

NUTRICIÓN DE RUMIANTES

NR-01

Estimaciones de las emisiones de metano entérico por rumiantes de interés zootécnico en Venezuela.

Estimation of enteric methane emissions by economically important ruminants.

Ojeda, A.; Landinez Aponte, J.A.

Instituto de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. Maracay. E-mail: ajojeda99@yahoo.com

El gas metano (CH₄) es uno de los gases de efecto invernadero generado como consecuencia de actividades antropogénicas, considerándose la producción con rumiantes responsable de aproximadamente el 23% de sus emisiones globales. En virtud que en el país no existen valoraciones recientes en el área pecuaria, el presente estudio tuvo como objetivo estimar las emisiones de metano entérico por rumiantes de interés zootécnico a partir de la información publicada en 2011 por el VII Censo Agrícola Nacional (2007-2008), y empleando para el cálculo la caracterización básica (Nivel 1) propuesta por el Panel Intergubernamental Para el Cambio Climático (IPCC, 2006). De este modo, en dicho período se estimó la emisión de 781,4 Gg CH₄/año, con un mayor aporte relativo de los vacunos (97,35%), y el resto distribuido entre búfalos (1,59%), caprinos (0,68%) y ovinos (0,38%). Considerando sólo los animales adultos por su mayor aporte relativo, éstos generan unos 295,6 Gg CH₄/año, con la mayor participación para el subsector vacunos (96,1%). En función a su distribución geográfica, el 58,7% de la emisión nacional de CH₄ entérico por los rumiantes considerados se localiza en los estados Apure (12,1%), Barinas (16,8%), Guárico (10,9%) y Zulia (18,3%). Por su parte, Bolívar, Cojedes, Falcón, Portuguesa y Táchira acumulan el 23,1% de las emisiones nacionales, con una contribución media por estado de 4,62 ± 0,4%. Estos estimados son de gran importancia para el desarrollo de programas de control de impacto ambiental de la actividad pecuaria con rumiantes de interés zootécnico, y deben ser empleados como una aproximación para el inventario nacional de gases de efecto invernadero derivados del sector agrícola.

Palabras clave: Venezuela, rumiantes, metano, cambio climático.

Key words: Venezuela, ruminants, methane, climate change.

NR-02

Composición química, producción de gas *in vitro* y digestibilidad de especies leñosas seleccionadas por búfalos (*Bubalus bubalis* L.) en un bosque semideciduo en Venezuela.

Chemical composition, *in vitro* gas production and digestibility of woody species selected by buffaloes (*Bubalus bubalis* L.) in a semideciduous forest in Venezuela.

Ojeda¹, A.; Canelone, C.; Obispo², N.; Gil², J.

¹Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay.

²Instituto nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) CENIAP, Maracay. Email: ajojeda99@yahoo.com

Para determinar la composición química y valor nutricional de las plantas leñosas seleccionadas por búfalos (*Bubalus bubalis* L.) en silvopastoreo de un bosque semicaducifolio tropical (BSCT), se evaluaron fragmentos epidérmicos en heces de 14 machos adultos de la

raza Murrah (446,9 ± 19,3 kg PV) que pastaron durante 91 días en 85 ha localizadas en el estado Portuguesa, Venezuela. Del área de pastoreo, 35 ha correspondieron a pastizales de gramíneas naturales (969,3 ± 28,6 kg MS/ha), y el resto a un BSCT con una densidad absoluta de 463 plantas leñosas/ha, donde se identificaron 11 familias botánicas que agruparon 22 especies, 40,9% pertenecientes a la familia Fabaceae, con la mayor dominancia relativa (60,4%) e índice de valor de importancia (162,6) para *Guazuma ulmifolia*. Los búfalos se comportaron como ungulados pastoreadores, con 60,4% de los fragmentos correspondientes a poáceas herbáceas, y el resto distribuido en 5 especies, siendo *Samanea saman* y *Sida reticulata* las de mayor presencia (94,6%). Aun con diferencias entre especies (P<0,05), la composición bromatológica (40,9 ± 7,1% MS, 16,0 ± 4,1% PC y 2,9 ± 1,2% EE), contenido de fibra (41,6 ± 2,2% FND y 25,9 ± 3,8% FAD), minerales (1,6 ± 0,59% Ca y 0,1 ± 0,02% P), taninos condensados (0,9 ± 0,7 Eleu), producción potencial de gas (67,8 ± 37,3 mL/g MS) y degradabilidad *in vitro* de la materia orgánica (54,2 ± 8,0%) de la fracción comestible de las leñosas seleccionadas fue similar a lo referido para otras leñosas tropicales de valor forrajero, resaltando el valor estratégico de esta biomasa para la nutrición del búfalo en sistemas de silvopastoreo.

Palabras clave: silvopastoreo, búfalos, producción de gas, plantas leñosas, digestibilidad.

Key words: silvopasture, buffalo, gas production, woody plants, digestibility.

NR-03

Producción y calidad de la leche de vacas Criollo Limonero suplementadas con harina de frutos de samán (*Pithecellobium saman* (Jacq.) Benth).

Production and quality of milk from Creole Limonero cows supplemented with fruit flour of Saman (*Pithecellobium saman* (Jacq.) Benth).

Pirela León, M.F.; Perozo Bravo, A.D.; Montero Urdaneta, M.; Contreras Mora, G.; Valbuena Colmenares, E.; Zambrano Nava, S.

Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), Zulia. E-mail: aliperozo.inia.zulia@gmail.com

El samán (*Pithecellobium saman* (Jacq.) Benth) es un árbol de gran tamaño que provee sombra y frutos comestibles a los rumiantes. Con la finalidad de evaluar el efecto de la suplementación con harina de frutos de samán sobre la producción y calidad de la leche de vacas Criollo Limonero, se llevó a cabo un experimento en la Estación Local Carrasquero, del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), Estado Zulia, Venezuela. Se utilizaron 20 vacas lactantes Criollo Limonero agrupadas en dos grupos homogéneos. Se aplicó un diseño balanceado simple crossover con dos tratamientos, dos períodos de muestreo de 21 días y 7 días de adaptación a los suplementos. Los tratamientos consistieron en la suplementación al momento del ordeño con alimento concentrado (AC) y una mezcla de 90% de harina de frutos de samán y 10% de melaza de caña de azúcar (HSM). Las variables medidas diariamente fueron: producción de leche, consumo de suplemento, rechazo y el índice económico relativo. Para medir la calidad de la leche se determinó: sólidos totales, sólidos no grasos, acidez titulable, proteína cruda, proteína sérica, lactosa, grasa, caseína, cenizas, punto crioscópico y densidad relativa. Se detectó un efecto altamente significativo sobre la producción diaria de leche (P<0,01), consumo (P<0,01), rechazo del suplemento (P<0,01) y sobre el índice económico relativo (P<0,05). El AC favoreció una mayor producción diaria de leche (6,02 vs. 5,31 kgd⁻¹), un mayor consumo de suplemento (1,97 vs. 1,55 kgd⁻¹) y un menor rechazo (0,03 vs. 0,45 kgd⁻¹).

Mientras que la suplementación con HSM registró un mayor índice económico relativo que el AC (8,73 vs. 8,07). No se detectó efecto sobre la calidad de la leche. Los resultados obtenidos sugieren que bajo estas condiciones agroecológicas la utilización de harina de frutos de samán resulta ser una alternativa económicamente viable para los productores.

Palabras clave: ganado criollo, *Pithecellobium saman*, producción de leche.

Key words: creole cattle, *Pithecellobium saman*, milk production.

NR-04

Degradabilidad ruminal de pasto alemán (*Echinochloa polystachya*) y raquis de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.) amonificado en seco en novillos Criollo Limonero.

Ruminal degradability of aleman grass (*Echinochloa polystachya*) and dry ammoniated palm oil (*Elaeis guineensis* Jacq.) cluster in Creole Limonero steers.

Pernía, L.A.¹; Delgado, L.A.¹; Vergara-López, J.A.²; Maldonado-Cruz, R.E.²; Parra, A.C.²; Araujo-Febres, O.E.³

¹Universidad Nacional del Táchira. ²Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), Zulia. ³Departamento de Zootecnia, Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia, Maracaibo. Email: jvergara.inia.zulia@gmail.com

Para valorar la amonificación en seco de la fibra del raquis vacío (RPA) de frutos de palma aceitera, sobre la proteína cruda (PC), fibra neutro detergente (FND), fibra ácido detergente (FAD), lignina (LIG), degradabilidad in situ y aceptabilidad del raquis vacío amonificado (RPAM), sin amonificar (RPSA) y pasto alemán (*Echinochloa polystachya*, PA), se realizó un experimento en El Guayabo, municipio Catatumbo del estado Zulia, Venezuela. El RPA fue amonificado en seco con 60 g de urea/kg MS durante 28 días. La degradabilidad *in situ* se realizó en novillos Criollo Limonero fistulados en el rumen, por la técnica de bolsas de nylon incubadas a 0, 3, 6, 12, 24, 48, 72 horas, utilizando un diseño experimental completamente al azar. Los parámetros de degradabilidad (a, b, c) fueron generados por un procedimiento de regresión no lineal para un modelo de compartimiento simple. La aceptabilidad se evaluó durante seis días con ocho mautes de 150 ± 15 kg promedio a pastoreo de PA, confinándoles mañana y tarde durante dos horas respectivamente, observando los toques o visitas de los animales al comedero, y consumo promedio en cada período. La PC incrementó (P<0,05) de 6,49% en RPSA hasta 10,32% en RPAM, mientras que los componentes de la pared celular disminuyeron (P<0,05) con la amonificación (FND de 46,16% a 34,60%, FAD de 36,73% a 28,02% y LIG de 9,45% a 8,28%). El PA mostró mayor (P<0,05) degradabilidad (54,61%) en comparación con el raquis amonificado (43,59%) y no amonificado (36,38%), y en la evaluación de aceptabilidad se evidenció un 28,47% visitas al comedero sin consumo de RPA ni RPAM. A pesar de mejorar los parámetros químicos e incrementar la degradabilidad del RPAM con la amonificación, este material no fue consumido por los animales.

Palabras clave: pasto Alemán, raquis vacío, amonificación, degradabilidad ruminal, Venezuela.

Key words: German grass, empty bunches, ammoniation, ruminal degradability, Venezuela.

NR-05

Suplementación de ovinos en crecimiento con dieta artesanal a base de frijol rojo brasileño (*Phaseolus vulgaris*).

Supplementation of growing sheep feeding a diet based on brazilian red beans (*Phaseolus vulgaris*).

Belandria, A.; Sanabria, J.; Zambrano, C.

Vicerrectorado de Producción Agrícola, Programa de Producción Animal, UNELLEZ, Guanare. E-mail: czambrano33@hotmail.com

El trabajo se realizó en la unidad de producción "La Granjita" ubicada en el sector Punta Gorda, Municipio Barinas (10° 3' 72" LN) y (70' 0" LO) (BST: Altitud 160 msnm, precipitación 1600 mm y 26°C temperatura), con la finalidad de evaluar el consumo de pasto (CP) y suplemento (CS) y la ganancia diaria de peso (GDP) en ovinos estabulados, al sustituir harina de soya por harina de frijol rojo brasileño. Se conformaron dos grupos uniformes, cada uno con diez borregos (PV 13,6 kg; edad 3 meses) y se asignaron aleatoriamente, respondiendo a un diseño completamente aleatorizado, a los siguientes tratamientos: pasto de corte + suplemento con 15% de harina de soya (T₁) y pasto de corte + suplemento con 15% de harina de frijol rojo brasileño (T₂). La dieta básica de los animales fue pasto de corte (*Pennisetum sp.*) fresco, ofrecido *ad-libitum* y 500 g/animal/día de suplemento alimenticio. El contenido de proteína cruda de los suplementos fue 20,5% (T₁) y 20,1% (T₂), y 5,9% el pasto de corte. El consumo de suplemento en T₂ (0,302 kg/an./d) fue superior (P<0,05) con respecto a T₁ (0,278 kg/an./d). El consumo promedio de materia seca total fue 6,1 kg /100 kg PV. La GDP de los animales no presentaron diferencias significativas entre tratamientos. La dieta con frijol rojo brasileño (T₂) fue más eficiente en conversión alimenticia al requerir menos consumo de materia seca total para alcanzar un kilogramo de ganancia en peso. El comportamiento animal resultó satisfactorio al incorporar la harina de frijol rojo en el suplemento alimenticio para ovinos en crecimiento.

Palabras clave: ovinos, crecimiento, *Phaseolus vulgaris*.

Key words: sheep, growth, *Phaseolus vulgaris*.

NR-06

Impacto del selenio orgánico en la oxidación lipídica, proteica y en la actividad antioxidante de la carne fresca y madurada de novillos angus terminados con concentrado.

Impact of inorganic selenium on the lipidic oxidation and on the antioxidant activity of the fresh and aged meat of Angus steers finished with concentrate.

Cabrera, M.C.¹; Saadoun, A.²; Terevinto, A.; Graziano, F.

¹Departamento de Producción Animal y Pasturas, Facultad de Agronomía. ²Facultad de Ciencias. Universidad de la República. Montevideo, Uruguay. E-mail: mcab.edu@gmail.com

La calidad de la carne es especialmente importante en los sistemas feedlot, ya que se ha observado un mayor deterioro oxidativo en comparación con la carne de sistemas pastoriles. El selenio es un nutriente clave en la protección antioxidante en el músculo por lo cual una hipótesis posible es que la ingesta de una dosis suplementaria de selenio durante el engorde de novillos en encierro mejoraría la aptitud de la carne a la maduración larga. Se determinó el efecto de la suplementación de 0.3 mg Se/kg MS (Se orgánico) durante 90 días en novillos Angus en encierro sobre la oxidación de lípidos y proteínas y la actividad antioxidante de los músculos *Longissimus dorsi* y *Psoas major* frescos y madurados. 71 novillos Aberdeen Angus de 24-26 meses de edad fueron encerrados durante 90 días en dos corrales (35 y 36

animales/tratamiento). Un corral recibió concentrado sin suplementación de Se y el otro concentrado con suplementación de Se. A las 36 horas postmortem se extrajeron los músculos *Longissimus dorsi* (LD) y *Psoas major* (PM) y se maduraron por 14, 21, 30 and 60 días, *sous vide*, a 1-2°C. Se determinó TBARS y carbonilos, así como la actividad de la SOD, Catalasa y GPx de cada músculo y a cada tiempo. Los datos se analizaron por ANOVA para medidas repetidas, efecto de la dieta, tipo de músculo y días de maduración. El Se disminuyó la lipopero-

xidación y la oxidación proteica ($P<0.05$) dependiendo del tipo de músculo. El Se aumentó la actividad de la catalasa en el músculo ($P<0,05$), mientras la actividad de la SOD disminuyó solo en PM. La actividad de la GPx no se vio modificada por el Se. Se concluye que el Se confiere a la carne mejor resistencia a la oxidación durante el proceso de maduración larga.

Palabras clave: selenio, antioxidante, músculo, alimentación a corral.

Key words: selenium, antioxidant, muscle, feedlot.

PASTOS Y FORRAJES

PF-01

Efecto del nivel de fertilización con nitrógeno y fósforo sobre la composición bromatológica y fósforo fitico de híbridos de *Sorghum bicolor*.

Effect of nitrogen and phosphorus level fertilization on chemical composition and phytate phosphorus in *Sorghum bicolor* hybrids.

Goitia, G.; Ojeda, A.

Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Venezuela.
E-mail: ajojeda99@yahoo.com

El presente estudio se realizó con el objetivo de evaluar el efecto del nivel de fertilización con nitrógeno y fósforo sobre la composición bromatológica, concentración de fósforo fitico y actividad de fitasa intrínseca en el grano de cuatro híbridos de sorgo: Chaguaramas VII, Criollo 1, Guanipa 95 e Himeca 101, sembrados en suelos tipo Ustropepts de textura arcillo limosa y mediana fertilidad localizados en Turén, Estado Portuguesa, Venezuela. Se empleó un diseño aleatorizado con arreglo de parcelas en franjas, sembrando cuatro franjas con 1 m de separación, subdivididas en parcelas (réplica) de 15m² para una superficie total de 2.000 m². Considerando 4 réplicas por tratamiento, a partir de las recomendaciones de fertilización derivadas del análisis de suelos, se evaluó para cada híbrido un nivel óptimo (nitrógeno y fósforo ajustado a recomendación), y dos niveles donde se incrementó o redujo en 30% el aporte recomendado de ambos nutrientes. El nivel de fertilización no afectó (P<0,05) las fracciones de materia orgánica (98,4 ± 0,03%), proteína cruda (9,2 ± 0,31%), cenizas (1,6 ± 0,04%), calcio (0,03 ± 0,004%) y fósforo (0,28 ± 0,01%), aunque la fibra insoluble en detergente neutro se redujo (P<0,01) al incrementar la fertilización nitrogenada (11,9 y 10,9%, respectivamente), sin diferencias con variaciones en fertilización con fósforo (11,9 ± 0,14%). Independientemente del manejo de la fertilización planteado, ningún híbrido mostró actividad de fitasa intrínseca (36,6 ± 12,3 moles.min⁻¹.mL⁻¹), ni cambios en su contenido de fósforo fitico (0,14 ± 0,04%). Se concluye que la composición bromatológica, la actividad fitásica y el contenido de fósforo fitico del grano de los híbridos de sorgo evaluados se muestran como variables altamente dependientes del genotipo, con limitadas posibilidades de manipulación a través de la fertilización con nitrógeno o fósforo.

Palabras clave: *Sorghum bicolor*, fertilización, composición química y fitasa intrínseca.

Key words: *Sorghum bicolor*, fertilization, chemical composition and intrinsic phytase.

PF-02

Efecto de un sistema silvopastoril de *Racosperma mangium-Brachiaria humidicola* sobre las propiedades químicas del suelo.

Effect of a silvopastoral system of *Racosperma mangium-Brachiaria humidicola* on soil chemical properties.

Clavero, T.J.; Razz, R.C.

Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia, Venezuela.
E-mail: rrazz@fa.luz.edu.ve

Racosperma mangium Willd., es una especie que presenta una gran adaptación, que la hace apropiada para ser utilizada en sistemas silvopastoriles. En este estudio se evaluó las características químicas de los suelos en un sistema silvopastoril de *R. mangium* con *Brachiaria humi-*

dicola (Rendle) Schweick. Los árboles tenían siete años de establecidos. Se fijaron transectas desde los árboles hasta los espacios abiertos de pastos, tomándose cinco muestras de suelo a dos profundidades (0-15 y 15-30 cm) a un radio de la copa de 25 y 150%. El diseño utilizado fue en bloques al azar con cinco repeticiones. Los análisis de suelo mostraron que no existían diferencias significativas (P>0,05) en Na, Ca, K y pH bajo la copa de los árboles comparado al pastizal abierto. Elevadas concentraciones de C, N, P y Mg (P<0,05) fueron encontradas bajo la cubierta de *R. mangium* en relación a las áreas sin árboles. El carbono orgánico fue 38% mayor en silvopastoreo que en pastizales de *B. humidicola* como monocultivo. El carbono orgánico y N tuvieron sus máximos valores en la profundidad de 0-15 cm (0,88% y 150 mg.kg suelo⁻¹, respectivamente), declinando con la profundidad. El contenido de P total y mineral se presentó uniforme en el perfil del suelo. La tasa de mineralización neta fue mayor en el sistema silvopastoril debido al mayor aporte de materia orgánica al suelo asociado con mayor actividad biológica como consecuencia de la descomposición de material muerto proveniente de hojas y raíces de los árboles. Se puede concluir que la incorporación de *R. mangium* en pastizales de *B. humidicola* mejora notablemente las condiciones químicas del suelo.

Palabras clave: *Racosperma mangium*, *Brachiaria humidicola*, sistemas silvopastoriles.

Key words: *Racosperma mangium*, *Brachiaria humidicola*, silvopastoral systems.

PF-03

Efecto de la fertilización biológica, orgánica y mineral en la producción de materia seca y contenido mineral de *Cratylia argentea*.

Effect of biological, organic and mineral fertilization on the dry matter production and mineral content of *Cratylia argentea*.

Lugo-Soto, M.¹; Jiménez Pérez, C.²; Molina Ramírez, F.¹; González, J.¹; Martínez Mujica, V.¹

¹Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), Barinas, Venezuela.
E-mail: mlugo@inia.gob.ve. ²Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), CENIAP, Maracay, Venezuela.

Con el objetivo de evaluar el efecto de la fertilización biológica, orgánica y mineral en *Cratylia argentea* (Desv.) O. Kuntze, sobre la producción de materia seca (MS), proteína cruda (PC), fósforo (P), calcio (Ca) y potasio (K), se realizó un ensayo durante el período de máxima precipitación en el Campo Experimental Ciudad Bolivia del INIA-Barinas (UTM: 323564 E y 925987 N, 186 msnm). El clima está caracterizado como un bosque seco tropical, con una precipitación de 1.742,6 mm.año⁻¹ y una temperatura de 26,6°C. Sobre una plantación de cuatro años de establecida, cuya única fertilización fue al momento de la siembra, se evaluaron los tratamientos: *Trichoderma harzianum* (T1), en una suspensión de conidios previamente preparada en una concentración de 106 conidios.cc⁻¹, Terrahumus (T2), en una relación de un litro de producto en nueve litros de agua, Fosfopoder® (25% P₂O₅ 12% CaO) (T3), una dosis de 150 g.planta⁻¹ y un control (T4). Se utilizó un diseño en bloques al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones. Las plantas de T1 y T2 fueron regadas con dos litros del producto y a los 45 días, se repitió la dosis. Las variables P y Ca mostraron diferencias significativas (P<0,05) a los tratamientos. En P, T2, T3 y T4 se comportaron estadísticamente igual con valores de 0,23; 0,24 y 0,22%, respectivamente. En Ca, T1 y T2 fueron los más altos con 1,22 y 1,21%, respectivamente. No se encontró diferencias significativas para MS, PC y K. Se concluye que *C. argentea* produce un excelente forraje, de buena calidad proteica y si se efectúa una fertilización biológica y orgánica se incrementa el contenido de Ca.