



*João Hellensberger Filho*

TRADUCTOR PÚBLICO  
Interprete de Español  
Mat. CB – 071/03  
CPF – 063619941-04  
Corumbá-Mato Grosso do Sul



### **TRADUCCIÓN N.º 336/17**

**CERTIFICO la traducción de un documento del portugués para el español contiene el siguiente tenor:**

Actas de la 49ª Reunión Anual de la Sociedad Brasileira de Zootecnia  
La producción animal en el mundo en transformación  
Brasília-DF, 23 a 26 de julio de 2012

### **Concentración de Nitrógeno amoniacal en el líquido rumiar y producción de gas in vitro de productos nitrogenados no-proteicos extrusados y salvados.**

Luis Carlos Vinhas Ítavo<sup>1</sup>, Ricieri Donatti Neto<sup>2</sup>, Claudia Muniz Soares<sup>3</sup>, Alexandre Menezes Dias<sup>1</sup>, Camila Celeste Brandão Ferreira Ítavo<sup>4</sup>, Eduardo Souza Leal<sup>5</sup>, Juliana Antonia Tonetto de Mello<sup>6</sup>.

<sup>1</sup>Profesores del Programa de Pos graduación en Biotecnología – Universidad católica Don Bosco – ECDB – Campo Grande, MS. E-mail: [itavo@ucdb.br](mailto:itavo@ucdb.br); [Alexandre.dias@ucdb.br](mailto:Alexandre.dias@ucdb.br); #Bolsista del CNPq.

<sup>2</sup>Zootecnista, Arimeia Pajoara Ltda. Campo Grande, MS. E-mail: [zootecnista@hotmail.com](mailto:zootecnista@hotmail.com)

<sup>3</sup>Doutoranda del Programa de Pos graduación en Ciencia Animal – UFMS, Campo Grande-MS, Bolsistas de la CAPES. E-mail: [Claudia.muniz.soares@gmail.com](mailto:Claudia.muniz.soares@gmail.com)

<sup>4</sup>Profesora del Programa de Pos graduación en Ciencia Animal – Universidad Federal de Mato Grosso del Sur – UFMS – Campo Grande, MS. E-mail: [camila.itavo@ufms.br](mailto:camila.itavo@ufms.br)

<sup>5</sup>Zootecnista, Maestrando del Programa de Pos graduación en Biotecnología de la Universidad católica Don Bosco – UCDB. E-mail: [eduardoleal.zoo@gmail.com](mailto:eduardoleal.zoo@gmail.com)

<sup>6</sup>Academica del Curso de Zootecnia de la Universidad Católica Don Bosco – UCDB. Bolsista del CNPq e-mail: [juliana.tonetto@hotmail.com](mailto:juliana.tonetto@hotmail.com)

**Resumen<sup>a</sup>:** Se objetivó evaluar los efectos de la extrusión de productos nitrogenados sobre la concentración de Nitrógeno amoniacal en el líquido y producción de gas in vitro. Fueron utilizadas la Amirea-180 y Amirea-200 y sus respectivas mezclas sin extrusión, incubados en líquido rumiar. Los materiales fueron evaluados por 12 horas consecutivas para las determinaciones de N-amoniaco y producción de gas in vitro. Hubo efectos de productos para las concentraciones de N-amoniaco. Se observaron picos de liberación de nitrógeno inferiores para los productos extrusados. Los productos extrusados presentaron mayores producciones de gas con medias de 2,41, 2,14; 1,66 y 1,74 mL de gas/mg de MS, respectivamente para Amirea-200, Amirea-180, Mezcla-200 y Mezcla-180. La extrusión favorece la protección del nitrógeno en líquido rumiar, favoreciendo su utilización por los microorganismos. La Amirea-200 presentó mayor protección del nitrógeno, con menor pico de liberación y mayor producción de gas.

**Palabra-clave:** Amirea, Extrusión, Suplemento nitrogenado.

**MISMA DECLARACION EN EL IDIOMA INGLES.**

### **Introducción**

La fuente utilizada en dieta puede proporcionar diferentes desarrollos a los rumiantes, habiendo así, interés en estudiar fuentes de nitrógenos no proteicos (NNP), como la amirea resultante de la extrusión de la urea como fuentes de almidón y azufre. Cuanto mayor la degradabilidad de la proteína de la dieta, mayor será la producción de amonio y posiblemente, mayores serán las pérdidas urinarias. Para reducción de las pérdidas y maximización del crecimiento microbiano, hay la necesidad de sincronización entre la degradación de la proteína y del carbohidrato. Meherz et al. (1977) sugirieron que la



*João Hellensberger Filho*

TRADUCTOR PÚBLICO

Interprete de Español

Mat. CB – 071/03

CPF – 063619941-04

Corumbá-Mato Grosso do Sul



### **TRADUCCIÓN N.º 336/17**

máxima actividad fermentativa ocurriría cuando las concentraciones de N amoniacal estuvieran entre 19 y 23 mg de N/dL de líquido rumiar. El amonio es exigido por muchos microorganismos rúmiales que fermentan carbohidratos. La disponibilidad de carbohidratos estimula el uso de amonio en la síntesis de aminoácidos y en el crecimiento microbiano (Van Soest, 1994). Se objetivo evaluar los efectos de la extrusión de productos nitrogenados Amirea-180 y Amirea-200 y sus respectivas mezclas sin extrusión sobre la concentración de Nitrógeno amoniacal en el líquido rumiar y producción de gas *in vitro*.

### **Material y Métodos**

Los ensayos fueron realizados en el laboratorio de Biotecnología Aplicado a la Nutrición Animal, en la Universidad Católica Don Bosco (UCDB), en asociación con la empresa Amireia Pajoara Ltda para obtención de las muestras. Fueron evaluados los suplementos nitrogenados Amireia-180 (A180), Amireia-200 (A200) y sus respectivas mezclas sin extrusión, denominados Mescla-180 (M180) y Mescla-200 (M200). Fueron determinados los tenores de materia seca (MS), materia orgánica (MO), materia mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra soluble en detergente neutro (FDN) y fibra en detergente ácido (FDA) segundo Silva & Queiroz (2002) (Tabla 1). Para determinación del N-amoniacal en el líquido rumiar, fue utilizado 0,5 g de suplemento incubado en recipientes de vidrio con capacidad de 250 mL, a los cuales fueron adicionados 150 mL de líquido rumiar, mantenido en anaerobiosis a 39°C en agitación constante. Una mezcla de líquido rumiar utilizada provino de tres diferentes vacas fistuladas en el rumen mantenidas bajo pasteo continuo de *Brachiaria brizantha*. Para cada suplemento fueron evaluados cuatro en duplicada para cada tiempo de muestreo, por 12 horas consecutivas. Las concentraciones de N-NH<sub>3</sub> en las muestras del líquido rumiar fueron determinadas mediante destilación con hidróxido de potasio (KOH) 2N. Para producción de gas *in vitro*, se pesaron 0,5g de muestra, en triplicado, incubados en recipientes con capacidad de 250mL con saliva artificial e inóculo rumiar proveniente de tres vacas fistuladas en el rumen bajo pasteo continuo de *Brachiaria brizantha*. Durante 12 horas, se evaluó la cinética de la digestión al través del sistema computadorizado sin cable (ANKOM® RF – *Gas production system*). Los datos de presión, en *psi*, eran recolectados a cada 5 minutos, y transformados en mL de gas/100 mg MS. Los valores de degradabilidad, correspondientes a las diferentes fracciones analizadas, fueron obtenidas según modelo logístico bicompartimental:  $y = A / \{1 + \exp[2 + 4 * B * (CT)]\} + D / \{1 + \exp[2 + 4 * E * (CT)]\}$ , en el cual: y= Volumen total de gas en tiempo T (extensión de degradación); A y D= volumen de gas (mL) de las fracciones de degradación rápida y lenta, respectivamente; B y E= tasas de degradación de las fracciones de digestión rápida y lenta (%/h), respectivamente; y C = tiempo de colonización. Las variables fueron evaluadas por medio de análisis de variación y regresión, utilizándose el SAEG 9.0 (2006). Los modelos estadísticos fueron escogidos conforme con la significancia de los coeficientes de regresión, utilizándose el test F en nivel de 5%, coeficiente de determinación (r<sup>2</sup>) y el fenómeno biológico estudiado. Los análisis estadísticos de las concentraciones de N=NH<sub>3</sub> fueron realizadas en esquema de parcelas subdivididas, teniendo en la parcela los tratamientos y en la sub parcela el tiempo de recolecta.



**João Hellensberger Filho**

TRADUCTOR PÚBLICO

Interprete de Español

Mat. CB – 071/03

CPF – 063619941-04

Corumbá-Mato Grosso do Sul



## **TRADUCCIÓN N.º 336/17**

Tabla 1: Composición de los suplementos nitrogenados en función del procesamiento (g/kg).

	<i>Extrusados</i>		<i>Salvados</i>	
	Amirea – 180	Amirea-200	Mescla-180	Mescla-200
MS (g/kg)	960,0	957,1	992,1	990,5
MO (g/kg de MS)	992,7	996,0	994,3	995,2
PB (g/kg de MS)	1735,4	1968,0	1713,7	1960,5
FDN (g/kg de MS)	165,4	147,6	161,6	126,9
FDA (g/kg de MS)	29,7	26,5	35,3	36,3

### **Resultados y Discusión**

Hubo efecto de productos para las concentraciones de N-amoniaco en el líquido rumiar de bovinos. Se observaron picos de liberación de nitrógeno inferiores para los productos extrusados: amirea-200 (A200) y amirea-180 (A180), con lo máximo por vuelta de 5 horas de incubación en el líquido rumiar, mas con liberación prácticamente constante (figura 1). Tal hecho sugiere que el proceso de extrusión de amirea, causó una protección a la liberación de nitrógeno en el líquido rumiar. La extrusión es un proceso de cosido en alta presión, humedad y temperatura, encorto espacio de tiempo. Los tratamientos que envuelven humedad, calor y presión causan el rompimiento de la matriz proteica que cubre el granulo de almidón, aumentando su eficiencia de utilización (Owens, 1986). Tal hecho puede haber ocurrido debido a la sincronización de degradación del almidón con la solubilización del Nitrógeno, permitiendo que los microorganismos presentes en el líquido rumiar utilizen el Carbono proveniente del almidón, como el nitrógeno proveniente de la urea, para la síntesis microbiana y producción de AVG. Las medias de N-amoniaco presentadas por los productos extrusados permanecieron entre 12 y 16 mg/dL, en cuanto que los demás productos probados superaron 16 mg/dL, Ítavo et al. (2002) estimaron concentraciones máximas de N-amoniaco en 22,93 mg de N/dL, de líquido rumiar con 14,1% de concentrado y 1,9 horas después del suministro de la dieta. Van Soest (1994) menciona que el nivel óptimo es 10 mg de N-amoniaco/dL. Todavía esto se altera debido a la capacidad de síntesis de proteína y captación de amonio, las cuales dependen de tasa de fermentación de los carbohidratos. Los resultados sugieren que la extrusión (200 y A180) tenga contribuido para el mejor aprovechamiento del Nitrógeno, que puede ser confirmada por la mayor producción de gas (figura 2). Los resultados sugieren que la presencia del almidón en los productos atendieron las necesidades microbianas en N y en ATP, como puede ser verificada por la producción cumulativa de gases *in vitro*. Entretanto los productos extrusados presentaron mayor producción de gases (Figura 2), evidenciando un efecto positivo de la extrusión en la mejora en la sincronización de la degradación de la fuente de almidón con la solubilización del Nitrógeno en líquido rumiar. (Figura 1).

### **Aquí grafico indicativo de incubación in vitro:**

Figura 1. – Comportamiento de las concentraciones de Nitrógeno amoniaco (mg/dL) en el líquido rumiar, en función del producto nitrogenado y del tiempo de incubación in vitro a 39°C

### **Aquí grafico tiempo de incubación**

Figura 2. – Producción cumulativa de gas *in vitro* (mL/100 mg de MS) en el líquido rumiar, en función del producto nitrogenado y del tiempo de incubación in vitro a 39°C.



*João Hellensberger Filho*

TRADUCTOR PÚBLICO

Interprete de Español

Mat. CB – 071/03

CPF – 063619941-04

Corumbá-Mato Grosso do Sul



**TRADUCCIÓN N.º 336/17**

**Conclusiones**

La extrusión favorece la protección del nitrógeno cuando incubado en líquido rumiar, favoreciendo su utilización por microorganismos con disminución de pérdidas. La Amiréia-200 presentó mayor protección del nitrógeno, con menor pico de liberación y mayor producción de gas.

Literatura mencionada

ITAVI, L.C.V.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, F.F. et al. PRODUCCION Microbiana y Parámetros Rúmiales de Novillos alimentados con dieta conteniendo varios niveles de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1553-1561, 2002 (suplemento).

MEHREZ, A.Z., ORSKOV, E.R., McDONALD, I. 1977. Rates of rumen fermentation in relation to ammonia concentration. **British Journal of Nutrition**, v.38, n.3, p.437-443.

OWENS, F.N. limits starch digestion in the ruminant small intestine. **Journal of Animal Science**, v.63, n.1, p.1634-48, 1986.

VAN SOEST, P.J. 1984, **Nutritional ecology of the ruminant**. Ithaca: Comstock Publ. 476p.

“Como mencionar este trabajo: ITAVO, LCV.; DONATTI NETO, R; SOARES, C.M.; DIAS, A.M.; ITAVO, C.C.B.F.; LEAL, E.S.; MELLO, J.A.T. Concentración amoniacal no líquida rumiar y producción de gas in vitro de productos nitrogenados no-proteicos extrusados y salvados. In: REUNIÓN ANUAL DE LA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 49., 2012, Brasilia. Anais...Brasilia: Sociedad Brasileira de Zootecnia; 2012. (CD-ROM).

CERTIFICO Y DOY FE. -----

Corumbá-MS, 19 de agosto de 2017. -----