuca.

Keywords: bagasse, cassava, contamination, ruminants, silage.

Efecto de la sustitución parcial del concentrado por harina de moringa (*Moringa oleifera*) en la dieta sobre el desempeño productivo y económico de conejos en fase de crecimiento

*Effect of partial substitution of the concentrate by moringa (*Moringa oleifera*) meal in the diet on the productive and economic performance of rabbits in the growing phase*

Román E Maza Ortega; Angie A Fuentes Blanco; Ingrid V Jaimes Silva.

Universidad de Pamplona.

E-mail: roman.maza@unipamplona.edu.co

Background: moringa meal is a good nutritional alternative for rabbits, allowing to reduce the use of concentrates and, consequently, reduce production costs and increase the profitability of rabbit systems. **Objective:** to evaluate the effect of partial replacement of the concentrate by moringa flour (HM) on the productive and economic performance of rabbits in the finishing phase. **Methods:** 30 New Zealand rabbits (15 males and 15 females) with an initial body weight of 496 ± 32 g, were used, and distributed in a completely randomized design in three treatments and ten replicates (5 males and 5 females/treatment). The treatments evaluated were control (100 % concentrate); MM5 (5 % MM and 95 % concentrate) and MM10 (10 % MM and 90 % concentrate). The animals were subjected to 7 days of adaptation to the experimental diet and 56 experimental days. The ration was supplied at 7:30 a.m. and 4:30 p.m. in two equal portions. Final body weight (FBW), average daily gain (ADG), feed conversion (FC), feed efficiency (FE), carcass weight (CW) and carcass yield (CY) of the animals were evaluated. Similarly, the net income and benefit-cost ratio of the experimental diets was estimated. Statistical significance was considered when $p \leq 0.05$. **Results:** in this study, no difference ($p > 0.05$) was observed for the FBW (2.11, 2.08 and, 2.16 kg), ADG (28.7, 28.8 and, 29.6 g/d), FC (2.87, 2.85 and, 2.78), FE (0.35, 0.35 and, 0.36), CW (1.12, 1.11 and, 1.15 kg) and CY (53.16, 53.21 and 53.48 %) for animals' control, MM5 and, MM10 treatments, respectively. No effect ($p > 0.05$) of substitution the concentrate with moringa meal on the variables related to productive performance was verified. On the other hand, a slight increase in net income was evidenced (control: 14922, MM5:14696 and, MM10:15836 COP \$) and benefit:cost ratio (control: 2.30, MM5: 2.30 and, MM10: 2.42) with the substitution. **Conclusion:** the substitution of concentrate by moringa meal up to 10 % in the diet does not affect the productive performance of New Zealand rabbits in the finishing phase. In contrast, the substitution of concentrate by moringa meal up to 10 % improves profitability in rabbit production.

Keywords: moringa, productive parameters, profitability, rabbits.

Palabras clave: conejos, moringa, parámetros productivos, rentabilidad.

Características metabólicas de terneros Nelore sometidos a diferentes niveles de suplementación proteica

Metabolic characteristics of Nelore male calves subjected to different levels of protein supplementation

Román E Maza Ortega¹; Marcos Rocha Manso²; Deilen P Sotelo Moreno¹.

¹Universidad de Pamplona. ²Universidade Federal de Viçosa.

E-mail: roman.maza@unipamplona.edu.co

Background: the metabolic profile is also used to assess the nutritional status of animals, as nutritional imbalances can alter some metabolites. In this sense, protein supplementation can improve the nutritional and metabolic characteristics of grazing cattle. **Objective:** to evaluate the effect of levels protein in the supplement on metabolic characteristics in grazing Nelore male calves. **Methods:** fifty Nelore male calves (averaging 183 ± 3.0 days and 192 ± 1.41 kg body weight (BW)), were used in a completely randomized design in a 2 x 2 factorial scheme. The treatments were: 1) animals that received supplement with 15 % CP at phase 1 and phase 2; 2) animals that received supplement with 15 % CP in phase 1 and 30 % CP at phase 2; 3) animals that received supplement with 30 % CP at phase 1 and 15 % CP at phase 2; 4) animals that received supplement with 30 % of CP at phase 1 and phase 2. All animals received 5 g/kg BW in supplement. The supplement was composed of soybean meal, wheat meal, ground corn, mineral salt and molasses. The animals were allocated to one of four paddocks of 10 ha, covered with *B. decumbens*, equipped with drinkers and feeders. Blood samples were collected on day 78 of experiment at 07h00 to quantify the concentration of serum urea nitrogen (SUN), albumin, total protein, glucose, triglycerides, and insulin-like growth factor type I (IGF-I). Metabolites were analyzed in accordance with an automatic biochemistry analyzer (Mindray BS200E model) and hormones using Access Beckman Coulter[®]. Statistical significance was considered at $p \leq 0.05$. **Results:** no interaction ($p > 0.10$) between treatments was observed. Protein level in the supplement did affect ($p < 0.05$) NUS (12.0, 16.9, 9.77 and 16.6 mg/dL) in the animals. However, protein level in the supplement did not influence ($p > 0.10$) the concentration of albumin (3.28, 3.28, 3.34, 3.43 g/dL), total protein (6.83, 6.67, 6.91 and 6.93 g/dL), glucose (82.7, 77.0, 82.1 and 85.3 mg/dL), triglycerides (25.5, 31.5, 26.4 and 28.7 mg/dL) and IGF-I (338, 383, 349 and 356 ng/mL). **Conclusions:** increasing the level of protein in the supplement does not improve the metabolic characteristics in grazing Nelore male calves.

Keywords: cattle, protein supplement, tropical grass.

Palabras clave: bovinos, pastos tropicales, suplemento proteico.

Características nutricionales de terneros Nelore sometidos a diferentes niveles de suplementación proteica

Nutritional characteristics of Nelore male calves subjected to different levels protein supplementation

Román E Maza Ortega¹; Marcos Rocha Manso²; Deilen P Sotelo Moreno¹.

¹Universidad de Pamplona. ²Universidade Federal de Viçosa.

E-mail: roman.maza@unipamplona.edu.co

Background: protein supplementation is a strategy used to correct the nutritional and metabolic deficiencies of tropical pastures and improve the digestibility and forage intake of grazing cattle. **Objective:** to evaluate the effect of levels protein in the supplement on nutritional characteristics in grazing male Nelore calves. **Methods:** Fifty Nelore male calves (averaging 183 ± 3.0 days and 192 ± 1.41 kg body weight (BW)), were used in a completely randomized design in a 2 x 2 factorial scheme. The treatments were: 1) animals that received supplement with 15 % CP at phase 1 and phase 2; 2) animals that received supplement with 15 % CP in phase 1 and 30 % CP at phase 2; 3) animals that received supplement with 30 % CP at phase 1 and 15 % CP at phase 2; 4) animals that received supplement with 30 % of CP at phase 1 and phase 2. All animals received 5 g/kg BW in supplement. The supplement was isoenergetic and composed of soybean meal, wheat meal, ground corn, mineral salt and molasses. The animals were allocated to one of four paddocks of 10 ha, covered with *B. decumbens*. For evaluation, a 9-day digestibility trial was, starting on 39th day experimental period. The chromium oxide was used to estimate fecal excretion (10 g per animal) and iNDF was used to estimate forage DM. Fecal samples were collected on the last four days of the trial. Statistical significance was considered at $p \leq 0.05$. **Results:** In phase 2, increasing of CP in the supplement increase ($p < 0.05$) the intake (0.52, 0.73, 0.55 and 0.75 kg/d) and digestibility (64.7, 70.2, 60.6 and 70.0 %) of CP. However, protein level in the supplement did not influence ($p > 0.10$) the intake of DM (3.71, 3.87, 3.92 and 4.04 kg/d), OM (3.48, 3.64, 3.69 and 3.80 kg/d), NFC (1.12, 1.02, 1.21 and 1.03 kg/d), EE (0.36, 0.33, 0.36 and 0.38 kg/d) and NDF (1.48, 1.57, 1.57 and 1.64 kg/d), nor the digestibility of DM (54.5, 49.6, 50.3 and 51.0 %), OM (59.2, 54.7, 55.4 and 56.8 %), NFC (69.9, 61.1, 65.9 and 61.9 %), EE (74.7, 66.6, 72.6 and 70.6 %) and NDF (43.4, 39.4, 40.0 and 41.5 %) in the animals. **Conclusions:** Increasing the level of protein in the supplement does not improve the nutritional characteristics in grazing male Nelore calves.

Keywords: cattle, digestibility, intake, protein supplements.

Palabras clave: bovinos, consumo, digestibilidad, suplementos proteicos.

Diferentes niveles de suplementación proteica en terneros Nellore y su influencia en la producción y composición de la leche de sus madres

Different levels of protein supplementation in Nellore calves and their influence on the production and composition milk of their dams

Román E Maza Ortega¹; Jhon J Bustamante Cano¹; Marcos Rocha Manso².

¹Universidad de Pamplona. ²Universidade Federal de Viçosa.

E-mail: roman.maza@unipamplona.edu.co

Background: in the production of bovine milk, the production system plays an important role, which largely determines the quality and quantity of milk produced. **Objective:** to evaluate the influence of the calves' levels of protein supplementation on and their influence on the production and composition milk of their dams **Methodology:** fifty suckling male Nellore calves with average initial body weight (BW) of 114 ± 2.4 kg and 105 ± 3.0 days age and their multiparous dams an average body weight of 473 ± 8.4 kg were used and distributed in a completely randomized design in two treatments. The treatment evaluated were: Low protein (LOW) - supplement with 150 g CP/kg DM and; High protein (HIGH) - supplement with 300 g CP/kg DM, and provided in amounts of 6 g/kg BW to calves. The cows were supplemented with 100 g/day of corn meal and ad libitum mineral mix. To estimate the milk production of the cows, a collection was made on experimental day 50. The calves were separated from their mothers at 3:00 p.m. the day before the milk collection, at 5:00 p.m. they were placed again with their mothers so they could breastfeed, being separated again at 6 pm and remaining separated for a period of twelve hours, housed in a corral with free access to water. The cows were released to a nearby pasture and the next day, at 6:00 am, mechanical milking was performed after applying 2 mL of oxytocin in the mammary artery. The daily milk production of each cow was estimated as the production of the period, adjusted for 24 h. After weighing the milk, samples were taken in individual flasks in milk, the protein, fat, lactose and total solids contents were analyzed using the infrared spectrophotometry method. **Results:** no difference was evidenced effect ($p > 0.10$) for PL (7.12 vs 7.07 kg/d), PLCG (8.16 vs 8.12 kg/d), protein (0.23 vs 0.24 kg/d), lactose (0.33 vs 0.33 kg/d), fat (0.36 vs 0.35 kg/d) and total solids (0.99 vs 0.99 kg/d). **Conclusion:** the levels of protein supplementation of male Nellore calves do not affect the production and composition milk of their dams. **Keywords:** milk production and composition, infrared spectrophotometry method, Nellore cows, Creep-Feeding.

Keywords: creep-feeding, infrared spectrophotometry method, milk production and composition, Nellore cows.

Palabras clave: creep-feeding, método de espectroscopia de infrarrojo, producción y composición de la leche, vacas Nellore.

Empleo de *Urtica dioica* como suplemento en la alimentación de aves de la línea Hy Line

Employment of Urtica dioica as a supplement in the feeding of Hy Line poultry

Ruth Y Sosa Nemeguen¹; Olga L Torres Neira²; Yesid O González Torres²; Martín O Pulido Medellín³; Diego H Angulo Florez².

¹Veterinaria. ²Fundación Universitaria Juan de Castellanos. ³Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - UPTC.

E-mail: ygonzalez@jdc.edu.co

Antecedentes: la *Urtica dioica*, comúnmente conocida como ortiga, es una fuente rica de nutrientes esenciales, incluyendo vitaminas y compuestos bioactivos, que podrían tener un impacto positivo en la salud y rendimiento productivo de las aves, así como la calidad del huevo. **Objetivo:** evaluar del uso de ortiga (*Urtica dioica*) como aditivo en dieta y agua de bebida en aves de postura de línea comercial Hy Line Brown en Viracachá (Boyacá). **Métodos:** se llevó a cabo un estudio experimental longitudinal descriptivo con 105 aves de la línea comercial Hy Line de 19 semanas de edad; durante un periodo de 8 semanas, las aves fueron distribuidas en 3 tratamientos, con 5 réplicas por tratamiento y 7 aves por réplica: Tratamiento control (TC), Tratamiento uno (T1) con adición de 3,5 % de hojas ortiga al alimento y Tratamiento dos (T2) con suministro de una infusión de ortiga al 2 % en agua de bebida. Se evaluaron los principales indicadores zootécnicos: postura (%), peso del huevo (g), peso de las aves (g), masa del huevo (g) y mortalidad (%). Además, se realizaron análisis químicos y nutricionales de ortiga utilizando métodos de referencia química (A.O.A.C) y espectrofotometría infrarroja cercana (NIRS), para determinar su aporte nutricional en los tratamientos. Los resultados se recopilaron en una base de datos y se analizaron mediante ANOVA, utilizando la prueba de tukey ($p \leq 0,05$) para determinar las diferencias estadísticas. **Resultados:** no se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$) en el peso de las aves, con un porcentaje de postura promedio del 76,3 %. En cuanto al peso del huevo, se obtuvieron valores de 50,56, 51,08 y 51,55 gramos para los tratamientos TC, T1 y T2, respectivamente. Aunque no se encontraron diferencias significativas, se observó un ligero aumento en el peso del huevo en los tratamientos T1 y T2. El análisis químico de la ortiga reveló un contenido de proteína de 27,28 %, cenizas 16,57 % y extracto etéreo 1,95 %. **Conclusiones:** en este estudio la inclusión de *Urtica dioica* como aditivo en la dieta y el agua de bebida de las aves de postura, no mostró efectos benéficos ni negativos en las características zootécnicas analizadas.

Palabras clave: alimentación, aves de postura, peso corporal, rendimiento.

Keywords: body weight, feeding, laying hens, performance.