

# XXVI Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal V Simposio Internacional de Producción Animal Guayaquil (Ecuador) 28 – 31 mayo, 2018

## Nutrición de rumiantes

### NR01. Caracterización nutricional y costos del residual de tilapia (*Oreochromis niloticus*) presecado con harinas vegetales.

Aroldo Botello León<sup>1</sup>, Kirenía Pérez<sup>1</sup>, María Teresa Viana<sup>2</sup>, Marcos Ortega Ojeda<sup>1</sup>, Charles Morán Montaña<sup>1</sup>, Edilberto Chacón Marcheco<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Técnica "Luis Vargas Torres" de Esmeraldas, Esmeraldas, Ecuador, <sup>2</sup>Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, México, <sup>3</sup>Universidad Técnica de Cotopaxi, Cotopaxi, Ecuador

Los elevados precios de las materias primas que se utilizan en la formulación de balanceados para especies monogástricas, por el auge de los biocombustibles y la crisis económica mundial, ha influido en los sistemas de producción animal, donde la alimentación representa el 70% de los costos y se impone la búsqueda de fuentes alternativas de proteína más económicas. Por ello, el objetivo de la presente investigación fue evaluar la composición química y los costos del residual de tilapia (*Oreochromis niloticus*) presecado con harinas vegetales como fuente de proteína animal. Se utilizó residual de tilapia (RT) (*Oreochromis niloticus*) compuesto por cabeza, piel, aletas, vísceras y esqueleto, se aplicó 100 °C durante 15 minutos, luego se molió con tamiz de 4 mm de diámetro y la pasta resultante se homogenizó. El RT ya procesado, se mezcló de forma individual con las harinas vegetales (HV): salvado de trigo (ST), polvo de arroz (PA) y las harinas de maíz (HM) y de torta de soya (HTS) en tres proporciones basada en 100 % (RT: HV, 85:15, 75:25 y 65:35), expuestas al sol durante 72 horas y se molieron. Se realizó la caracterización química de los alimentos: materia seca (MS) proteína bruta (PB), grasa bruta (GB) y fibra bruta (FB) y analizaron los costos. Se empleó un diseño completamente aleatorizado con doce tratamientos, tres repeticiones por cada uno, un total de 36 unidades experimentales. Los datos se procesaron mediante análisis de varianza de clasificación simple y para las diferencias entre medias se usó la prueba de Tukey, por medio del programa Statistic Ver. 8.1. Los resultados mostraron que el contenido de materia seca fue homogéneo y se observaron variaciones ( $p < 0,05$ ) en la composición nutritiva en las mezclas con niveles de PB entre 21 y 52 % y costo en dólares estadounidenses, USD kg<sup>-1</sup> entre 0,18 a 0,37. Se concluye que los valores proteicos y de grasa determinados en las diferentes proporciones de residual de tilapia (*Oreochromis niloticus*) presecado con harinas vegetales, la acreditan como posible alimento animal, a la vez que contribuirá a reducir los costos asociados a la alimentación.

**Palabras clave:** alimentación animal, maíz, polvo de arroz, torta de soya, salvado de trigo.

### NR02. Digestibilidad intestinal in vitro de la proteína cruda de alimentos de origen vegetal para rumiantes

Claudia Barchiesi Ferrari<sup>1</sup>, Pamela Williams Salinas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad De La Frontera, Temuco, Chile, <sup>2</sup>Universidad de Concepción, Chillán, Chile

Determinar la digestibilidad in vivo es un método caro, que requiere animales fistulados. Por tanto, se requiere desarrollar metodologías in vitro las cuales simulen los procesos digestivos. El objetivo de este trabajo fue evaluar la digestibilidad de la proteína cruda (PC) en alimentos de origen vegetal para rumiantes usando un método in vitro en 3 etapas que incorpora una cuarta etapa para simular la absorción intestinal. Ocho alimentos proteicos de origen

vegetal (afrecho de soya, lupino descascarado, lupino descascarado extruido a 130°C y 120°C, arveja, arveja extruida 130°C, torta de raps, torta de raps extruida a 120°C) fueron evaluados usando un método in vitro que incluye incubaciones en secuencia para simular las siguientes etapas de la digestión: ruminal (proteasas de *Streptomyces griseus*), gástrica (pepsina), intestinal (pancreatina) y absorción intestinal (filtración y ultrafiltración). La digestibilidad verdadera ileal de la PC fue evaluada en un bioensayo vaca-rata, usando dietas en las cuales la única fuente de proteína fue el residuo ruminal de los ingredientes estudiados. Resultados in vitro e in vivo para los mismos alimentos fueron comparados. El coeficiente de correlación obtenido con el método de filtración fue de  $r = 0,98$ ; ( $P < 0,01$ ), indicando un buen ajuste ( $r > 0,75$  y  $P \leq 0,05$ ) entre la digestibilidad obtenida in vivo e in vitro. El coeficiente de correlación obtenido con el método de ultrafiltración fue de  $r = 0,55$  ( $P < 0,05$ ), indicando que el método presenta una correlación positiva y moderada con la digestibilidad in vivo, cabe destacar que los ensayos in vitro no son condicionados por el efecto del animal, permitiendo la expresión del N total. Lo anterior no es posible en los métodos in vivo, debido al efecto de factores antinutricionales, el contenido de fibra o el procesamiento del alimento, que altera los resultados verdaderos, disminuyendo la digestibilidad de la proteína. Es posible concluir que el coeficiente de digestibilidad de proteínas vegetales puede ser determinado usando un método multienzimático en 4 etapas que considera degradación ruminal, digestión gástrica, digestión intestinal y absorción intestinal.

**Palabras clave:** proteasas, *Streptomyces griseus*, ultrafiltración, filtración, extrusión.

### NR03. Comparación de la digestibilidad intestinal in vivo e in vitro de la proteína cruda de alimentos de origen vegetal para bovinos.

Pamela Williams Salinas<sup>1</sup>, Claudia Barchiesi Ferrari<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento Producción Animal, Facultad De Agronomía, Universidad De Concepción, Chillán, Chile, <sup>2</sup>Departamento Producción Agropecuaria, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile

La determinación in vivo de la digestibilidad proteica a nivel ruminal e intestinal requiere animales fistulados, lo cual es costoso y cuestionado socialmente, por ello se han desarrollado metodologías in vitro que permitan simular los procesos digestivos. Estos métodos son rápidos, baratos y confiables, pueden ser aplicados a un amplio rango de alimentos proteicos. Sin embargo, sólo consideran dos etapas: ruminal y gastrointestinal, y no simulan la absorción de proteínas. El objetivo fue evaluar el empleo de un método enzimático en cuatro etapas, in vivo-in vitro para determinar digestibilidad intestinal verdadera de proteína. Se usó afrecho de soya, lupino descascarado y torta de raps extruida a 130° C/10% humedad. Se incubaron durante 16 h en el rumen de dos vacas lecheras. Los residuos ruminales fueron empleados en un bioensayo con ratas para determinar la digestión intestinal de la proteína no degradada en el rumen de cada alimento. Las ratas se adaptaron cinco días al sistema de alimentación, luego las dietas experimentales fueron suministradas durante cinco días. Se obtuvieron muestras de contenido ileal 20 cm antes de la unión íleo-cecal, para determinar digestibilidad verdadera in vivo. Los residuos ruminales de los alimentos fueron incubados en 15 mg de N de cada residuo ruminal con una solución de pepsina-HCl. Las muestras se incubaron a 38°C por 1 h. El sobrenadante obtenido de la digestión, se filtró en un aparato de filtración (Velp). En las

# XXVI Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal V Simposio Internacional de Producción Animal Guayaquil (Ecuador) 28 – 31 mayo, 2018

muestras de alimentos, residuos ruminales y digesta ileal se analizó materia seca y PC. Se realizó análisis de correlación entre la digestibilidad verdadera in vivo y digestibilidad in vitro de la PC con una significancia de 95%, usando el software Statistica. La metodología se basó en un método enzimático de tres etapas de digestión (ruminal, gástrica e intestinal) incorporando una cuarta etapa de filtración, con el objetivo de simular la absorción de proteína intestinal. Según los resultados, es posible obtener un buen ajuste ( $r=0,79$ ;  $p=0,019$ ) entre el método in vivo (bioensayo vacarata) y el método in vitro, lo cual permitiría disminuir los costos de análisis, disponer de un método rápido de análisis de digestibilidad proteica intestinal, aportar información a los modelos de valoración nutricional y mejorar la formulación de dietas, sin emplear animales fistulados. Es posible predecir la digestibilidad intestinal de la PC mediante un método enzimático en cuatro etapas, incorporando una fase de filtrado para simular absorción de aminoácidos intestinal.

**Palabras clave:** valoración nutricional, filtración, extrusión, bioensayo.

## NR05. Nutrient intake of young bulls of different genetic groups grazing tropical grass and two nutritional plans

**Telma Teresinha Berchielli<sup>1</sup>**, Tiago Adriano Simioni<sup>1</sup>, Yury Tatiana Granja Salcedo<sup>1</sup>, Juliana Akamine Torrecilhas<sup>1</sup>, Laís Oliveira Lima<sup>1</sup>, Leticia Marra Campos<sup>1</sup>, Juliana Duarte Messana<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV), Univ Estadual Paulista–UNESP, Jaboticabal, Brasil

Experiment was conducted during rainy season at UNESP in Jaboticabal, São Paulo, Brazil (48°18'58"W, 21°15'22"S, altitude 595 m) from December 2015 to May 2016. Were used twelve Nelore, crossbred ½Senepol and crossbred ½Angus young bulls (age 15 ± 2 months; body weight (BW) 360 ± 12 kg) allocated in twelve Brachiaria brizantha cv. Xaraés paddocks and submitted to two nutritional plans: mineral salt (MSS) or protein-energetic supplement at 0.3% BW (PES) distributed in a randomized complete block in a A x B factorial arrangement (fixed effect of factor A corresponds to two nutritional plans, and B factor genetic groups). Chromium oxide (Cr2O3) was used to fecal excretion estimation and titanium dioxide (TiO2) was added as external marker into concentrate at a rate of 10 g/day of TiO2 per animal for nine days (six d to stabilize marker fecal excretion and last three days for collection) to supplement dry matter intake (DMI) measurement. Forage DMI were estimated using iNDF as internal marker using ANKOM bags F57 and incubated in the rumen for 288 h. Association of Official Analytical Chemists procedures were used to dry matter (DM), organic matter (OM), and extract ether (EE) analyses. Data were analyzed as fixed effects and the residual error as a random effect using PROC MIXED of SAS statistical software. Means were compared with Tukey's test using the PDIF option LSMEANS. Significance level was  $\alpha = 0.05$ . There were interaction effect of nutritional plan and genetic group on concentrate DMI ( $P = 0.001$ ). Thus, crossbred ½Senepol and crossbred ½Angus young bulls supplemented with PES presented higher supplement intake than Nelore (1.32 vs 1.03 kg). Forage DMI (6.38 kg/d), NDF (3.85 kg/d) and iNDF (0.95 kg/d) intake were similar between groups ( $P > 0.05$ ). Total DMI were higher in bulls supplemented with PES when expressed as kg/d (6.63 vs 7.35;  $P = 0.030$ ) and % of animal BW (1.61 vs 1.82;  $P = 0.001$ ). OM (6.72 vs 6.14 kg/d), CP (1.05 vs 0.83 kg/d), EE (0.26 vs 0.20 kg/d), non-fiber carbohydrate (1.55 vs 1.28 kg/d) and metabolizable energy (11.42 vs 10.26 MJ/kg DM) intake were higher in bulls supplemented with PES ( $P < 0.05$ ). Crossbred ½Senepol bulls presented higher CP intake ( $P = 0.032$ ) when compared with other genetic groups supplemented with PES (1.15

vs 1.00 kg/d) or MSS (0.87 vs 0.81 kg/d). PES stimulates the nutrient intake in crossbred ½Senepol grazing tropical grass.

**Keywords:** Angus, Brachiaria brizantha, Nelore, Senepol, supplementation.

## NR06. Effect of lipid sources associated with crude glycerine on fatty acids intake in feedlot Nelore steers

**Telma Teresinha Berchielli<sup>1</sup>**, Yury Tatiana Granja Salcedo<sup>1</sup>, Arturo Samuel Gomez Insuasti<sup>2</sup>, Yasmin Pinheiro Andrade<sup>1</sup>, Raquel de Oliveira Andrade<sup>1</sup>, Bruna Gabriela Bosquini<sup>1</sup>, Maria Júlia Ganga<sup>1</sup>, Juliana Duarte Messana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista - Unesp, Jaboticabal, Brasil,

<sup>2</sup>Universidad Nacional Abierta y a Distancia- UNAD, Dos quebradas, Colombia

This study evaluated the effects of different lipid sources associated with crude glycerin (CG) in the diet on fatty acid (FA) intake in feedlot Nelore steers. Eight castrated Nelore steers distributed in a double, simultaneous, Latin square 4 × 4 design with four diets and four experimental periods. The diet ingredients used were: corn silage (roughage source), and a concentrate composed of ground corn, urea, mineral salts, and different soybean oil sources, as follows: whole soybeans (WS), soybean oil (SO), and calcium salts (CS) (Megalac-E®) associated with 100 g/kg DM of CG. Fat supplementation was fixed to obtain 50 g/kg DM of EE and no additional fat diet was used as control (CO). Feed and leftovers samples were collected before the morning feeding between the 14th and 20th day of each experimental period. Subsamples of ~100 g/kg were obtained and frozen at -20 °C. At the end of each experimental period, composite samples were collected for each animal based on the weight of leftover. Total FA were extracted from the feed ingredients and leftovers using the methylation method (Palmquist and Jenkins, 2003). 1 mL of methyl nonadecanoate (C19:0) at 2.0% was added to each sample, which was used as the internal standard for FA quantification. The FA profile was quantified by gas chromatography using a SP-2560 capillary column, and hexane as carrier gas. In order to identify each FA, we used external standards, whereas an internal standard (C19:0) was used for quantification. Data were analyzed as a double 4 × 4 Latin square design (four treatments and four periods), balanced for residual effects. Diets containing different soybean oil rumen-availabilities associated with CG had no effect on the dry matter intake (DMI) ( $P > 0.05$ ) but, resulted in a higher intake of total FA, SFA, mono-unsaturated FA (MUFA), poly-unsaturated FA (PUFA), and UFA, and a higher intake of all individual FAs evaluated ( $P < 0.05$ ). Steers fed the SO diet had a lower intake of < C15:0, stearic acid (C18:0) and PUFA ( $P < 0.05$ ), than those fed WS and CS diets. WS increased the intake of stearic acid (C18:0), oleic acid (C18:1), linolenic acid (C18:3), > C20:0, SFA, MUFA, UFA and total FA ( $P < 0.05$ ) in relation to CS diet. Lipid supplementation using CG nor affect dry matter intake; however the fatty acid profile depends of lipid source used.

**Keywords:** calcium salts, conjugated linoleic acid, glycerol, whole soybeans.

## NR07. Composición del pastizal espontáneo e identificación de las principales especies forrajeras en un campo ganadero del Valle Medio (Patagonia Norte, Argentina).

**Maria Guadalupe Klich<sup>1</sup>**, Paola Fernanda Peralta<sup>1</sup>, Juan Manuel Torres<sup>1</sup>, Rocio Gabriela Ibañez<sup>1</sup>, Diego Ramón Neira<sup>1</sup>, Osvaldo Alberto Fernandez<sup>2</sup>

# XXVI Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal

## V Simposio Internacional de Producción Animal

### Guayaquil (Ecuador) 28 – 31 mayo, 2018

<sup>1</sup>Universidad Nacional De Rio Negro, Choele Choel, Argentina,

<sup>2</sup>Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina

Los campos del Valle Medio del río Negro destinados a la ganadería se caracterizan por la heterogeneidad taxonómica de los pastizales espontáneos, debido a las variaciones del paisaje entre la costa del río y el ecotono con la meseta. La identificación de las especies consumidas por el ganado es importante para programar esquemas de pastoreo eficientes que conserven la biodiversidad vegetal. El objetivo del trabajo es determinar los tipos taxonómicos y fisonómicos florísticos, e identificar las principales especies consumidas por los bovinos en distintas unidades de paisaje de un campo de valle. El campo ganadero en estudio (560 hectáreas), está ubicado en la margen norte del río Negro, (39° 30' S, 65° 30' O), en la región del Valle Medio, Río Negro, Argentina. Clima templado-semiárido, precipitación media anual de 303 mm. Se realizaron viajes de colección y se identificaron los grupos taxonómicos. Mediante análisis microhistológico de heces, al principio y final del pastoreo, se evalúa el consumo. El área estudiada brinda tres paisajes diferentes: 1- Ripario: zona de costa de río con islas y zanjones, 2- Planicies de valle y 3- Pie de barda: borde inferior de la meseta. El pastoreo estival se realiza en los potreros próximos al río (noviembre a febrero); durante el invierno (julio, agosto), en pie de barda. Las planicies se pastorean en los meses restantes. La zona riparia tiene una vegetación boscosa que encierra pequeñas praderas de herbáceas y gramíneas anuales estivales, y algunas perennes. Se identificaron 103 especies y 34 familias. Las principales especies consumidas por el ganado son *Elaeagnus angustifolia* y *Lycium*, poáceas anuales *Hordeum* y *Bromus* y perennes *Poa ligularis* y *Trichloris crinita*. Las planicies de valle son praderas arbustivo-graminosas, varían en el porcentaje de arbustos y herbáceas. Se identificaron 109 especies de 32 familias. El ganado consume, preferentemente, arbustos (*Lycium* y *Prosopis alpacato*), herbáceas gramíneas (*Nassella tenuis*, *Nassella clarazzi*, *Thinopyrum ponticum*, *Schismus barbatus*) y *Erodium cicutarium* y *Lepidium*, no gramíneas. El pie de barda cuenta con arbustos xerófitos alternando con estepa arbustiva gramínea. En el ecotono con la planicie suelen encontrarse arbustales halófitos, escasa cobertura de herbáceas y gramíneas. Se determinaron 97 especies y 29 familias. Los arbustos consumidos son *Atriplex lampa*, *Suaeda divaricata*, *Ephedra*, y gramíneas (*Schismus*, *Distichlis spicata*, *Trichoris* y *Piptochaetium napostaense*). Se concluye que en las praderas el ganado consume inicialmente gramíneas. En la zona riparia y de pie de barda las vacas comienzan consumiendo principalmente arbustos.

**Palabras claves:** paisaje, pastizales, taxonomía, consumo, bovinos

**NR08. Estudiantes de Medicina Veterinaria de la UNRN elaboran un catálogo de patrones vegetales para análisis de dieta de herbívoros por microhistología.**

**Daniela Mariel Vallejo**<sup>1</sup>, Juan Manuel Torres<sup>1</sup>, Diego Ramon Neira<sup>1</sup>, Rocio Gabriela Ibanez<sup>1</sup>, Elisa Schmale<sup>1</sup>, Lilia Ivone Lindstrom<sup>2</sup>, Paola Fernanda Peralta<sup>1</sup>, María Guadalupe Klich<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional De Rio Negro, Choele Choel, Argentina,

<sup>2</sup>Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina

Las variaciones en el clima y el pastoreo generan cambios en la composición de las comunidades vegetales y por ende en la dieta de los herbívoros. Como parte de los proyectos de investigación INTA AUDEAS CONADEV 940176, y PI UNRN, estudiantes de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional de Río Negro, Argentina, colaboran para identificar las especies vegetales espontáneas en diferentes unidades de paisaje en sistemas ganaderos extensivos de Patagonia Norte y preparan muestras patrones para completar la caracterización de especies en el análisis

de dieta por microhistología. La finalidad de este trabajo es buscar los caracteres anatómicos que ayuden a diagnosticar la presencia de fragmentos vegetales en las heces y completar un catálogo de patrones de que permita estimar, mediante el análisis microhistológico, la dieta de herbívoros en la región estudiada. El estudio se desarrolla en los campos ganaderos cercanos a la localidad de Choele Choel (39°17'7.86"S, 65°39'55.17"O), Río Negro (Argentina). Se organizan viajes de identificación y colección de especies vegetales. En el laboratorio se separan hojas, flores y frutos. El material se seca, se muele, se decolora con hipoclorito de sodio y se enjuaga. El montaje se realiza esparciendo el material sobre un portaobjeto con gelatina-glicerina que luego se cubre con un cubreobjeto. El catálogo se realiza con fotografías obtenidas con un microscopio óptico. Se identificaron 130 especies pertenecientes a 44 familias. En esta etapa se han preparado patrones que permiten diferenciar las familias por los siguientes caracteres: Apiaceae (3 sp investigadas, epidermis glabra, estomas anomocíticos y paracíticos), Asclepiadaceae (1 sp, estomas paracíticos, tricomas cónicos), Boraginaceae (2 sp, estomas anomocíticos y pelos unicelulares), Elaeagnaceae (1 sp, tricomas ramificados y peltados), Equisetaceae (epidermis lineal, estomas subepidérmicos, células silíceas en crestas), Euphorbiaceae (1 sp, estomas anomocíticos y células sin ornamentos), y Geraniaceae (2sp, estomas anomocíticos y diferentes tipos de pelos glandulares). La microhistología de heces como análisis de dieta de bovinos es utilizada desde hace años por los investigadores del grupo. Sin embargo, en los resultados siempre queda un porcentaje menor de especies sin identificar debido a la carencia de patrones de comparación. Este trabajo integrado por estudiantes y docentes permitirá optimizar la utilización del método, entrenando a los futuros profesionales en la determinación del consumo en pastizales espontáneos. Se prevé que el catálogo estará completo dentro de dos años y permitirá elaborar una clave de características microhistológicas de las especies de la región.

**Palabras claves:** dieta, herbívoros, histología, patrones.

**NR09. Cebo de terneras con un pienso rico en subproductos fibrosos: efectos sobre los resultados productivos**

Carmen Avilés Ramírez<sup>1</sup>, **Francisco Reguena Domenech**<sup>1</sup>, Francisco Peña Blanco<sup>1</sup>, Pilar Guzmán Medina<sup>1</sup>, Nieves Núñez Sánchez<sup>1</sup>, Andrés Luis Martínez Marín<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad De Córdoba, Córdoba, Spain

El objetivo del presente trabajo fue estudiar el efecto de suministrar un pienso rico en subproductos fibrosos a terneras en cebo sobre el rendimiento productivo. Se utilizaron un total de 100 terneras cruzadas de raza Limusina con  $378 \pm 10,3$  kg de peso vivo y  $12 \pm 1,8$  meses de edad al comienzo de la prueba, que se repartieron al azar en 8 corrales (12-13 animales por corral). Los corrales se asignaron aleatoriamente a uno de dos tratamientos (4 réplicas por tratamiento): Control (CON) y Fibroso (FIB). El pienso CON tuvo la composición típica de un pienso de terneras de cebo. El pienso FIB tuvo la mitad de cereales que el pienso CON e incluyó numerosos subproductos ricos en FND, poco comunes en piensos de cebo de bovinos (ej. paja molida, harina de granilla de uva, cascarrilla de camelina). La relación FND/almidón fue 1 en el pienso FIB y 0,6 en el pienso CON. Asimismo, el pienso FIB tuvo un 10% menos de energía metabolizable que el pienso CON. En ambos tratamientos, se ofreció paja de cereales como único forraje. El diseño experimental fue completamente al azar y los datos se analizaron con un modelo mixto. El tratamiento fue el efecto fijo y el corral anidado dentro de tratamiento fue el efecto aleatorio. El peso vivo final, la ganancia media diaria y el consumo medio diario no fueron diferentes ( $P > 0,05$ ) entre tratamientos. Sin embargo, los

# XXVI Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal V Simposio Internacional de Producción Animal Guayaquil (Ecuador) 28 – 31 mayo, 2018

valores de la ganancia media diaria y el consumo medio diario (1,07 y 7,53 kg/d vs 0,93 y 8,47 kg/d en CON y FIB, respectivamente) determinaron que el índice de conversión fuera mayor ( $P < 0,05$ ) en el tratamiento FIB. El peso de la canal caliente, el rendimiento de la canal, la conformación y el grado de engrasamiento no presentaron diferencias ( $P > 0,05$ ) entre tratamientos. El pienso FIB fue un 12% más barato pero su consumo fue un 14% superior al pienso CON, por lo que no hubo diferencias ( $P > 0,05$ ) en el coste del pienso total consumido por los animales durante la prueba. Los resultados del presente estudio indican que el cebo de terneras con piensos ricos en materias primas fibrosas y alternativas puede llevarse a cabo sin perjuicio de los resultados obtenidos.

**Palabras clave:** subproductos, terneras, FND, almidón

## NR10. Cinética de degradabilidad in situ de suplementos activadores de rumen elaborados con harina de fruto de *Caesalpinia coriaria* (Jacq.) Willd o con cal.

María de Lourdes Rodríguez-Ruiz<sup>1</sup>, Alejandra Del Viento-Camacho<sup>2</sup>, José Manuel Palma<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>MIPPE, Universidad De Colima, Colima, Mexico, <sup>2</sup>CUIDA, Universidad de Colima, Colima, México

La alimentación de rumiantes en regiones tropicales se basa principalmente en el pastoreo de gramíneas, las cuales suelen ser deficientes en calidad nutricional y cantidad forrajera, por lo que se requiere de estrategias alimenticias para contrarrestar dichas deficiencias. Una alternativa es la utilización de suplementos activadores del rumen (SAR) que tienen como finalidad sincronizar los nutrientes en rumen para una óptima digestión de los forrajes, el consumo voluntario del suplemento está restringido principalmente por la cal. Por otra parte, el uso de frutos de árboles nativos como *Caesalpinia coriaria* que es conocida por sus múltiples usos como leña, poste, sombra, cerco vivo, medicinal, artesanal, maderable y alimento para ganado (fruto y forraje), además de poseer metabolitos secundarios como taninos, los cuales presentan propiedades astringentes, que se buscan aprovechar en la elaboración de SAR. Por lo cual, el objetivo del presente estudio fue evaluar la cinética de degradabilidad in situ de un SAR incorporado con harina de fruto de *Caesalpinia coriaria* sustituyendo la cal como restrictor de consumo. Se utilizó una vaca fistulada y canulada en el rumen, introduciendo bolsas de nylon para la degradación ruminal, se evaluaron: SAR con C. coriaria (SAR/Cc) y SAR con cal (SAR/cal), tratamientos analizados por triplicado a las 0, 4, 8, 12, 24, 48, 72 y 96 horas de incubación ruminal, además de realizar análisis nutricional, en particular la proteína cruda de SAR/Cc y SAR/Cal fueron de 25.37%, 24.81%, respectivamente. En cuanto a la degradabilidad in situ, para la fracción soluble (a) SAR/Cc (54.42%) y SAR/Cal (55.75%) demostraron similitud estadística ( $P=0.268$ ), al igual que en la fracción potencialmente degradable (b) SAR/Cc (42.24%) y SAR/Cal (42.57%) ( $P=0.701$ ); respecto a la fracción "a+b" el SAR/Cal obtuvo la mayor degradabilidad total (98.32%), seguido de SAR/Cc (96.66%) ( $P=0.009$ ) y en la tasa de degradación SAR/cal y SAR/Cc obtuvieron 0.050a y 0.037b h(%) ( $P=0.007$ ), respectivamente. El uso frutos de especies nativas arbóreas en la alimentación de rumiantes permite tener opciones locales tanto por su aprovechamiento, generación de empleo y por nuevas alternativas que potencialicen el uso de los forrajes base de la alimentación en ambientes tropicales. Por lo tanto, la obtención de valores similares de composición química y degradabilidad in situ con el uso de harina del fruto de C. coriaria puede sustituir el uso de la cal como restrictor de consumo en la elaboración de los suplementos activadores del rumen.

**Palabras clave:** cascalote, leguminosa, silvopastoril, rumiante, alimentación.

## NR11. Adición de diferentes fuentes de colina, en dietas para finalización de ovinos

Héctor Aaron Lee-Rangel<sup>2</sup>, Fernando Alberto Muñoz-Tenería<sup>2</sup>, Juan Manuel Pinos Rodríguez<sup>3</sup>, Pedro Abel Hernández-García<sup>4</sup>, Germán David Mendoza Martínez<sup>1</sup>, José Antonio Martínez García<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Producción Agrícola y Animal. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, Ciudad De México, México, <sup>2</sup>Facultad de Agronomía. Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí, México, <sup>3</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Veracruzana, Jalapa, México, <sup>4</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma del Estado de México, Amecameca, México

La colina tiene funciones en el metabolismo energético, como factor lipotrópico y en la síntesis de ADN, como donante de grupos metilo, pero otras funciones han recibido poca atención. La fosfatidilcolina es el principal componente fosfolípido de todas las clases de lipoproteínas del plasma y las membranas celulares. A su vez la colina tiene capacidad antioxidante y propiedades protectoras contra algunos agentes tóxicos, mientras que otros estudios han indicado que los fosfolípidos de colina dietéticos como la fosfatidilcolina también pueden tener efectos antiinflamatorios. El objetivo fue la evaluación de suplementar con dos fuentes de colina. La investigación se llevó a cabo en la granja experimental de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México, bajo lineamientos de la Ley Estatal de Protección Animal del Estado de San Luis Potosí, México. Se usaron 24 corderos machos (Rambouillet 23.5 ± 3.17 kg PV inicial) alimentados con ensilaje de maíz, heno de avena, heno de alfalfa y concentrado en una relación: 60% forraje, 40% concentrado, los tratamientos constieron en: grupo control (sin colina), colina ruminalmente (CRP) protegida (4 g/d), y colina vegetal (4 g/d biocolina), en un diseño completamente al azar, con peso inicial como covariable. El experimento se llevó a cabo durante 42 días con mediciones del peso vivo (inicial, final, GDP), consumo de materia seca, metabolitos sanguíneos y hemogramas básicos. Los resultados para la ganancia diaria fueron similares entre la fuente vegetal (0.32 kg/d) y el grupo de control (0.29 kg/d), pero se redujo ( $P<0.05$ ) en los corderos que recibieron CRP (0.22 kg/d). El consumo fue mayor ( $P<0.05$ ) en corderos con biocolina (1.32 kg/d), intermedio en el grupo control (1.26 kg/d) y menor en corderos con CRP (1.05 kg/d). y no existieron diferencias significativas ( $P>0.10$ ) en glucosa sanguínea, globulinas, glucosa total, triglicéridos, colesterol, creatinina o urea. Esto puede ser explicado porque los productos hercales contienen una fracción protegida de la degradación ruminal además de fosfatidilcolina. La respuesta observada de biocolina podría explicarse porque la colina es principalmente fosfatidilcolina, mientras que CRP contiene cloruro de colina. Estudios con ratas lactantes demostraron que la fosfatidilcolina soluble en lípidos y colina libre, se absorben y metabolizan de forma diferente, y la inclusión de fosfatidilcolina en la dieta de la madre mejoró la concentración de fosfatidilcolina en leche detectada en plasma de crías. Se concluye que la suplementación dietética con una fuente vegetal de colina mejoró la ganancia diaria en corderos.

**Palabras clave:** colina ruminalmente protegida, biocolina, cordero, crecimiento

# XXVI Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal

## V Simposio Internacional de Producción Animal

### Guayaquil (Ecuador) 28 – 31 mayo, 2018

#### NR12. Nivel de energía y proteína en parámetros productivos y económicos en la engorda de corderos

**Bravan Eduardo Martínez Hernández**<sup>1</sup>, Omar Salvador Flores<sup>1</sup>, Luis Alberto Miranda Romero<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional Autónoma de México, Cuautitlán, México,

<sup>2</sup>Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco, México

El aumento demográfico y la creciente demanda de alimentos imponen la necesidad de incrementar la producción de carne al mejor costo posible. Con el objetivo de evaluar el efecto de dietas balanceadas a niveles bajo, medio y alto de energía metabolizable (EM; Mcal kg<sup>-1</sup>) y proteína cruda (PC; %) (2.7:14, 2.8:16 y 3:18 de EM:PC) y desbalanceadas (2.7:18 y 3:14 de EM:PC) en la engorda de ovinos, se utilizaron 30 corderos machos (26.5 kg PV y 75 días de edad), alojados en corraletas individuales y alimentados por 60 días con las dietas experimentales; seis corderos por dieta. Se midió el consumo de alimento y agua, la ganancia diaria de peso, conversión alimenticia y el costo concepto de alimentación, en un diseño completamente al azar. El consumo de alimento y agua no fue afectado ( $P > 0.05$ ). La dieta balanceada a niveles altos de EM:PC, indujo una mayor ( $P < 0.05$ ) ganancia de peso (19.8 kg d<sup>-1</sup>) que las dietas desbalanceadas (15.3 y 14.4 kg d<sup>-1</sup>) o la dieta balanceada a niveles bajos de EM:PC (15.9 kg d<sup>-1</sup>). La conversión alimenticia fue menor (3.52) con la dieta balanceada a niveles altos de EM:PC en comparación con la dieta balanceada a niveles medios de EM:PC (4.06) o la dieta baja en energía y alta en proteína (4.29). El costo de alimentación de la engorda fue mayor ( $P < 0.05$ ) con la dieta balanceada a niveles altos de EM:PC (\$20.6 USD kg d<sup>-1</sup>) respecto a aquella alta en energía y baja en proteína (\$16.7 USD kg d<sup>-1</sup>), pero el costo por kilogramo de peso vivo producido fue menor ( $P < 0.05$ ) con la dieta balanceada a niveles altos de EM:PC (\$1.04 USD kg<sup>-1</sup>) que con la dieta baja en energía y alta en proteína (\$1.29 USD). La mayor ganancia económica se obtuvo con la dieta balanceada a niveles altos de EM:PC (\$26.9 USD por cordero) y la menor con la dieta baja en energía y alta en proteína (\$16.2 USD por cordero). Se concluyó que pese a que la dieta alta en EM y PC es más cara, sí se balancea ésta mejora la producción y ganancia y, que para productores de escasos recursos se debe balancear las dietas aunque sea a niveles medios o bajos de EM:PC.

**Palabras clave:** energía, proteína, indicadores, engorda y ovinos.

#### NR13. Aceite esencial de ajo y orégano sobre la digestibilidad *in vitro* en rumiantes

Juan Carlos Henao Zambrano<sup>1</sup>, **Olga Teresa Barreto Cruz**<sup>2</sup>, Orlando Solano Gutierrez<sup>2</sup>, Roman David Castañeda Serrano<sup>3</sup>, Edwin Sandoval<sup>4</sup>, Miguel Ángel Gil Palma<sup>1</sup>, Lizeth Álvarez Sánchez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa De Colombia., Ibagué, Colombia, <sup>2</sup>Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA - Área pecuaria, Centro Agropecuario La Granja., Espinal, Colombia, <sup>3</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad del Tolima., Ibagué, Colombia, <sup>4</sup>Facultad Doctorado en Ciencias Agrarias, Universidad del Tolima., Ibagué, Colombia

Los aditivos químicos utilizados en la actualidad para regular la fermentación ruminal, clasificados como antibióticos y promotores de crecimiento, son de preocupación en la salud pública. Los Aceites esenciales (AE) contienen metabolitos secundarios con efecto modulador a nivel ruminal (Timol, Carvacrol y eugenol) presentes en los AE de ajo y orégano. El trabajo tiene como objetivo evaluar el efecto de diferentes niveles de inclusión de AE

sobre la Digestibilidad *in vitro* de la Materia Seca (DIVMS). Se siguió el protocolo para incubador DAISYII®, (ANKOM Technology, Fairport, NY-USA), usando bolsas FN° 57 Ankom, se depositaron 0.5 g de muestra, luego fueron selladas y por cada tratamiento, 24 bolsas fueron acondicionadas en cuatro jarras de digestión, incluyendo una bolsa blanca –bolsa vacía y sellada sin muestra-, con el fin de generar el factor de corrección para el posible ingreso de partículas o pérdida de peso de las bolsas. El inóculo ruminal se recolectó de un bovino canulado alimentado con la misma proporción de la dieta (para obtener relación de microbiota similar al experimento). Se incubaron 48 h en el DaisyII® a una temperatura de  $39.2 \pm 0.5$  °C. Se evaluaron 3 niveles de inclusión de AE, distribuidos en 4 tratamientos: Tratamiento 1. Control – sin adición de aditivos; Tratamiento 2. 0,5 ml; Tratamiento 3. 0,75 ml y Tratamiento 4. 1 ml de (AE). Relación Forraje: Concentrado 60:40% (Ensilaje de maíz, maíz, torta de soya y suplemento mineral). El efecto de los tratamientos fue evaluado por análisis de varianza y la comparación de las medias por medio del test de Tukey 5% con el programa estadístico SISVAR. Se observó efecto positivo de la inclusión de AE sobre la DIVMS ( $P < 0.00$ ) (64.51c, 73.72a, 71.44 b y 66.36 c; para los tratamientos 1, 2, 3 y 4 respectivamente). Siendo que los Tratamiento 2. (0,5 ml) y 3 (0,75 ml) presentaron los valores más altos, y el Tratamiento 4 (1 ml) y Control, los valores más bajos. Este efecto puede ser debido al control antimicrobiano que ejercen los AE. Siendo que dosis altas pueden afectar la microbiota ruminal, disminuyendo así la digestibilidad. Los AE tienen potencial para modular eficazmente la fermentación ruminal. Sin embargo, deben analizarse las dosis óptimas de AE porque, aunque los AE poseen un efecto benéfico antimicrobiano, en dosis altas pueden ser también deletéreo para la microbiota ruminal.

**Palabras clave:** aditivos, fermentación, modulador, ruminal, sustancias bioactivas

#### NR14. Digestibilidad *in vitro* de raciones con torta de semilla de *Sacha inchi* como fuente proteica

Juan Carlos Henao Zambrano<sup>1</sup>, **Olga Teresa Barreto Cruz**<sup>2</sup>, José Alejandro Rueda Camero<sup>1</sup>, Manuel Alejandro Vásquez Avila<sup>1</sup>, Lilian Paola Guevara Muñeton<sup>3</sup>, Roman David Castañeda Serrano<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa De Colombia., Ibagué, Colombia, <sup>2</sup>Facultad Doctorado en Ciencias Agrarias, Universidad del Tolima., Ibagué, Colombia, <sup>3</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia – Universidad del Tolima., Ibagué, Colombia

La utilización de recursos alimenticios con características bromatológicas adecuadas y de bajo costo, deben ser parte importante de sistemas productivos eficientes, lo que evidencia la necesidad de desarrollar investigaciones correspondientes. La soya integral y sus co-productos son el principal ingrediente protéico en las dietas, con costo elevado. Son necesarios estudios que evalúen nuevos recursos como potenciales sustitutos de este alimento. La torta de sachá inchi (alimento de alto valor nutracéutico), ha evidenciado valores de proteína bruta entre 46 a 59%. Además del valor nutritivo, los contenidos de ácidos grasos esenciales que este alimento posee hacen de este, una materia prima promisoría para su uso en la nutrición animal. El objetivo de este trabajo fue evaluar la digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS) en dietas para rumiantes (voluminoso 60% / concentrado 40%), con sustitución de torta de soya por torta de semilla de sachá inchi (*Plukenetia volubilis*) en el alimento concentrado. El experimento fue realizado en los laboratorios de Nutrición Animal de los programas de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad del Tolima y la Universidad Cooperativa de Colombia, departamento del Tolima, Colombia. Fueron formuladas dietas a base de ensilaje de

# XXVI Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal

## V Simposio Internacional de Producción Animal

### Guayaquil (Ecuador) 28 – 31 mayo, 2018

maíz (alimento voluminoso), grano de maíz, glicerol, torta de soja y torta de semilla de sachá inchi (alimento concentrado), con diferentes porcentajes de sustitución, en el alimento concentrado, (0%, 5%, 10% y 15%) de la torta de soja por la torta de semilla de sachá inchi (*Plukenetia volubilis*). Se adoptó la técnica descrita por Tilley y Terry (1963) adaptada al rumen artificial (DAISY II), desarrollado por ANKOM® para la DIVMS. Se utilizó el diseño completamente al azar (DCA), con 4 tratamientos y 24 repeticiones. Se realizó análisis de varianza y comparación de medias por medio del test de Tukey 5% con el programa estadístico SISVAR. No fue observada diferencia significativa ni efecto negativo ( $P>0,05$ ) en la DIVMS (69,06%; 67,23%; 65,92% y 66,09%) en los niveles de 0, 5, 10 Y 15% de sustitución, respectivamente, con una desviación estándar de 1,13.

**CONCLUSIONES.** No hubo diferencia en la DIVMS, en la sustitución de la torta de soja por la torta de sachá inchi de las dietas evaluadas.

**Palabras clave.** ácidos grasos, co-producto, nutracéutico, proteico, rumiantes.

#### NR15. Aceite esencial de ajo y orégano sobre la digestibilidad in vivo en ovinos de carne

**Olga Teresa Barreto Cruz**<sup>1</sup>, Juan Carlos Henao Zambrano<sup>2</sup>, Orlando Solano Gutierrez<sup>1</sup>, Roman David Castañeda Serrano<sup>3</sup>, Sr. Edwin Sandoval<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA - Área pecuaria, Centro Agropecuario La Granja., Espinal, Colombia, <sup>2</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia – Universidad Cooperativa de Colombia., Ibagué, Colombia, <sup>3</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad del Tolima., Ibagué, Colombia, <sup>4</sup>Facultad Doctorado en Ciencias Agrarias. Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia

El uso de aditivos químicos como reguladores de la fermentación ruminal puede generar residuos en carne y leche, por lo cual es necesario el uso de sustancias naturales con eficiencia en la modulación de la fermentación ruminal como los Aceites Esenciales (AE). El presente trabajo tiene como objetivo evaluar el efecto de niveles de inclusión de (AE) de Ajo y Orégano sobre la digestibilidad in vivo. Fueron utilizados doce ovinos machos mestizos. Tratamiento 1. Control – sin adición de aditivos, Tratamiento 2. 0,5 ml, Tratamiento 3. 0,75 ml y Tratamiento 4. 1 ml de (AE) animal/día. Período experimentales 16 días, 12 días destinados a adaptación y 4 días para colectas en jaulas metabólicas. Dieta Forraje: Concentrado de 60:40% (Ensilaje de maíz, maíz, torta de soja y suplemento mineral). La digestibilidad aparente se estimó de acuerdo con la fórmula: [(Ingestión – Excreción) / Ingestión x 100]. Los Nutrientes digestibles totales se estimaron con la fórmula: (NDT) (%) = PC digestible + FDN digestible + CNF digestibles + (EE digestible x 2,25). El efecto de los tratamientos fue evaluado por análisis de varianza y la comparación de las medias por medio del test de Tukey 5% con el programa estadístico SISVAR. Se observó efecto de los AE en el Coeficiente de digestibilidad de la MS, PC y FDN ( $P<0,05$ ), mostrando aumento de la digestibilidad de la MS en función de las inclusiones crecientes de los AE (67.43a, 69.94 ab, 71.24 ab, y 74.01b respectivamente), se observó igualmente efecto sobre PC ( $P<0,05$ ) (55.16a, 61.16 ab, 64.21b, y 59.79ab respectivamente) y FDN ( $P<0,05$ ) (46.90a, 42.47a, 47.28ab y 54.04b respectivamente). La digestibilidad en NDT fue afectada por la inclusión de AE ( $P<0,05$ ) (50.73a, 49.21b, 52.25b y 56.69c respectivamente). En el tratamiento con mayor inclusión la digestibilidad fue menor, otros autores han observado que niveles crecientes de AE pueden disminuir la digestibilidad total. Los AE, tienen potencial en disminuir la desaminación de aminoácidos, a través de su efecto en

bacterias productoras de amoníaco. El efecto en la digestibilidad de la FDN puede ser atribuida al control sobre las poblaciones ruminales. La inclusión de AE en la dieta para ovinos mejoró la digestibilidad de la MS y la FDN, e disminuyó la degradación de la PC. Los AE modifican la microbiota ruminal modificando la degradación de la PC y la fibra.

**Palabras clave:** aditivos, fermentación, modulador, ruminal, sustancias bioactivas

#### NR16. Digestibilidad in vitro de pulpa de cítricos mediante la técnica de producción de gas

**Marie Waldjana Deruisseau**, Alejandro Lara Bueno, Maximino Huerta Bravo, Rodolfo Ramírez Valverde, Luis Alberto Miranda Romero

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco, México

El potencial fermentable de pulpa de naranja (*Citrus sinensis*), limón (*Citrus limon*) y toronja (*Citrus paradisi*), y su procedencia de regiones cítricas de México y Haití fueron analizados mediante la determinación de la digestibilidad in vitro en muestras de subproductos de pulpa industrializada de cada uno de estos frutos. La caracterización y comparación de las variables estudiadas se realizó a través de un modelo estadístico que consideró el efecto de especie cítrica y de las regiones de procedencia. Cada muestra obtenida de las diferentes regiones de procedencia constituyó la unidad experimental. Se realizó la comparación de producción de gas de muestras de pulpa de naranja de cuatro regiones cítricas: centro-este, centro, noreste (México) y Haití; con altitud de 1790, 2133, 417, 698 mm y temperatura media anual de 20, 20, 22 y 23 °C, respectivamente. Se observó fermentación rápida ( $P<0,05$ ) en las muestras de pulpa de naranja, lo que quiere decir que esta especie cítrica tuvo el mayor volumen de gas durante las primeras ocho horas de incubación. La naranja y toronja produjeron mayor cantidad de gases ( $P<0,05$ ), con un promedio de 92.35, 16.49 y 5.70 mg/g de materia seca fermentada para dióxido de carbono, metano y gases menores, respectivamente. La pulpa de naranja procedente de Haití tuvo mayor ( $P<0,05$ ) digestibilidad de la materia orgánica que la región noreste de México. Se produjo mayor ( $P<0,05$ ) índice de producción de gas de efecto invernadero en la fermentación de la pulpa de naranja procedente de la región noreste de México que en la de las regiones centro de México y Haití. En conclusión, la pulpa de naranja, limón y toronja contiene elevada digestibilidad, su potencial fermentable depende de la especie cítrica y del lugar de su procedencia.

**Palabras clave:** pulpa de cítricos, digestibilidad in vitro.

#### NR17. Composición química y costo de producción de silage King Grass (*Pennisetum purpureum* y *Pennisetum typhoides*) y Camerún (*Echinochloa polystachya*) en Trópico

Lizbeth Collazos Paucar<sup>1</sup>, **Alejandrina Honorata Sotelo Méndez**<sup>1</sup>, Miguel Pérez Olano<sup>2</sup>, Rafael Robles Rodríguez<sup>2</sup>, Medardo Díaz Céspedes<sup>2</sup>, Roxana Yanina Castañeda Sifuentes<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú, <sup>2</sup>Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, Perú, <sup>3</sup>Universidad Científica del Sur, Perú

Las dietas con aditivos de alimentación para mejorar la utilización de forrajes tropicales han atraído cada vez más estudios de alimentación. Se espera que el aumento de la digestión de la fibra aumente el consumo y mayor productividad. El objetivo de evaluar el momento óptimo del silage, sobre las características fermentativas, valor nutritivo, características organolépticas,

# XXVI Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal

## V Simposio Internacional de Producción Animal

### Guayaquil (Ecuador) 28 – 31 mayo, 2018

palatabilidad y costo de producción de forrajeras tropicales e sobre el desempeño productivo de bovinos con peso promedio de 500 kg. Para esto, fue utilizado silos experimentales de bolsas plásticas con capacidad de 500 kg. de forraje verde picado de Camerún y King Grass cosechados a 7 y 9 semanas respectivamente, enriquecido con 5% de melaza y 2% de urea. Los silos fueron abiertos después de 0, 15, 30 y 45 días de conservación para análisis de composición química, características organolépticas, perfil fermentativo, palatabilidad y consumo fueron evaluados durante 11 días. Así mismo, se evaluó el costo de producción de cada tratamiento. El análisis estadístico utilizado fue diseño completamente al azar con arreglo factorial (3x4) variedades por días de conservación. El ensilado en bolsas permitió conservar el contenido nutricional enriquecido, manteniéndose estable durante el proceso de conservación. Encontrándose diferencias significativas en la interacción entre especie con días evaluados ( $p < 0.01$ ). Las Características organolépticas fueron similares hasta la apertura del silo, que indica una fermentación láctica proceso de un ensilado de calidad excelente. El consumo de ensilado aumentaba día a día y a los 11 días el consumo fue total. El costo/tn/ensilado de King Grass y Camerún fue S/.210.00 y S/.240.00, respectivamente. Estos costos son más económicos y manejables en relación al uso de un forraje con proteína igual al forraje enriquecido.

**Palabras clave:** bacterias lácticas, silage, fermentación, forraje tropical

#### NR18. Efecto del guano de ponedoras en jaula sobre la ganancia de peso, digestibilidad y balance de nitrógeno y calcio en ovinos en crecimiento

Alejandrina Honorata Sotelo Méndez<sup>1</sup>, Edgar Norabuena<sup>2</sup>, Lizbeth Collazos<sup>1</sup>, Gladys Carrión<sup>1</sup>, Roxana Yanina Castañeda Sifuentes<sup>3</sup>, Cecilia Alegría<sup>1</sup>, Mary Cesare<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú, <sup>2</sup>Universidad Nacional de Ingeniería, Perú, <sup>3</sup>Universidad Científica del Sur, Perú

Uno de los importantes retos de la actualidad consiste en lograr abastecer a la población de alimentos de bajo costo y alto contenido nutricional. Por esta razón es necesario recurrir a la búsqueda de nuevas fuentes alimenticias, tales como subproductos derivados de la explotación pecuaria o agroindustrial. Una alternativa constituye el guano de aves como insumo en las raciones para rumiantes. En el presente estudio el objetivo fue evaluar el uso del guano de ponedoras como fuente de nitrógeno en dietas para ovinos con énfasis en ganancia de peso, la digestibilidad, el balance de nitrógeno y calcio, además el nivel óptimo de uso. Se utilizaron 60 ovinos de raza Corriedale, con edad y peso promedio de 6 meses y 27.52 kg, respectivamente. Los animales fueron distribuidos en 4 tratamientos a los que se les suministró dietas conteniendo 0, 10, 20 y 30 % de guano. Al final del ensayo se seleccionó al azar 3 animales de los tratamientos 0, 10 y 30% de guano a razón de 3 por tratamiento, los cuales fueron alojados al azar en jaulas metabólicas. El promedio de incremento de peso diario más alto correspondió a 144 g/día para la dieta con 10% de inclusión de guano, encontrándose diferencias ( $P < 0.01$ ) entre esta dieta y las demás. La misma dieta tuvo la mayor conversión alimenticia ( $P < 0.01$ ) y mostro además el menor costo por kilogramo de peso ganado en comparación con las otras dietas. El mayor consumo promedio de alimento ( $P < 0.05$ ) fue de 1.16 kg/día y correspondió a la dieta con 30% de guano. Se encontró mayor digestibilidad ( $P < 0.05$ ) para las dietas control y 10% de guano respecto a la dieta con 30% de guano en lo concerniente a materia seca, materia orgánica, proteína, extracto etéreo, extracto libre de nitrógeno y ceniza, mas no así para la fibra cruda. El nitrógeno retenido fue mayor ( $P < 0.05$ ) para la dieta control y 10%

de guano respecto a la dieta con 30% de guano, mientras que la retención de calcio fue igual para todas las dietas ( $P > 0.05$ ). Concluyendo que la dieta con 10% de guano y control mostraron mayores ganancias de peso, mejor conversión alimenticia y altos coeficientes de digestibilidad. Mientras que el menor costo por unidad de peso ganado fue para la inclusión de 10 y 20% de guano.

**Palabras clave:** ovinos, guano, conversión alimenticia, ganancia de peso, digestibilidad.

#### NR19. Balanço de nitrogênio em caprinos alimentados com diferentes fontes de carboidratos associados à ureia

Olga Aguilar-Galvis<sup>1</sup>, Francisco Fernando Carvalho<sup>2</sup>, Ana Maria Cabral<sup>2</sup>, Ângela Maria Batista<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Libre, Socorro, Colombia, <sup>2</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Brazil

No semiárido brasileiro o caprinocultura tem importância econômica, a suplementação representa uma alternativa para melhorar os indicadores produtivos, porém, os principais alimentos energéticos e proteicos como o milho e o farelo de soja, incrementa os custos de produção, é necessária a explorar alimentos energéticos alternativos, como a palma forrageira e raspa de mandioca, para diminuir o uso de milho; além à ureia, para substituir o farelo de soja. Avaliou-se diferentes fontes de carboidratos associadas à ureia em substituição do milho e farelo de soja na alimentação de caprinos sobre o balance de nitrogênio. 31 machos castrados, sem padrão racial definido. Com peso médio de  $19.8 \pm 3.1$  kg. Distribuídos em quatro tratamentos: 1. Milho + farelo soja, 2. Milho + ureia, 3. Raspa de mandioca (Manihot esculenta crantz) + ureia, 4. Palma forrageira (Nopalea cochenillifera) + ureia. As dietas continham feno de Tifton 85 (Cynodon spp) e mistura de sal mineral. O experimento teve 30 dias de adaptação e 90 dias de período experimental. Foi avaliado no final do experimento o consumo de nitrogênio foi calculado pela diferença entre as quantidades ofertadas e sobras, foi realizada coleta de urina spot, quatro horas após o fornecimento da alimentação matinal. Foi determinado N nos alimentos, sobras, urina e fezes, pelo método de Kjeldahl. O Nitrogênio retido foi determinado deduzindo do Nitrogênio consumido o N perdido na urina e fezes. Delineamento foi inteiramente casualizado, comparação de médias pelo teste tukey. O nitrogênio ingerido (23,7 g d-1), excretado nas fezes (6,1 g d-1) foi maior com milho como principal fonte de carboidratos, associado ao farelo de soja ou ureia e diferiram da raspa mandioca ou palma forrageira associadas a ureia (16,5 e 3,9 g de N d-1 consumo e perdas nas fezes respectivamente) ( $P < 0,0001$ ). A excreção de N urinário, nos animais que receberam dieta com raspa de mandioca + ureia resultou em menores perdas (5,9 g d-1) ( $P < 0,01$ ), comparada aos animais que receberam milho (+ farelo de soja ou + ureia) (média 11,7 g d) e foi semelhante à palma forrageira (9,1 g d). Porém, houve semelhança em relação à retenção de N em qualquer das formas de expressão de 5,25 g d-1, N retido em proporção ao ingerido (29,4%) ( $P > 0,05$ ). Ao substituir milho e farelo de soja por raspa de mandioca ou palma forrageira associadas a ureia na alimentação de caprinos não afeta o nitrogênio retido.

**Palavras Chave:** Milho, Palma forrageira, Raspa de Mandioca, Ureia,

#### NR20. Síntese de proteína microbiana em cordeiros em função dos níveis de inclusão de palma Miúda (Nopalea cochenillifera Salm Dyck)

# XXVI Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal

## V Simposio Internacional de Producción Animal

### Guayaquil (Ecuador) 28 – 31 mayo, 2018

**Francisco Carvalho**<sup>1</sup>, Daniel Barros Cardoso<sup>1</sup>, Geovergue Rodrigues de Medeiros<sup>2</sup>, Adriana Guim<sup>1</sup>, Kelly Cristina dos Santos<sup>1</sup>, Ana Maria Duarte Cabral<sup>3</sup>, Michel do Vale Maciel<sup>1</sup>, Olga Ximena Aguilar Galvis<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural De Pernambuco, Recife, Brasil,

<sup>2</sup>Instituto Nacional do Semiárido - INSA, Campina Grande, Brasil,

<sup>3</sup>Unidade Acadêmica de Serra Talhada - UAST/UFRPE, Serra Talhada, Brasil

**Introdução.** A pecuária na região Nordeste do Brasil sofre grande influência das condições climáticas e edáficas, sendo as plantas forrageiras adaptadas a estas condições uma estratégia de manutenção dos rebanhos. Dentre essas forrageiras, a palma possui altos teores de carboidratos não fibrosos e nutrientes digestíveis totais. **Objetivos.** Objetivou-se avaliar a síntese de proteína microbiana de cordeiros alimentados com níveis (0, 15, 30 e 45%) de inclusão da palma Miúda (*Nopalea cochenillifera* Salm Dyck) na dieta. **Material e Métodos.** O experimento realizado no Instituto Nacional do Semiárido (INSA), localizado no município de Campina Grande, Paraíba, Brasil. Quarenta cordeiros mestiços de Santa Inês, não castrados, com peso inicial de  $18,6 \pm 2,8$  kg, foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizados (quatro tratamentos e dez repetições), utilizando-se o peso inicial como covariável. As dietas foram fornecidas às 8 h (50%) e 16 h (50%), permitindo-se sobras de 10%. O volume urinário (VU) foi estimado multiplicando-se o peso corporal (PC) pela excreção diária de creatinina (mg/kg PC) e dividiu-se o produto pela concentração de creatinina (mg/L) na urina spot de cada animal. As concentrações de creatinina e ácido úrico da urina foram determinados em equipamento de espectrofotometria automática. A concentração de nitrogênio das amostras de urina pelo método Kjeldahl e os derivados de purina (alantoína, xantina e hipoxantina) quantificados pelo método colorimétrico. Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão. **Resultados e Discussão.** Houve efeito quadrático ( $P < 0,05$ ) sobre os consumos de MS e NDT, estimando-se valores máximos de inclusão de palma Miúda de 24,29 e 28,45%, respectivamente. Houve efeito linear crescente ( $P < 0,05$ ) sobre o VU (L/dia), variando de 1,204 a 1,702 litros/dia. A excreção urinária de alantoína, ácido úrico e xantina + hipoxantina (mmol/dia), a excreção e a absorção dos derivados de purinas (mmol/dia), o fluxo intestinal de N microbiano, a síntese de proteína microbiana (g/dia) aumentaram linearmente, consequentemente a eficiência da síntese de proteína microbiana aumentou de 82 a 115,5 g/kg de NDT dos níveis 0 a 45% de palma Miúda. A excreção urinária de ureia reduziu ( $P < 0,05$ ). Aumentou a eficiência da síntese de proteína microbiana (g/kg de NDT) com a elevação dos níveis de palma Miúda, ocorrendo melhor sincronização entre a disponibilização da energia e da amônia no rúmen. **Conclusão.** A palma Miúda pode ser utilizada em até 45% na dieta de cordeiros em confinamento melhorando a eficiência da síntese de proteína microbiana.

**Palavras-chave:** Ovinos, consumo, N-microbiano, cactácea forrageira

#### NR21. Consumo de matéria seca e demais nutrientes de ovinos alimentados com genótipos de palma forrageira resistentes a cochonilha do carmim

Levi Auto Lopes<sup>1</sup>, **Francisco Fernando Ramos de Carvalho**<sup>1</sup>, Marcelo de Andrade Ferreira<sup>1</sup>, Ângela Maria Vieira Batista<sup>1</sup>, Michel do Vale Maciel<sup>1</sup>, Rodrigo Barbosa de Andrade<sup>1</sup>, Joana Albino Munhame<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Brasil

A palma forrageira é utilizada como principal estratégia suplementar de alimentação de pequenos ruminantes na região

Nordeste brasileira, contudo, vem sendo dizimada pela praga Cochonilha do Carmim, assim, a alternativa dos genótipos resistentes, poderiam ser utilizados em dietas para ovinos Santa Inês em crescimento e fornecer vários benefícios ao consumo alimentar. **Objetivos.** Objetivou-se avaliar consumo de matéria seca e demais nutrientes de ovinos alimentados com genótipos de palma forrageira resistentes à cochonilha do carmim. O experimento foi realizado na Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Foram utilizados 36 ovinos machos não castrados, de raça Santa Inês, com idade entre 6 a 9 meses, peso médio de  $22,0 \pm 2,9$  kg, alojados em baias individuais providos de comedouros e bebedouros. As dietas experimentais consistiram em Feno de Tifton 85, palma Miúda (*Nopalea cochenillifera* Salm Dyck), palma orelha-de-elefante mexicana (*Opuntia stricta* Haw), farelo de soja, milho moído, sal mineral e ureia, com relação volumoso concentrado de 60:40. Os animais foram distribuídos em Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), em três tratamentos e 12 repetições. O experimento teve duração de 86 dias sendo 30 de adaptação e 56 dias de coleta de dados. Foram realizadas pesagens diárias da oferta e das sobras de alimentos, de maneira a ser estimado o consumo voluntário. O arraçamento era feito duas vezes ao dia em forma de mistura completa. Foram coletadas amostras dos ingredientes das dietas e sobras, para determinação de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e fibra em detergente neutro (FDN), carboidratos totais (CHTO) e carboidratos não fibrosos (CNF). Os dados foram analisados pelo pacote estatístico SAS 2011 versão 9.3, foi utilizado o peso inicial como covariável. Foi feita a análise de variância e quando necessário os dados foram comparados pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. O consumo de MS, expresso em g/dia e em %PV, apresentou diferença significativa ( $p < 0,05$ ), obtendo resposta superior para o tratamento palma miúda em comparação a dieta controle, seguindo o mesmo comportamento dos nutrientes, CHOT, CNF e NDT. O consumo de PB e EE não apresentou diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre as dietas. O consumo de FDN, em gramas/dia e %PV, foi superior ( $p < 0,05$ ) para dieta controle, em relação demais contendo palma. A utilização do genótipo resistente palma miúda aumenta o consumo de matéria seca e de energia para ovinos em crescimento.

**Palavras chave:** Cactáceas, Praga, Cordeiros, Crescimento

#### NR22. Consumo de água de cordeiros em função dos níveis de inclusão de palma Miúda (*Nopalea cochenillifera* Salm Dyck)

Daniel Barros Cardoso<sup>1</sup>, **Francisco F. R. de Carvalho**<sup>1</sup>, Geovergue Rodrigues de Medeiros<sup>2</sup>, Ana Maria Duarte Cabral<sup>3</sup>, Michel do Vale Maciel<sup>1</sup>, Kelly Cristina dos Santos<sup>1</sup>, Luan Carlos Nunes Dantas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural De Pernambuco, Recife, Brasil,

<sup>2</sup>Instituto Nacional do Semiárido - INSA, Campina Grande, Brasil,

<sup>3</sup>Unidade Acadêmica de Serra Talhada - UAST/UFRPE, Serra Talhada, Brasil

A palma forrageira é uma cactácea que apresenta em sua composição química: baixos teores proteína bruta, elevados teores de carboidratos não fibrosos, nutrientes digestíveis totais e água, este último tem grande valor por suprir partes dos requerimentos dos animais em regiões semiáridas. **Objetivos.** Objetivou-se avaliar o consumo de água de cordeiros alimentados com níveis (0, 15, 30 e 45%) de inclusão da palma Miúda (*Nopalea cochenillifera* Salm Dyck) na dieta. O experimento foi realizado no Instituto Nacional do Semiárido (INSA), no município de Campina Grande, Paraíba, Brasil. Quarenta cordeiros mestiços de Santa Inês, não castrados, com peso corporal inicial de  $18,6 \pm 2,8$  kg, foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizados (quatro tratamentos e dez repetições). As dietas foram fornecidas às 8h:00 (50%) e 16h:00

# XXVI Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal

## V Simposio Internacional de Producción Animal

### Guayaquil (Ecuador) 28 – 31 mayo, 2018

(50%), permitiendo-se sobras de 10%. O fornecimento de água foi à vontade e seu consumo mensurado durante 37 dias consecutivos. A taxa de evaporação de água foi medida com auxílio de quatro baldes posicionados no centro do galpão. O consumo voluntário de água (CVA) foi determinado pela diferença entre a oferta e as sobras no intervalo de 24 h e corrigidos pela taxa de evaporação. Verificou-se efeito quadrático ( $P < 0,05$ ) sobre o consumo de matéria seca (CMS), com valor máximo ao nível de 24,29% de palma Miúda. Houve efeito linear decrescente ( $P < 0,05$ ) sobre o CVA com a inclusão de palma Miúda, variando de 2.535 a 944 g/dia entre os níveis de inclusão. Efeito linear crescente ( $P < 0,05$ ) foi observado para o consumo de água via dieta (119 a 2.750 g/dia) e no consumo total de água (CTA) (2.654 a 3.695 g/dia) entre os níveis 0 a 45%. As relações entre o CVA/CMS e CTA/CMS apresentaram efeito linear decrescente e crescente ( $P < 0,05$ ), respectivamente. O CVA reduziu em função do alto teor de umidade da palma Miúda em comparação ao feno de Tifton-85, o que provocou uma variação na umidade de 111,0 a 735 g/kg dos níveis 0 a 45% de palma Miúda nas dietas, com isso, a água da dieta supriu boa parte das necessidades de água dos animais. Consequentemente, o CTA e as relações CVA/CMS e CTA/CMS também foram influenciados pelo maior teor de água da palma. A redução no CVA foi de 62,8%, fator este bastante importante para regiões semiáridas. A palma Miúda pode ser incluída na dieta de cordeiros reduzindo CVA.

**Palavras-chave:** Ovinos, semiárido, forrageira, recurso hídrico, suprimento

#### NR23. Efecto de diferentes niveles de inclusión de *Tithonia diversifolia* sobre la calidad fermentativa (pH) en ensilaje

**Olga Teresa Barreto Cruz**<sup>1</sup>, Cesar Augusto Arce Troncoso<sup>2</sup>, Juan Carlos Henao Zambrano<sup>3</sup>, Roman David Castañeda Serrano<sup>4</sup>  
<sup>1</sup>Facultad Doctorado Ciencias Agrarias - Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia, <sup>2</sup>Servicio Nacional de Aprendizaje - Centro Agropecuario La Granja, Espinal, Colombia, <sup>3</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa, Ibagué, Colombia, <sup>4</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia - Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia

La proteína y estacionalidad son dos de los componentes más restrictivos en la alimentación animal en trópico. Forrajes de alto valor proteico, resistentes a largos periodos de sequía y bajos requerimientos de fertilización son de alto interés, como la *T. diversifolia*. Con todo, la inclusión de alimentos proteicos en los ensilajes presenta sus limitaciones, debido a su alto contenido de agua y proteína (baja capacidad buffer que afecta el pH final) que afectan la fermentación del ensilaje y consecuentemente su valor nutricional. Generalmente pH más bajos indican la presencia de niveles altos de ácido láctico, haciendo la fermentación eficiente y disminuyendo las pérdidas de Materia seca (MS), por lo cual mayores inclusiones de forraje proteico pueden afectar el pH. El objetivo del presente trabajo fue caracterizar la calidad fermentativa de ensilajes con diferentes niveles de inclusión de *T. diversifolia* y aditivos. Fueron elaborados microensilajes con base en el forraje Cuba 22 (*Pennisetum sp*) con niveles de inclusión (tratamientos) DE 0%, 25%, 50% y 75% de *T. diversifolia* en frascos de 1,5 kg. En todos los tratamientos se incluyó heno (15%), melaza (3%) y harina de arroz (10%). se hicieron 3 repeticiones y se realizaron mediciones de pH a las 0, 24, 48, 72 y 96 horas. Se empleó un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos (inclusiones de *T. diversifolia*) y tres repeticiones, aplicando el test de agrupación de medias de Scott-Knott, al 5% de probabilidad, con el paquete estadístico SISVAR (2011). Hubo influencia ( $P < 0,01$ ) de la inclusión *T. diversifolia* en los niveles de pH de los ensilajes evaluados en los periodos 0, 24, 72 y 96 horas. Con

valores medios iniciales (0 h) de 5.96a, 6.23a, 6.54b y 6.82b para cada tratamiento. E valores medios finales (96 h) de 3.91a, 3.96b, 4.05a y 4.08b respectivamente. Niveles de inclusión por encima de 50% de *T. diversifolia*, afectaron la fermentación bacteriana. Es ideal que el pH disminuya rápidamente los primeros 5 días para mejorar el crecimiento y desarrollo de bacterias ácido-lácticas (BAL) y la conservación del ensilaje. La adición de aditivos como la melaza que proporciona hidratos de carbono fermentable, e adsorbentes como el salvado de arroz o heno mejoraron la fermentación, presentándose valores de pH de 4 a 3,9. Inclusiones por encima del 50% de forraje con alto contenido proteico como la *T. diversifolia* puede afectar la fermentación en los ensilajes.

**Palabras clave:**

#### NR24. El uso de desecho de juguería como ingrediente en la elaboración de raciones integrales para corderas de remplazo

**Héctor Maximino Rodríguez Magadán**<sup>1</sup>, Jorge Hernández Bautista<sup>1</sup>, Teodulo Salinas Rios<sup>1</sup>, Julio Cesar Reyes García<sup>1</sup>, Alondra Paola Uc Mecott<sup>1</sup>, José Francisco Francisco José<sup>1</sup>, Francisco Andrés Ramírez Gutiérrez<sup>1</sup>, Guillermina Jiménez López<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca, Oaxaca De Juarez, Mexico

En las zonas metropolitanas de la República Mexicana existe un gran número de juguerías que diariamente producen cantidades importantes de desperdicios orgánicos, este subproducto puede ser utilizado como insumo en la alimentación de rumiantes, con el propósito de disminuir los costos por dicho concepto; sin embargo, se desconoce el porcentaje óptimo en la ración de corderas. El objetivo del estudio fue determinar el comportamiento productivo de corderas de reemplazo alimentadas con ración integral elaborada con 25% de desecho de juguería (DJ). El estudio se realizó en San Andrés Zautla, Oaxaca, México, ubicado a 17°12' latitud norte y 96°52' longitud oeste del meridiano de México y a una altitud de 1,640 msnm. Se utilizaron 20 corderas cruce comercial con un peso vivo promedio de 17.7 kg, distribuidas al azar en 2 tratamientos con 10 repeticiones cada uno. La unidad experimental estuvo compuesta por una cordera alojada en una corraleta durante 69 días. Los animales del tratamiento testigo (T0) fueron alimentados con una ración integral sin DJ, mientras que a las corderas del tratamiento 1 (T1) se les administró en la ración el DJ al 25%. Las raciones integrales utilizadas fueron isoproteicas (16.1 % PC) e isoenergéticas (2.7 Mcal EM/kg). Las variables medidas fueron ganancia de peso (GDP), consumo de alimento (CON) y conversión alimenticia (CA). Los datos se sometieron a un análisis de varianza teniendo como efecto fijo el tratamiento y como covariable el peso vivo al inicio del experimento, la diferencia entre promedios se determinó con la prueba de Tukey. Las variables GDP, CON, CA no fueron afectadas ( $P > 0,05$ ) por el tratamiento prestando los siguientes promedios generales, CON 0.976 g, GDP 0.179 g y CA 5.566 kg/kg. Los resultados sustentan que es posible utilizar el DJ al 25% en las raciones integrales para corderas de reemplazo, sin que afecte el comportamiento productivo de las mismas.

**Palabras clave:** Conversión Alimenticia, Ganancia de Peso, Consumo de Alimento.

#### NR25. Função hepática de ovinos consumindo palma forrageira

**Ângela Maria Vieira Batista**<sup>1</sup>, Tomas Guilherme Pereira Silva<sup>2</sup>, Adriana Guim<sup>1</sup>, Francisco Fernando Ramos Carvalho<sup>1</sup>, Levi Auto

# XXVI Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal V Simposio Internacional de Producción Animal Guayaquil (Ecuador) 28 – 31 mayo, 2018

Lopes<sup>2</sup>, Andreza Guedes de Oliveira Nascimento<sup>3</sup>, Anidene Christina Alves Moraes<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Zootecnia-UFRRPE, Bolsista Produtividade em Pesquisa CNPq, Recife, Brazil, <sup>2</sup>Aluno PosGraduação Departamento de Zootecnia-UFRRPE, Recife, Brasil, <sup>3</sup>Aluna Graduação Departamento de Zootecnia-UFRRPE, Recife, Brasil

A palma forrageira é alimento estratégico em regiões áridas e semiáridas. Possui alta concentração de matéria orgânica digestível e de carboidratos de rápida fermentação ruminal, no entanto, aumenta a taxa de passagem da digesta e a diurese em caprinos e ovinos. Trabalhos anteriores indicam alteração na atividade sérica da fosfatase alcalina em ovinos alimentados com palma forrageira. Para avaliar o efeito de diferentes especies de palma sobre o funcionamento hepático foram utilizados 36 cordeiros, com peso corporal inicial de 23,0 ± 3.11 kg e idade média de seis meses, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos (dieta base (T1), composta por feno de tifton (FT), milho e farelo de soja, e duas dietas experimentais (T2-parte do FT foi substituído por palma miúda (Nopallea cochenilifera) e T3-parte do FT foi substituído por palma orelha de elefante-POE (Opuntia stricta)) e doze repetições. Foram coletadas amostras de sangue um dia antes da introdução das dietas(base line) e no 45º dia do período experimental. A dieta foi fornecida na forma de ração completa, duas vezes ao dia, permitindo-se sobre de 15% do ofertado. Substituição de FT por palma forrageira, independentemente da especie, reduziu a ingestão de água. Comparando-se a coleta efetuada no 45º dia do experimento com a base line, a atividade da FA foi mais alta, independentemente do tratamento, o que pode esta relacionado a presença de oxalato nas dietas. A atividade serica da GGT aumentou e a concentração serica de colesterol e de globulinas diminuiu nos animais que receberam palma forrageira, independentemente da especie. Após quarenta cinco dias recebendo as dietas experimentais, substituição do FT por palma forrageira não alterou a atividade das enzimas ALT, AST e FAL nem a concentração plasmática de bilirrubina direta, proteínas totais, albumina e globulina. Entretanto, as concentrações plasmáticas de bilirrubina total, bilirrubina indireta e ureia foram reduzidas. A atividade da GGT e o teor sérico de glicose foram mais altos nos animais que receberam palma miúda. A POE reduziu a concentração serica de colesterol. A palma forrageira altera a atividade da GGT e da FA, portanto, sua utilização na dieta por longos períodos precisa ser avaliada.

**Palavras chave:** oxalato, Opuntia, Nopallea, fígado, metabolismo

## NR26. Alimentación de ovinos con raciones integrales elaboradas con harina de cítricos y un probiótico

**Hector M Magadán**<sup>1</sup>, Ernesto de Jesús Viruel Morales<sup>2</sup>, Jorge Hernández Bautista<sup>1</sup>, Yuri Villegas Aparicio<sup>2</sup>, María Isabel Pérez León<sup>2</sup>, Amós Palacio Ortíz<sup>1</sup>, Oreste La O León<sup>3</sup>

<sup>1</sup>UABJO, Oaxaca de Juarez, México, <sup>2</sup>ITVO, Oaxaca de Juarez, México, <sup>3</sup>Instituto de Ciencia Animal, Mayambique, Cuba

En México anualmente se transforman 4,200,000 t de cítricos, el 50 % se desecha como subproductos (cáscara, bagazo y semillas); con la finalidad de disminuir la contaminación ambiental, estos residuos se pueden emplear en la alimentación de rumiantes, de esta forma, se reduce el uso de cereales en la dieta y los costos por concepto de alimentación. El objetivo de estudio fue determinar el comportamiento productivo de ovinos alimentados con raciones integrales elaboradas con harina de cítricos (cáscara y bagazo) y un probiótico. Para ello se estableció un experimento durante 120 días, en el municipio de Cuilápam de Guerrero, Oaxaca, México. Se utilizó un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos (T1=Testigo dieta integral, T2= Dieta integral + probiótico, T3=

Dieta integral con inclusión de 20 % de harina de cítricos y T4= Dieta integral con inclusión de 20 % de harina de cítricos + probiótico) y 10 repeticiones, utilizando un total de 40 borregos machos cruza comercial de cuatro meses de edad con un peso promedio de 18.14 kg. La unidad experimental fue un borrego en una corraleta. Las variables evaluadas fueron ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia en tres etapas (adaptación, iniciación y finalización). Los datos fueron sometidos a un análisis de medidas repetidas, se utilizó la prueba de medias por Tukey. Las variables ganancia de peso y conversión alimenticia no fueron afectadas (P>0.05) por los tratamientos, por lo tanto, solo se reportan los siguientes promedios generales; en la etapa de adaptación la ganancia de peso de 194.2 g día-1/animal, en iniciación 119.3 g día-1/animal y finalización 329.7 g día-1/animal. Para conversión alimenticia los promedios generales fueron: 6 en la etapa de adaptación, 8.4 en iniciación y 4 finalización. En lo que se refiere al consumo de alimento solo se encontraron diferencias (P<0.05) en el periodo de iniciación, se observó que cuando se incluyeron la harina de cítricos y el probiótico (T4) el consumo de alimento se redujo de manera significativa, comparado con el T1. Para las etapas de adaptación y finalización los promedios generales fueron 945 y 1379.4 g, respectivamente. Se concluye que la inclusión de la harina de cítricos más un aditivo favorecen la sustitución de algunos ingredientes sin afectar la respuesta productiva de los ovinos.

**Palabras clave:** Comportamiento productivo, Ganancia de peso, Consumo de alimento.

## NR27. Sustitución parcial de alimento concentrado por residuos de trigo procesado y desechos de pasankalla en dietas para corderos

**Alan Marquez Apaza**<sup>1</sup>, Moises Mamani, Sara Cruz, Chirstian Nina, Vladimir Mamani, Carlos Surco, Marcelo Mamani

<sup>1</sup>Universidad Publica de El Alto, El Alto, Bolivia

La producción ovina en el altiplano boliviano está ampliamente diseminada a pesar de las condiciones ambientales y nutricionales adversas, a causa de esto, se busca alternativas para incrementar los índices productivos empleando alimentos alternativos de bajo costo, razón por la cual la presente investigación tuvo por objetivo evaluar la sustitución parcial de alimento concentrado (en base a maíz, sorgo, soya, afrecho de trigo, sales minerales y núcleo vitamínico) por pan duro, residuos de pastelería y desechos de pasankalla para el engorde de corderos en sistema de pastoreo mixto, esta investigación se realizó en el Centro Experimental de Kallutaca de la Universidad Pública de El Alto ubicada en el municipio de Laja del departamento de La Paz, entre los meses de octubre y noviembre de 2017. Para el estudio se utilizaron 28 corderos mestizos Hampshire Down y Corriedale con pesos iniciales de entre 13 a 24 kg divididos aleatoriamente por tratamientos en 4 grupos (T1 = 50% residuos de pastelería y 50% concentrado; T2 = 50% pan duro molido y 50% concentrado; T3 = 50% desechos de pasankalla y 50% concentrado; T4 = grupo testigo solo pastoreo) y fueron alimentados con las dietas durante 42 días en las cuales tuvieron acceso a la ración preparada en comederos aéreos individuales por periodos diarios de 45 minutos antes del pastoreo de 8 horas. Todos los grupos tuvieron una semana de adaptación al alimento, luego se ofreció 90 g por animal en promedio incrementando 10 g semanalmente hasta la culminación de la investigación. El T1 obtuvo un incremento diario de 272±55 g; el T2 obtuvo un incremento de 246±61 g; el T3 incremento 190±44 g; y el T4 obtuvo un incremento de 156±95 g. Aplicando un Análisis de Covarianza de un factor (donde la variable principal fue el peso final y la covariable el peso inicial) con el programa estadístico InfoStat se concluye que existe una

# XXVI Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal

## V Simposio Internacional de Producción Animal

### Guayaquil (Ecuador) 28 – 31 mayo, 2018

diferencia significativa  $P < 0,01$  entre los tratamientos (T1=a; T2=a; T3=b; T4=b), los costos por tratamiento/kg de concentrado en bolivianos (bs) fueron T1= 1,15; T2= 1,45; T3=1,60; T4= 0,0; por lo que se recomienda la utilización del T1 por su alto rendimiento y bajo costo, aunque también se recomienda las dietas T2 y T3 de acuerdo al costo de adquisición de insumos los cuales son variables en el mercado.

**Palabras clave:** sustitución, residuos, pasankalla, dietas, corderos

#### NR28. Variables fermentativas y microbiológicas del rumen en ovinos alimentados con dietas con distintas relaciones concentrado: forraje

Elba Martha Martínez Méndez<sup>1</sup>, Luis Alberto Miranda Romero<sup>1</sup>, Gilberto Aranda Osorio<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco de Mora, Mexico

Las estrategias de alimentación en rumiantes, se basan en la simbiosis entre los microorganismos ruminales y el animal, se conoce que dietas con concentrado, permiten incrementar el consumo de MS y la producción de los ácidos grasos de cadena corta en el rumen. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue evaluar las variables fermentativas y microbiológicas del rumen en ovinos, los cuales fueron alimentados con distintas relaciones concentrado:forraje. Se evaluaron las siguientes variables en líquido ruminal: pH, bacterias totales vivas, protozoarios, nitrógeno amoniacal, ácido láctico, materia seca digerida, digestibilidad in vitro de la MS, digestibilidad verdadera, también se usó la técnica de producción de gas in vitro y se midió volumen máximo (Vmax), tasa de producción (S), la fase de retardo (L), así como las fracciones fermentables (rápida, media, lenta y total) y, el índice potencial de emisión de gases de fermentación (estimado y medido) in vitro. Se evaluaron tres tratamientos: Alto en Concentrado (AC, 75:25), Medio Concentrado (MC, 50:50) y Bajo Concentrado (BC, 25:75). Los resultados obtenidos fueron analizados mediante PROC GLM de SAS v.9.4. Los valores de pH fueron de 6.49, 6.75 y 7.17 para AC, MC y BC, respectivamente. En AC las UFC de bacterias vivas totales fue mayor (1465 10<sup>-5</sup> UFC) así como el conteo de protozoarios (851042 protmL<sup>-1</sup>) fue diferente ( $P < 0,05$ ) con respecto a MC y BC (270833 y 385416 protmL<sup>-1</sup> respectivamente). En AC se observaron los valores más altos (19.480 mgdL<sup>-1</sup>) de nitrógeno amoniacal, pero no tuvo diferencia ( $P < 0,05$ ) con MC, caso contrario a BC, en el cual se observó un valor menor (12.987 mgdL<sup>-1</sup>). En ácido láctico se observaron diferencias ( $P < 0,05$ ), obteniéndose los valores más altos en MC (0.022384 mmoldL<sup>-1</sup>) y el valor más bajo en BC (0.011842 mmoldL<sup>-1</sup>). En Vmax se identificaron diferencias ( $P < 0,05$ ) entre los tratamientos, el tratamiento AC tuvo los valores más altos. En S y L se encontraron diferencias ( $P < 0,05$ ), MC tuvo el mayor tiempo reportado en S, BC reportó los valores más altos (7.6 h). La suplementación con 75 % de concentrado en dietas para ovinos mejoró los indicadores de la fermentación ruminal in vitro, así como los niveles de pH, microbiota ruminal. Sin embargo, cuando se suplementó al 50 % hubo un efecto muy parecido al obtenido con una dieta alta en concentrado, por lo tanto, ambas dietas podrían ser buena opción para alimentar ovinos en crecimiento.

**Palabras clave:** fermentación, producción de gas, nitrógeno amoniacal, ácido láctico

#### NR29. Evaluación de alimentación concentrado en base a pan duro sobre el incremento de peso y medidas zoométricas en caprinos de engorde

Alan Marquez Apaza<sup>1</sup>, Oscar Acarapi Huanto, Mariela Quipe Villazante, Dennise Gomez Vargas, Heriberto Irpa Zegarra, Shirley Huanca Huanca

<sup>1</sup>Universidad Publica De El Alto, El Alto, Bolivia,

La producción de caprinos de carne está ampliamente extendida en el altiplano y valle de Bolivia, esto por sus buenas características reproductivas, a pesar de la deficiente alimentación, para mejorar este aspecto es necesario probar alimentos alternativos disponibles de calidad nutricional y bajo costo, es por ello que se realizó esta investigación con el objetivo de evaluar la suplementación de alimento concentrado en base a pan duro molido sobre el incremento de peso y medidas zoométricas (altura de grupa, largo de cuerpo, perímetro torácico y condición corporal) en caprinos criollos de engorde en sistema de pastoreo mixto, esta investigación se realizó en el Centro Experimental de Kallutaca de la Universidad Pública de El Alto ubicada en el municipio de Laja del departamento de La Paz entre los meses de septiembre y octubre de 2017. Para el estudio se utilizaron 16 cabras criollas con pesos de entre 11,5 a 15 kg (1,16 DE), se dividió a los animales en dos grupos (T1=pan duro molido 50% y concentrado 50%; T2=grupo testigo solo pastoreo) y fueron alimentados con la dieta durante 42 días en los cuales tuvieron acceso a la ración preparada en comederos de bandeja por periodos diarios de 45 minutos antes del pastoreo de 8 horas. Los animales del T1 tuvieron una semana de adaptación al alimento, luego se ofreció 80 g de concentrado por animal en promedio incrementando 10 g semanalmente hasta la culminación de la investigación. El T1 obtuvo un incremento diario de peso de 155±48 g; durante los 42 días existió un incremento en la condición corporal promedio de 3 a 3,7; al igual que el largo de cuerpo que fue de 3,3 ±0,6 cm, la altura de la grupa incremento de 8,2±1,3 cm; y el perímetro torácico 1,3±0,2 cm. el costo del concentrado fue de 1,45 bolivianos /kg. El T2 obtuvo un incremento diario de peso de 135±79 g; durante los 42 días existió un incremento en la condición corporal promedio de 3 a 3,2; al igual que el largo de cuerpo que fue de 2,8 ±0,6 cm, la altura de la grupa incremento de 6,4±1 cm; y el perímetro torácico 0,8±0,2 cm. Aplicando un análisis de covarianza con el programa estadístico InfoStat se concluye que existe una diferencia significativa  $P < 0,05$  entre los tratamientos por lo que es recomendable el uso del concentrado en esta especie.

**Palabras clave:** Caprino, medidas zoométricas, engorde, pan duro

#### NR30. Avaliación de la digestibilidad de harina de camote para dieta de rumiantes

Fabian Guerrero Paredes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Federal de Pelotas, Pelotas, Brasil, Federal de Pelotas, Brasil

El camote se encuentra entre los principales alimentos de subsistencia plantados en todo el mundo. Luego, para además de la alimentación humana, un gran excedente de esta producción pudiera ser destinado para la producción animal, visto que una parte de la misma no cumple con aspectos necesarios para el mercado consumidor y acaba como residuo, generando menor renta al productor además del impacto ambiental al momento de ser descartado. La digestibilidad, siendo considerado altamente digestible A degradación bacteriana es variable, dependiendo de las características físico-químicas o de los factores que limitan el acceso de las enzimas bacterianas al substrato. El experimento fue desarrollado en el Laboratorio de Bromatología e Nutrición de Rumiantes de la Universidad Federal de Santa María (LABRUMen/UFSM), fueron utilizadas dos cultivares Cabeluda y Catarina; dos variedades Beauregard y Rubisol (variedades da Embrapa). Las muestras fueron homogenizadas em micromolino a

# XXVI Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal

## V Simposio Internacional de Producción Animal

### Guayaquil (Ecuador) 28 – 31 mayo, 2018

2mm y depositados en frascos de vidrio de 125 ml en relación de 500mg MPS, en triplicatas y fueron corridos tres ensayos con el método de producción in vitro de gases por 96 horas, utilizando como inoculo el líquido ruminal de un bovino fistulado, fueron realizadas las metodologías de digestibilidad, propuestas por MAURICIO et al., (1999), donde fueron mensurados los resultados de producción de gases a través de la taza de degradación del sustrato. Los resultados fueron sometidos al teste de análisis de varianza y de comparación de medias por el teste de Tukey, en el paquete estadístico SAS 9.3 (SAS, 2012), no existió diferencias en la taza de degradación entre las variedades y cultivares de camote, presentan porcentajes de 7,5 % en promedio y no refleja tendencia estadística significativa. En este trabajo el principal avance encontrado fue la utilización de metodologías bien definidas para la evaluación del potencial nutricional de diferentes variedades de camote, alimentos potenciales para la producción animal, que son menos costosas que las fuentes tradicionalmente utilizadas para alimentación de animales.

**Palabras clave:** in vitro gas, enzimas, sustrato

#### NR31. Desempeño animal de ovinos en confinamiento alimentados con diferentes fuentes energéticas

Adriana Marcela Diaz Cristancho<sup>1</sup>, Paula Milena Lozano Morales<sup>1</sup>, Fabian Gutierrez<sup>1</sup>, Jairo Pardo<sup>1</sup>, Lilian Guevara<sup>1</sup>, Alejandra Velez<sup>1</sup>, Roman Castañeda<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Universidad Del Tolima, proyecto INNOVIS, Ibagué, Colombia

La alimentación es un factor muy importante en un sistema productivo debido a los costos que representa; además, la mayoría de producciones ovinas del trópico no cuentan con recursos alimenticios para enfrentar las diferentes problemáticas que trae consigo la época seca; esto propicia la búsqueda de nuevas alternativas forrajeras que mejoren el comportamiento productivo en pequeños rumiantes, tal como el árbol de Vainillo (*Senna spectabilis*) quien es una alternativa viable debido a su resistencia a las condiciones medioambientales y la capacidad de producir una gran cantidad de semilla que compensa el déficit energético producto de pasturas de regular calidad; Por tal razón el objetivo del presente trabajo fue determinar el desempeño animal de ovinos alimentados con diferentes fuentes energéticas comunes en el trópico seco del Tolima. Metodología: El estudio se realizó en la granja las brisas en el municipio de Ibagué Tolima –Colombia, a una altura de 1285 m.s.n.m; temperatura de 31 °C y precipitación anual de 1620 mm. Para el estudio se utilizaron 28 ovinos criollos menores de un año con un peso 20.8 ± 3.01 kg tenidos en un sistema de confinamiento. En el experimento se manejaron cuatro dietas isoenergéticas isoprotéicas, realizadas de acuerdo a las recomendaciones de la NRC para pequeños rumiantes, garantizando un nivel de inclusión del 18% de cada fuente energética; de tal manera la distribución de las diferentes fuentes energéticas en los tratamientos fue la siguiente: T1 inclusión de harina de fruto de *senna spectabilis*; T2 inclusión de Palmiste; T3 inclusión de Salvado de Maíz; T4 Inclusión de Harina de Arroz. Los datos fueron analizados a partir de un Anova y la diferencia entre media por el test de Tukey p= 0.05 Resultados y Discusión: En los resultados del presente trabajo se encontró que los tratamientos que tuvieron una inclusión de fruto de Vainillo y Palmiste presentaron un mayor consumo gramos día y en relación al peso vivo (P< 0.05), en comparación con las dietas que se les incluyó Salvado de Maíz y Harina Arroz; sin embargo la ganancia diaria media de peso y la conversión fue mucho mejor para los tratamientos fruto de Vainillo, Harina de arroz y Salvado de Maíz (P < 0.05) con relación al tratamiento que tenía inclusión de Palmiste. Conclusión: La inclusión de fruto de Vainillo en un 18%,

mejora el consumo de materia seca y la ganancia diaria de peso en ovinos de pelo en condiciones de confinamiento.

**Palabras clave:** Vainillo, Alternativas forrajeras, Trópico seco.

#### NR32. Valor nutritivo in vitro del ensilaje de rastrojo de maíz (*Zea mays*) asociado con diferentes niveles de urea más melaza

Adolfo Sanchez Laiño<sup>1</sup>, Italo Espinoza Guerra<sup>1</sup>, León Montenegro Vivas<sup>1</sup>, Emma Torres Navarrete<sup>1</sup>, Yenny Torres Navarrete<sup>1</sup>, Cecilio Barba Capote<sup>2</sup>, Antón García Martínez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>1, *Quevedo, ECUADOR*, <sup>2</sup>1, *Quevedo, Ecuador*, <sup>3</sup>1, *Quevedo, Ecuador*, <sup>4</sup>1, *Quevedo, Ecuador*, <sup>5</sup>1, *Quevedo, Ecuador*, <sup>6</sup>2, *Cordoba, España*, <sup>7</sup>2, *Cordoba, España*

La investigación se ejecutó en el Laboratorio de Rumiología y Metabolismo Nutricional (RUMEN) de la (UTEQ) situado en el Campus Exp. "La María", km 7.0 de la vía Quevedo-Mocache (provincia de Los Ríos - Ecuador). Se evaluaron cuatro niveles de inclusión de urea más melaza (0; 1; 2 y 3 %) en el ensilaje de rastrojo de maíz. Se utilizaron microsilos experimentales (bolsas de polietileno de 3 kg. de cap.), abiertos cada siete días (7, 14, 21, 28, 35, 42, 49 y 56 días) y la técnica de degradación in vitro con el sistema de incubación DAISY II (ANKOM, 2011). Se determinó la composición química de la materia seca (MS), materia orgánica (MO), proteína (P), mediante el método descrito por la AOAC, 2005, fibra detergente neutro (FDN) y fibra detergente ácido (FDA), mediante el método establecido por Van Soest, 1991. Las medias de los valores de degradación fueron sujetos a un ajuste de mínimos cuadrados para obtener las constantes de la curva, descrita por Orskov y McDonald (1979). La DIVMS, DIVMO, DIVP, DIVFDN y DIVFDA, se la determinó en diferentes periodos de incubación (0; 3; 6; 12; 24; 48 y 72 horas), con la utilización de líquido ruminal de cuatro bovinos Brahmán (con cánula ruminal). Los niveles de urea y los periodos de fermentación afectaron (P<0.05) las características nutritivas del ensilaje, reportándose valores para la MS (74.17 %); MO (90.10 %); P (10.91 %); FDN (68.64 %) y FDA (35.74 %), con el 3.0 % de urea y 42 días de fermentación. Conforme se incrementaron los niveles de urea y los tiempos de incubación se incrementó (P<0.05) la DIV para la MS (58.19 %); MO (55.67 %); P (74.05 %); MO (55.67 %), FDN (48.22 %) y FDA (25.99 %). La inclusión de urea tiene un efecto positivo sobre la composición química y la degradabilidad in vitro, del ensilaje de rastrojo de maíz, para la alimentación de rumiantes, en el Litoral ecuatoriano, durante la época seca.

**Palabras clave:** microsilos, valor nutritivo, rastrojos, degradabilidad. In vitro

#### NR33. Evaluación del consumo y digestibilidad de la materia seca de ovinos de pelo alimentados con inclusiones de *Samanea saman* y *Cordia dentata*

Fabián Gutiérrez<sup>1</sup>, Jairo Pardo Guzman<sup>1</sup>, Lilian Guevara Muñetón<sup>1</sup>, Alejandra Vélez Giraldo<sup>1</sup>, Rafael Castro<sup>1</sup>, Adriana Marcela Diaz Cristancho<sup>1</sup>, Paula Milena Lozano Morales<sup>1</sup>, Román Castañeda Serrano<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Tolima, Proyecto INNOVIS, Ibagué, Colombia

Los ovinos en condiciones tropicales en su mayoría, son alimentados con forrajes que se caracterizan por un alto porcentaje de fibra y baja digestibilidad. La suplementación con follaje de especies arbóreas en época seca, hace parte de las alternativas de alimentación que tienen muchos productores, producto de la adaptación que tienen las mismas a la sequía y la buena calidad nutricional que representa para los animales. En el trópico seco del Tolima existe una gran diversidad de plantas con aptitud forrajera,

# XXVI Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal

## V Simposio Internacional de Producción Animal

### Guayaquil (Ecuador) 28 – 31 mayo, 2018

ante lo cual es necesario evaluar su calidad nutricional y respectivo potencial en la alimentación de ovinos. Evaluar el consumo y la digestibilidad aparente de la materia seca en ovinos de pelo alimentados con inclusiones de *Samanea saman* y *Cordia dentata*. El experimento se realizó en la granja Las Brisas de la Universidad del Tolima-Colombia. Se utilizaron 12 ovinos machos castrados con peso promedio de 20,06 Kg Las dietas evaluadas fueron: T1: *Dichanthium* spp, T2: 80% *Dichanthium* spp, 20% *S. saman*, T3: 80% *Dichanthium* spp, 20% *Cordia dentata*, T4: 80% *Dichanthium* spp, 10% *S. saman*, 10% *C. dentata*. Para la evaluación de las diferentes variables los animales fueron alojados en jaulas metabólicas individuales en las cuales se medía el consumo diario de alimento por diferencia entre lo ofertado y lo rechazado; la digestibilidad in vivo fue determinada a razón del pesaje diario de heces y su relación consumo de Ms. El modelo estadístico utilizado fue un cuadrado latino 4x4 (cuatro tratamientos \* 4 periodos) y el análisis de los datos se realizó por medio de un ANOVA, la comparación entre medias se hizo por medio test de HSD de Tukey (P= 0.05) SAS versión 9.1. Se encontró diferencias significativas (p <0,0001) entre tratamientos, donde el T4 con inclusiones de *S. samán* y *Cordia dentata*, presentó el consumo más alto de materia seca (680 g/d-1), a diferencia del T1 (gramínea) quien tuvo el consumo más bajo de materia seca (440 g/d-1). Del mismo modo, los tratamientos que tenían inclusiones de especies arbustivas evidenciaron una mayor digestibilidad con relación al T1. Se concluye que la inclusión de *S. samán* y *Cordia dentata* por en la dieta de ovinos de pelo mejora el consumo de materia seca y la digestibilidad in vivo en condiciones de trópico seco.

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

#### NR34. Producción de biomasa de *Guazuma ulmifolia* a diferentes alturas y edades de corte como alimento alternativo para ovinos de pelo en el bosque seco tropical

Diana Carolina Cediél Devia<sup>1</sup>, Edwin Sandoval Lozano<sup>1</sup>, Jairo Andres Pardo Guzman<sup>1</sup>, Maria Alejandra Velez Giraldo<sup>1</sup>, Roman David Castañeda Serrano<sup>1</sup>, Fabian Gutierrez<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Universidad Del Tolima; Proyecto INNOVIS, Ibaguè, Colombia

Introducción. El uso de especies arbóreas en la alimentación de rumiantes se considera una alternativa a la baja disponibilidad en calidad y cantidad de forraje, especialmente durante los periodos secos, ya que estas especies están adaptadas a las condiciones medioambientales y además son consumidas por los animales. Entre tanto, en el trópico seco hay gran variedad de arbóreas con potencial forrajero; por lo cual, es necesario evaluar el potencial productivo y nutricional, para así ser utilizadas en la alimentación de los rumiantes. Objetivo. Determinar la producción de biomasa de *G. ulmifolia* a diferentes alturas y edades de corte, en periodo seco y lluvioso. Materiales y métodos. El estudio se realizó en la granja El Recreo de la Universidad del Tolima-Colombia. Se seleccionaron 60 árboles de *G. ulmifolia*, los cuales se distribuyeron en dos tratamientos de diferentes alturas de corte (T1: 25 cm y T2: 50 cm); Estos se evaluaron en tres edades distintas de corte (30, 60 y 90 días) y en dos periodos (seco y lluvioso). Para evaluar la producción de biomasa se determinó el peso del forraje verde recién colectado y el peso del forraje después de un proceso de secado. El diseño experimental fue completamente aleatorizado distribuido en un arreglo factorial 2x3x2 con cinco repeticiones, se realizó un análisis de varianza y se aplicó test de Tukey, mediante el software Infostat®. Resultados y discusión. Se observaron diferencias (P<0.05) entre las edades de corte. Por otro lado, los tratamientos en periodo seco presentaron mayor producción de biomasa a los 90 días con una producción de 32,58 gr/MS/planta/corte para el T1 y 72,86 gr/MS/planta/corte para el

T2; también se evidenció el mismo comportamiento en periodo lluvioso con una producción de 107,78 gr/MS/planta/corte para el T1 y 146,96 gr/MS/planta/corte para el T2. Además, en periodo seco, se observaron diferencias en la producción de biomasa entre los tratamientos a la edad de 90 días con (p= 0,0045). Así mismo, hubo diferencias entre periodos a la edad de 90 días (p= 0,0480) para el T1 y el T2 (p=0,0233); las otras dos edades mostraron un comportamiento similar en la producción de biomasa en ambos periodos. Conclusiones. El *G. ulmifolia* es una planta con potencial forrajero para ser incluida en la alimentación de rumiantes, dado a su producción de biomasa, la cual puede ser una alternativa sostenible de producción de forraje en cantidades suficientes para ser suministrada en periodos de baja precipitación.

**Palabras clave:** arbóreas forrajeras, guácimo, sistemas silvopastoriles, rumiantes.

#### NR35. Características nutritivas y estabilidad aeróbica del ensilaje de rastrojo de maíz (*Zea mays*) enriquecido con urea más melaza

Adolfo Sanchez Laiño<sup>1</sup>, Italo Espinoza Guerra<sup>1</sup>, León Miontenegro Vivas<sup>1</sup>, Emma Torres Navarrete<sup>1</sup>, Yenny Torres Navarrete<sup>1</sup>, Cecilio Barba Capote<sup>2</sup>, Antón García Martínez<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>I, Quevedo, ECUADOR, <sup>2</sup>2, Cordoba, España

La investigación se ejecutó en el Laboratorio de Rumiología y Metabolismo Nutricional (RUMEN) de la (UTEQ) situado en el Campus Exp. "La María", km 7.0 de la vía Quevedo-Mocache (provincia de Los Ríos - Ecuador). El objetivo del presente trabajo fue contribuir al conocimiento de las características nutritivas y fermentativas como: Materia Seca (MS), Materia Orgánica (MO); Proteína (P), mediante el método descrito por la AOAC, 2005. Fibra Detergente Neutra (FDN) y Fibra Detergente Ácida (FDA), mediante el método establecido por Van Soest, 1991, pH y temperatura, del ensilaje de rastrojo de maíz enriquecido con cuatro niveles de urea (0; 1; 2 y 3 %) más melaza. Se utilizaron microsilos experimentales (bolsas de polietileno de 3 kg. de cap.), abiertos cada siete días (7;14, 21; 28, 35, 42; 49 y 56 días). Se aplicó un arreglo factorial 4 (niveles de urea) x 8 (tiempos de apertura) dentro de un diseño completamente al azar (DCA), con cuatro repeticiones. Los microsilos enriquecidos con el 3.0 % de urea y abiertos a los 42 días incrementaron (P<0.05) los porcentajes de MS (74.17 %), MO (90.10 %), P (10.91 %), FDN (68.64 %), FDA (35.74 %), el pH (5.57) y la temperatura (23.04°C). Observándose una estabilidad de los principales nutrientes del material ensilado. Los resultados permiten potenciar el uso de esta alternativa en la suplementación de rumiantes durante la época seca en el trópico ecuatoriano.

**Palabras clave:** ensilado, rastrojo, urea, melaza estabilidad aeróbica, pH,

#### NR36. Valoración nutricional del rastrojo de *Zea mays* y *Oryza sativa* para la alimentación de ovinos en el trópico ecuatoriano

Adolfo Sanchez Laiño<sup>1</sup>, Italo Espinoza Guerra<sup>1</sup>, León Montenegro Vivas<sup>1</sup>, Emma Torres Navarrete<sup>1</sup>, Yenny Torres Navarrete<sup>1</sup>, Cecilio Barba Capote<sup>2</sup>, Cecilio Barba Capote<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>I, Quevedo, ECUADOR, <sup>2</sup>2, Cordoba, España

Se determinó la composición química bromatológica y el valor nutritivo, a través de la digestibilidad in vivo, para estimar el valor de la energía metabolizable (EM) y los nutrientes digestibles totales (NDT), evaluar la producción de carne y la rentabilidad al

# XXVI Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal V Simposio Internacional de Producción Animal Guayaquil (Ecuador) 28 – 31 mayo, 2018

utilizar dos subproductos agrícolas: rastrojo de maíz (RM) y rastrojo de arroz (RA), enriquecidos con melaza y tres niveles de urea (1; 2 y 3%), en la alimentación de ovinos tropicales mestizos. Los coeficientes de digestibilidad para la materia seca (MS), materia orgánica (MO), proteína cruda (PC), fibra cruda (FC), extracto etéreo (EE) y extracto libre de nitrógeno (ELN) del RM están en el orden del 40.49; 48.56; 22.14; 64.55; 67.03 y 36.94%, respectivamente, mientras que para la EM y los NDT se registran valores de 1377.80 kcal kg<sup>-1</sup> MS y 40.39%, superando a los del RA (P<0.05). Existe una asociación alta y positiva entre el contenido de FC y el coeficiente de digestibilidad de la materia orgánica (CDMO: r=0.984). El mayor consumo de alimento (CA) (P<0.05), lo registró el tratamiento en base a RA (1.343 kg MS animal<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>). Mientras que, el RM registró la mayor ganancia de peso diaria (GPD), índice de conversión alimenticia (ICA) y rendimiento a la canal (RC) más eficientes (0.132 kg animal<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>; 7.50 y 45.09%). Los niveles de urea no afectaron (P>0.05) el CA, la GPD, el ICA ni el RC. Los tratamientos en base a RM y RA combinados con melaza y urea superan (P<0.05) al testigo (libre pastoreo). La mayor rentabilidad se la obtiene al suministrar RM combinado con el 2 y 3% de urea (50.15 y 34.91%, respectivamente). El uso de RM y RA, enriquecidos con melaza y urea, como alimento básico para los ovinos tropicales, es una forma de alimentación alternativa para la época crítica en el litoral ecuatoriano.

**Palabras clave:** Residuos, urea, corderos, consumo voluntario.

## NR37. Ganancia de peso de ovinos de pelo en dos modelos silvopastoreo en trópico seco

**Jairo Andrés Pardo Guzmán**<sup>1,2</sup>, Fabian Gutierrez<sup>1,2</sup>, Marcela Díaz<sup>1,2</sup>, Paula Lozano<sup>1,2</sup>, Diana Cediel<sup>1,2</sup>, Olga Barreto<sup>1,2</sup>, Roy Hernandez<sup>1,2</sup>, Román Castañeda<sup>1,2</sup>, Alejandra Vélez<sup>1,2</sup>  
<sup>1</sup>Universidad Del Tolima, Ibagué, Colombia, <sup>2</sup>Proyecto Innovis, Ibagué, Colombia

Las difíciles condiciones ambientales del trópico seco del Tolima y la baja calidad nutricional de las gramíneas es la mayor limitante

de productividad en las explotaciones ovinas, por tal razón se viene trabajando con especies arbustivas en diferentes arreglos de pastoreo que contribuyan al mejoramiento de la calidad nutricional del alimento ofertado a los animales. Objetivo: evaluar la ganancia de peso de ovinos de pelo en dos modelos silvopastoreo en trópico seco. Metodología: el estudio se desarrolló en la granja el Recreo de la Universidad del Tolima- Colombia, quien cuenta con una altitud de 400 m.s.n.m., temperatura media de 28°C y precipitación promedio anual de 1488 mm. Para el experimento se emplearon 30 ovinos criollos de pelo machos, con un peso vivo promedio de 22 kg y una edad aproximada de 4 meses, los animales fueron pesados y desparasitados antes de iniciar experimento. Se contó con dos modelos silvopastoriles considerados como tratamientos: sistema silvopastoril con *Leucaena leucocephala* (SSPL); sistema silvopastoril con *Tithonia diversifolia* (SSPT). El sistema control fue un sistema de pastoreo convencional (SPC) con una gramínea instaurada de *Angleton mono* (*Dichanthium aristatum*) sin presencia de especies leñosas. Cada sistema tuvo un área de 0.25 hectáreas en la cual se realizó un pastoreo rotacional manejado con cinta eléctrica con 35 días de descanso 3 días de ocupación. El pesaje de los animales se realizó cada 15 días durante cinco meses el cual fue el tiempo de duración del periodo experimental. Los datos obtenidos fueron sometidos a un análisis de varianza y la comparación entre medias se hizo por una prueba de HSD Tukey con nivel de significancia del 5%. Resultados: se encontró que los animales que estaban en SSPL y SSPT presentaron un mayor peso al finalizar el experimento 36.4 y 35.9 Kg respectivamente, en relación a los animales que se encontraban en un SPC quienes tuvieron un peso promedio de 31.1 Kg. Comportamiento que se repitió para la ganancia diaria de peso en la cual los tratamientos SSPL y SSPT obtuvieron una ganancia de peso 69.6 g d<sup>-1</sup> y 76.3 g d<sup>-1</sup> versus el sistema de pastoreo convencional en la que los animales tuvieron una ganancia de 35.7 g d<sup>-1</sup>. Conclusión: los arreglos silvopastoriles de *L. leucocephala* y *T. diversifolia* influyen positivamente sobre el peso final y la ganancia diaria en ovinos de pelo del bosque seco tropical.  
**Palabras clave:** *Leucaena leucocephala*, *Tithonia diversifolia*, pastoreo