



*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:**

**RESULTADOS PARCIALES**

**Consumo ideal de urea extrusada en la dieta de bovinos**

**Gabriella Jorgetti de Moraes & Luís Carlos Vinhas Ítavo**

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia – FAMEZ  
Universidad Federal de Mato Grosso del Sur – Campo Grande-MS.

RESUMEN – se objetivo determinar el nivel ideal de urea extrusada para el consumo de bovinos, evaluando el consumo de los nutrientes, digestibilidad aparente, comportamiento de ingestión, pH rumiar y parámetros sanguíneos. Cuatro novillos cruzados, canalados no rumen, con peso medio inicial de  $336.25 \pm 47.86$  kg y peso medio final de  $458.75 \pm 73.58$ , fueron distribuidos en el Cuadrado Latino 4x4. Fueron evaluados cuatro dietas, conteniendo 50, 60, 70 y 80 g de urea extrusada para cada 100 kg de peso corporal. La urea extrusada la Amirea (Amirea-200®, Pajoara Ind. y Comercio Ltda. Campo Grande-MS). Fue considerado tratamiento control o de 50 g/100 kg de peso corporal (PC) pues basado en el tenor de urea del producto utilizado, corresponde a 40 g de urea/100 g PC, que es la dosis indicada para uso. No hubo efecto significativo de los niveles de urea extrusada sobre el consumo de nutrientes, digestibilidad aparente, comportamiento de ingestión y pH rumiar. El consumo medio de materia seca (CMS), materia orgánica (MO), fibra en detergente neutro (FDN) y fibra en detergente ácido (FDA) fueron de 9.16 kg/día, 8.74 kg/día, 1.28 kg/día, 3.46 kg/día y 1.48 kg/día respectivamente. El tiempo gastado con alimentación, rumia y ocio fueron de 3.54, 7.04 y 13.42 horas por día respectivamente. Hubo efecto de tratamiento sobre las concentraciones de aspartato aminotransferase (AST) ( $P=0.0059$ ), siendo observado los valores de 68.46, 61.37, 107.54 y 89.98 U/L para tratamientos de 50, 60, 70 y 80 g/100 kg PC respectivamente. Niveles crecientes de amirea-200 no proporcionaron efectos negativos sobre el consumo de nutrientes, digestibilidad aparente. Comportamiento ingestivo, pH rumiar y parámetros sanguíneos. Se recomienda el suministro de urea extrusada en hasta 80 g/100 kg PC para bovinos de corte recibiendo dietas balanceadas con 14% de proteína bruta.

Palabra llave: comportamiento ingestivo; digestibilidad aparente; nitrógeno no proteico; parámetros sanguíneos; pH rumiar.

**Al pie del documento dice:**

**Resultados parciales Consumo ideal de urea extrusada en la dieta de bovinos de corte.**

**Gabriella Jorgetti de Moraes & Luis Carlos Vinhas Itavo.**

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia – FAMEZ

Universidad Federal de Mato Grosso do Sul, campo Grande-MS.



*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**

**PAGINA DOS: MISMOS DATOS DE LA PAGINA UNO EN INGLES.**

**Página tres.**

### **Introducción**

El suministro de nutrientes representa cerca del 80% de los gastos totales en sistemas confinados, ocupando grande parte de los costos, y limitando la ganancia de los sistemas de producción animal, en consecuencia de hechos, el suministro de nutrientes a partir de alimentos alternativos disponibles es la etapa fundamental en el proceso de producción animal (Lana et al, 1999)

Los microorganismos rumiares son capaces de producir proteína microbiana a partir de amoníaco y esqueleto carbónico, siendo el nitrógeno no proteico (NNP) una de las posibles fuentes de amoníaco (Pires, et al, 2004; Taylor-Edwards et al, 2009). En este contexto, la sustitución de fuentes de proteína verdadera por NNP es una opción viable para reducción en los costos de producción, en virtud que son más económicos (R\$ por kg de proteína), al considerarse la misma cantidad de nitrógeno (Paixão et al, 2006; Miranda et al, 2015).

Aunque la urea sea legalmente utilizada en la alimentación de rumiares, posee restricciones causadas por su baja aceptabilidad por los animales, aparte de segregación cuando mezclada con otros ingredientes y principalmente debido a su toxicidad (Chalupa, 1968), agravado por su alta solubilidad en el rumen, pues se transforma rápidamente en amoníaco (Owens et al., 1980; Daugherty y Church, 1982). Existen fuentes alternativas de NNP donde el producto es resultante de la extrusión del almidón con la urea, que presentan baja solubilidad en el rumen y liberación lenta de amoniaco.

Conforme con Miranda et al., (2015) la asociación de los alimentos que suministran NNP con fuentes carbohidratos que proporcionan energía con la tasa de degradación equivalente, resultará en un mejor aprovechamiento del nitrógeno amoniacal por los organismos rumiares, maximización de la síntesis de proteína microbiana, y consecuentemente elevando las tasas de digestión y paso, consumo de materia seca y desarrollo animal.

Entre los carbohidratos utilizados y siendo el principal componente energético de los concentrados, el maíz es utilizado como fuente de almidón, pudiendo mejorar las



*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**

características de la fermentación rumiar, aumentando la eficiencia de la utilización de fuentes de NNP. (Pereira et al., 2009).

La utilización de urea extrusada se da por la recomendación del fabricante, que usa como base los valores indicados para el uso de urea siguiendo la regla de 40 g de urea/100 kg PC, ante los aspectos abordados, el objetivo de este trabajo fue determinar el nivel ideal de urea extrusada para el consumo por bovinos de corte, con vista a explorar el potencial máximo de producción de los animales.

### **Material y Métodos**

Este trabajo está conforme a los principios éticos adoptados por el Consejo Nacional de Control de Experimentación Animal (CONCEA), y aprobado por la Comisión de ética en el uso de animales/CEUA/UFMF (Protocolo n° 805/2016).

El experimento fue realizado en la Hacienda Escuela de la Universidad Federal de Mato Grosso do Sul, entre los meses de julio y septiembre de 2016, y los análisis fueron realizados en el Laboratorio de Nutrición Animal Aplicado de la Universidad Federal de Mato Grosso do Sul y en el Laboratorio de Nutrición Animal Aplicado de la Universidad Católica Don Bosco en Campo Grande, Brasil.

### **Animales, delineamiento experimental y dietas.**

Cuatro novillos cruzados, machos castrados, fistulados en el rumen, con peso medio inicial de  $336.25 \pm 47.86$  kg y peso medio final de  $458.75 \pm 73.58$ , fueron distribuidos en Cuadrado Latino 4x4 (cuatro tratamientos y cuatro periodos). Los animales fueron vacunados, desparasitados y alocaados en establos individuales con cobertura, teniendo libre acceso a agua y alimento. El experimento fue dividido en 4 periodos experimentales de 14 días, siendo 10 días de adaptación y 4 días de colecta de muestras, totalizando 56 días de ensayo. Fue adoptado un periodo pre experimental de 14 días, para adaptación de los animales las dietas, manejo y al ambiente.

Fueron evaluados cuatro dietas (Tabla 1), conteniendo diferentes niveles de urea extrusada para determinar el nivel ideal del consumo para bovinos. La urea extrusada fue la Amirea (Amirea-200®, Pajoara Ind y Comercio Ltda, Campo Grande-MS, Brasil). Los tratamientos utilizados fueron dietas conteniendo 50, 60, 70 y 80g de urea extrusada para



*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**

cada 100kg de peso vivo corporal. Fue considerado tratamiento control el de 50g/100kg PV pues basado en el tenor de urea del producto utilizado, corresponde a 40g de urea/100kg PV, que es la dosis indicada para uso.

Las dietas fueron formuladas en la proporción voluminoso: concentrado de 40:60 con base en la materia seca, según NRC (1996) para ganancia media de 1,25 kg/día para novillos de corte cruzados con aproximadamente 350 kg de PV. El suministro de la dieta fue realizado una vez al día, a las 8:00 horas. De manera a mantener las sobras en torno de 50 g/kg de lo suministrado.

### **Digestibilidad aparente**

Para la obtención de la digestibilidad aparente se utilizó el método de colecta total de heces y se basó en la relación entre alimento consumido y la producción fecal durante dos días. Monitoreándose los animales durante 48 horas en el 12º y 13º día de cada periodo y a cada defecación se pesaban las heces, siendo 10% de ella retirado y almacenado para formar la muestra compuesta por animal por día, siendo al final de la colecta, secadas en invernaderos de ventilación forzada a 65º por 72 horas y molidas en molino de lámina tipo “Wiley”, con cedazo de 1mm y almacenados en recipientes plásticos para futuras analices de laboratorio. Se procedió a los analices químico-bromatológicos en el Laboratorio de Nutrición Animal Aplicado de la UFMS. Se evaluaron las muestras de las raciones proporcionadas, sobras y heces, después de ser descongeladas a temperatura ambiente, cuanto a los tenores de materia seca (MS, INCT-CA G-003/1), cenizas (INCT-CA M-001/1), Nitrógeno Total (PB= N-Totalx6,25, INCT-CA N-001/1), Fibra en detergente neutro (FDN, INCT-CA F-001/1) fibra en detergente ácido (FDA, INCT-CA F-003/1) según técnicas descrito Detmann et al. (2012), los tenores de materia orgánica (MO) fueron obtenidos por la formula  $MO=100-cenizas$ .

### **Comportamiento ingestivo**

Para evaluar el comportamiento ingestivo, fueron analizados en el 14º día de cada periodo experimental los parámetros comportamentales de tiempo gastado con alimentación, rumia, ocio, eficiencia de alimentación y rumia, numero de masticaciones por bolo alimentar, tiempo gastado con masticaciones por bolo rumiar y numero de masticaciones por



*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**

día según descrito por Bürger et al. (2000). Las observaciones fueron realizadas durante veinticuatro horas consecutivas por periodo experimental, registrando a cada cinco minutos todas las actividades y posteriormente cuantificadas.

Se observó para cosecha de informaciones el tiempo despendido en alimentación, rumia, ocio y otras actividades. La media de numero de masticaciones mericias por bolo rumiar y la media del tiempo despendido de masticación mericia por bolo rumiar fueron obtenidos en cuatro periodos de seis horas, tres valores por periodo, utilizándose cronometro digital. Los resultados referentes a los factores del comportamiento ingestivo fueron obtenidos por las relaciones de tiempo despendido con alimentación (horas/día), tiempo despendido con rumia (horas/día), tiempo despendido en ocio (horas/día), eficiencia de alimentación (kgMS/hora), eficiencia de rumia (kg MS/hora y kg FDN/hora), tiempo de masticación total (horas/día), número total de bolos rumiar (n/día), numero de masticaciones mericias (n/día).

### **Parámetros sanguíneos**

Las colectas de sangre fueron realizadas en el 11º día de cada periodo experimental, al través de punción de la vena yugular con tubos a vacuo BD SST® II Advance® conteniendo activador de coagulo y gel separador y tubos BD Vacutainer® Fluoreto/EDTA como inhibidor y anticoagulante EDTA.

Fueron colectadas muestras antes de la alimentación (0) y 1, 2 y 4 horas post-prandial. Después de la colecta los tubos fueron centrifugados (3.000 rpm durante 15 minutos) y el suero almacenado en tubos cónicos de polipropileno de 2 ml y llevados bajo refrigeración al Laboratorio de Análisis Clínicas de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia – UFMS, para realización de análisis de proteína total (kit ref. 04657586), albumina (kit ref. 04657357), creatinina (kit ref. 10886874), glucosa (kit ref. 04657527), urea (kit ref. 11200666), triglicéridos (kit ref. 04657594), alanina aminotransferase (kit ref. 10745138), aspartato aminotransferase) (kit ref. 10745120).

### **pH rumiar**



*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**

Fueron realizados en el 13º día de cada periodo experimental colecta del líquido rumiar en los animales fistulados en el rumen, con el fin de determinar el pH. Fueron mensurados los valores de pH en siete tiempos (antes (0) y 2, 4, 6, 8, 10 y 12 horas después del suministro de la dieta) utilizando potenciómetro digital con electrodo directamente en el ambiente rumiar.

### **Nitrógeno Amoniacal**

Fue realizada en el 13º día experimental de cada periodo de cosecha del líquido rumiar en los animales fistulados en el rumien. Fueron colectados alícuotas de 50mL de cada muestra del líquido rumiar y acidificadas con la adicción de 1 mL de ácido sulfúrico 1:1, acondicionados en frascos plásticos de muestras, las concentraciones de N-NH<sup>3</sup> fueron determinadas por la destilación de 2mL de cada muestra con adicción de 5mL de KOH 2N en un destilador de nitrógeno. Lo destilado fue recibido en 10 mL de H<sup>3</sup>BO<sup>3</sup> 2% hasta volumen final de 75 mL, seguido por la titulación con HCl 0,005 N, según técnica descrita por Fenner (1965) y adaptada. Las alícuotas fueron evaluadas en siete horarios de colecta, siendo ellos antes del suministro de la dieta y 2, 4, 6, 8, 10 y 12 horas post-prandial.

### **Consumo de nutrientes**

La evaluación del consumo de nutrientes fue determinada del 11º hasta el 14º día de cada periodo experimental. Los alimentos suministrados y las sobras pesados y muestreados diariamente para determinación del consumo diario, y fueron elaboradas muestras compuestas por animal por periodo.

Las muestras fueron sometidas al análisis de laboratorios para determinación de los cuantos a los tenores de materia seca (MS, INCT-CA G-003/1), cenizas (INCT-CA M-001/1), Nitrogeno Total (PB = N-Total x 6,25, INCT-CA N-001/1), Fibra en detergente neutro (FDN, INCT-CA F-001/1) fibra en detergente acido (FDA, INCT-CA F-003/1) según técnicas descritas Detmann et el. (2012). Los tenores de materia orgánica (MO) fueron obtenidos por la formula MO = 100 – cenizas. La determinación del tenor de fibra en detergente neutro (FDN) de acuerdo con Mertens (200) usando  $\alpha$ -amylase (Termamyl 120 L®), tenor de fibra en detergente acido (FDA) por el método de Robertson & Van Soest (1985). Fueron considerados los nutrientes (MS, MO, PB, FDN, y FDA) suministrados y



*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**

contenidos en las sobras (Consumo = mg de nutriente suministrado – g de nutriente en las sobras) con base en la materia seca.

Los datos de digestibilidad aparente, consumo de los nutrientes, comportamiento ingestivo y parámetros sanguíneos fueron sometidos a análisis de variación usando procedimiento GLM del SAS (SAS Institute, Inc., 2002) de acuerdo con el delineamiento Cuadrado Latino 4x4. Las principales fuentes de variación analizadas fueron tratamiento (dieta), periodo, la interacción entre dieta y periodo, y para los parámetros sanguíneos, horarios de colecta e interacción entre tratamiento y horario. Las medias fueron analizadas usando el peso corporal inicial como covariable y comparadas por el test Tukey, en nivel de 5% de significancia. Los datos de parámetros rumiar (pH y N-NH<sup>3</sup>) fueron evaluados como parcelas subdivididas (tiempo) y el modelo de regresión múltiples con efecto del tratamiento y del tiempo en nivel de 5% de significancia.

#### **Consumo de nutrientes.**

Los resultados referentes al consumo de materia seca (MS), materia orgánica (MO), fibra en detergente neutro (FDN), fibra en detergente ácido (FDA) y proteína bruta (PB), en función de los niveles de urea extrusada son presentados en la Tabla 2.

No hubo efecto de la cantidad de urea extrusada sobre los consumos de nutrientes, el consumo medio de materia seca (CMS) fue 9.16 kg/día que corresponde a 24.88 g/kg pc (Tabla 2). La ausencia de la cantidad de urea extrusada suministrada indica que la extrusión fue efectiva en proteger el nitrógeno, sin perjuicio al consumo de nutrientes. Los datos presentados en la Tabla 2 corroboran con resultados encontrados por Galo et al., (2003) al trabajar con urea de liberación lenta revestida con polímero para bovinos lecheros, en dieta mixta a base de silaje de maíz y posteriormente Taylor-Edwards (2000) no encontró cualquier efecto de la urea protegida sobre CMS o sobre la digestibilidad de la dieta. Todavía, Oliveira Junior et al. (2006), trabajando con amirea-150S encontraron consumo de materia seca superior al tratamiento con salvado de soya (7.55 vs 5.83 kg/día). Los autores resaltaron que ese efecto fue debido a disponibilidad de proteína degradable en rumen, proveniente de la dieta con amirea.

Vilela et al. (2005) observaron reducción en el CMS cuando utilizaron 100% de sustitución de salvado de soya por amirea-150 en la dieta para vacas lecheras,



*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**

correspondiendo al 2.01% en la dieta total. Entretanto, tal hecho no ocurrió en este experimento, donde el nivel de 80 g/100 kgPC corresponde a 3.12% de Amirea-200 en la dieta. Hay que destacarse que todavía no hay un nivel definido para el uso de urea extrusada para inclusión en dietas para bovinos. Los valores de referencia se basan en el funcionamiento de urea libre, que es completamente diferente comparada a urea extrusada, una vez que la solubilidad en el rumen de más lenta, proporcionando mejor uso de N-amoniaco liberado (Ítavo et al., 2016).

Los consumos de proteína bruta no fueron diferentes significativamente ( $P=0.7676$ ) en kg/día, y en g/kg ( $P=0.7073$ ) (Tabla 2) para los tratamientos.

Los consumos de FDN (CFDN, 3.46 kg/día) y FDA (CFDA, 1.48 kg/día) no sufrieron efecto del nivel de suministro de urea extrusada en la dieta ( $P=0.3770$  y  $P=0.6290$ , respectivamente). El consumo de FDN en relación al peso corporal fue 9.41 g/kgPC. Este resultado está bien, más allá del límite de consumo de fibra (12 g/kgPC) establecido por Mertens (1994) Detmann et al. (2003) evaluaron consumo de fibra en detergente neutro por bovinos en confinamiento utilizando datos publicados en la revista de la sociedad brasilera de zootecnia y revista brasilera de zootecnia, en el periodo de 1991 a 2000 y observaron resultados medios de consumo de FDN de 9.95 g/kgPC para animales cebuínos y 13.24 g/kgPC para vacas en lactación. Obsérvese en la Tabla 2, que el aumento del suministro de urea extrusada para los animales no influyó en los resultados de consumo y también de digestibilidad de los nutrientes.

No hubo diferencia en efectos significativos ( $P>0.05$ ) para los resultados de digestibilidad aparente de la MS, MO, PB, FDN y FDA en función del nivel de suministro de urea extrusada (Tabla 2). Según Owens y Zinn (1988), los compuestos con nitrógeno de liberación controlada, como la urea extrusada con almidón, el biureto y la mayoría de los compuestos de urea y formaldehído o melaza evitaron la intoxicación por  $N-NH_3$ , sin entretanto afectar la utilización de nutrientes, lo que corrobora con los resultados presentados en este estudio.

La digestibilidad media de la MS fue de 722.91 g/kg, sin efecto para los tratamientos evaluados ( $P=0.7433$ ). Oliveira Junior et al., (2004) evaluando la digestibilidad de nutrientes en dietas de bovinos conteniendo urea o amirea-150 en sustitución al salvado de soya no encontraron diferencias significativas para digestibilidad aparente de la MS y MO. De 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**

misma manera los resultados descritos por Silvia et al. (1994) en ovinos, y por Carmo et al. (2005), en vacas lecheras también no han diferenciado y corroboran con los datos encontrados en el presente trabajo.

La digestibilidad de la PB no defirió significativamente entre los tratamientos ( $P=0.6863$ ), con media de 709.84 g/kg. Carmo et al. (2005) evaluando el uso de amirea-150 en sustitución al salvado de soya vacas lecheras y Silva et al., (1994) evaluando la suplementación de ovinos con amirea-150, también no encontraron diferencia significativa para la digestibilidad de la PB. Hay que destacarse que son escasos los trabajos de investigación con la urea extrusada con equivalencia proteica de 200% (Amirea-200).

La digestibilidad de la FDN y FDA no defirió significativamente entre los tratamientos. Silva et al. (2002), utilizando fuentes nitrogenadas (salvado de soya, amirea y harina de subproductos de abatidero avícola) en novillos confinados, y Carmo et al. (1005), en vacas lecheras, también no observaron diferencias en la digestibilidad de la FDN y FDA cuando incluida la urea extrusada en la dieta.

### **Comportamiento Ingestivo**

Según Swenson (1988), es de extrema importancia conocer el comportamiento de los animales para alcanzar mejores condiciones de cría y alimentación, así siendo capaz de obtener el máximo de eficiencia de la producción.

No fueron encontradas diferencias significativas para el comportamiento ingestivo en función del nivel de suministro de urea extrusada en la dieta. Según Van Soest (1994), el tiempo de rumia es influenciado por dos principales factores, siendo ellos el tenor de fibra y la manera física de la dieta, como el intuito de la investigación fue definir el consumo ideal de urea extrusada, era esperado que no hubiera diferencia entre los tratamientos para los tiempos de alimentación, rumia y ocio, una vez que las dietas suministradas presentan prácticamente el mismo tenor de FDN, debido al hecho de ser utilizado apenas un tipo de voluminoso e igual proporción de voluminoso: concentrado lo que mudaba apenas los niveles de urea extrusada entre ellos.



*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**

Según Fraser (1980) y Van Soest (1994) la actividad de rumia puede ocupar hasta 8 horas en animales por día con variación entre 4 y 9 horas, divididas en 15 a 20 periodos, lo que corrobora con los datos encontrados presentados en la Tabla 2, donde el tiempo medio despedido con rumia fue de 7.04 horas/día ( $P=0.5770$ ) y con alimentación fue 3.54 horas/día (0.7262). Los valores medios de eficiencia de alimentación (22,92 kg MS/hora) y rumia (11.40 kg MS/hora y 0.57 kg FDN/hora).

### **pH rumiar**

No hubo efecto de los tratamientos sobre pH rumiar ( $P>0.05$ ) (Tabla 3), indicando que los niveles de urea extrusada incluidas en las dietas suministradas, no influenciaron en el ambiente rumiar. Los datos observados para el pH variaron de 6.51 antes de la alimentación hasta 5.94 y 12 horas post-prandial. Oliveira Junior et al. (2004) suministraron amirea-150S para bovinos de corte y encontraron pH medio de 6.63. Carmo et al. (2005) evaluando el uso de amirea-150 (33.85% de MS total) en sustitución al salvado de soja vacas lecheras encontraron valor medio de pH 5.81 inferior al valor pH observado para el salvado de soja (5.98). Hay que destacar que el tratamiento con 80 g/100 kg PV tubo la participación de 3.12% de la MS total de amirea-200, correspondiendo a 6.24% de equivalente proteico. Tales resultados sugieren que el aumento del NNP en la dieta, no causaría alteraciones significativas en el pH rumiar.

### **Nitrógeno amoniacal**

No hubo interacción significativa ( $p>0.05$ ) entre tratamientos y tiempo de la misma manera no hubo efecto de tratamiento (Tabla 40. Fue observada diferencia significativa para los horarios de colecta, que ya era esperada, una vez que después el tiempo 0 (antes de la alimentación), los animales tuvieron libre acceso a dieta en todos los demás horarios (2, 4, 6, 8, 10 y 12 horas post-prandial).

El pico máximo medio de liberación del nitrógeno amoniacal calculado fue de 5,18 horas, que fue obtenido por medio de la ecuación conjunta ( $Y_{conjunta} = 15.6950 + 3.48614*t - 0.336570*t^2$ ). Conforme Hoover (1986) la base ideal de concentración de nitrógeno amoniacal está entre 3,3 y 21,5 mg/dL y auxilia la síntesis de proteína microbiana, demostrando que es muy variable la concentración de nitrógeno amoniacal para maximizar



*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**

la síntesis de proteína microbiana, los valores encontrados en la tabla 4 corroboran con tal estudio.

Oliveira Junior et al. (2004) Evaluando sustitución total del salvado de soya por urea o amirea, en dietas con alto tenor de concentrado, sobre la amonio rumiar, los parámetros sanguíneos y el metabolismo del nitrógeno en bovinos de corte encontraron valor medio de nitrógeno amoniacal de 17.2 mg/dL para el tratamiento con amirea-150, valor medio de 14.7 mg/dL para el tratamiento con salvado de soya y 21.1 para el tratamiento con urea. Las medias de nitrógeno amoniacal para el presente estudio en función de los tratamientos son de 20.34, 18.53, 18.68 y 20.18 mg/dL para los tratamientos de 50., 60, 70 y 80 g de urea extrusada/100 kg PC, y corroboran con los datos observados en la literatura.

### **Parámetros sanguíneos**

Los parámetros sanguíneos están presentados en la Tabla 5. Se puede observar que los valores de proteína total, albumina, creatinina, urea, alanina aminotransferase y aspartato aminotransferase no ultrapasan los valores de referencia (66-75 g/L, 27-38 g/L, 1-2 mg/dL, 23-58 mg/dL, 0-38U/L, 0-132 U/L, respectivamente) encontrados en la literatura (Kaneko et al. 1997).

El aspartato aminotransferase (AST) es una enzima con actividad en los hepatocitos y fibras musculares y ha sido utilizada para evaluación de las lesiones musculares y hepáticas (Kaneko et al. 1997), y presentó diferencia significativa entre los tratamientos ( $P=0,0059$ ) (Tabla 5), siendo los tratamientos de 50 y 60g los más bajos, con valores de 68,46 U/L y 61,37 U/L respectivamente, el valor de 107,54 U/L para el tratamiento de 70g, aunque sea este el mayor valor encontrado para los diferentes niveles, él todavía se encuadra dentro de los valores de referencia para esta actividad enzimática que es de 0-132 U/L para bovinos.

Los valores de referencia para glucosa son de 45-75 mg/dL y todos los tratamientos presentaron valores arriba de la media (88.9 mg/dL, 86.4 mg/dL, 89.8 mg/dL para cada tratamiento, respectivamente), que puede ser explicado debido a la alta proporción de concentrado presente en la dieta (60%), lo que resulta en mayor aporte de ácido propiónico en el hígado, y consecuentemente, mayor síntesis de glucosa.



*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**

La hora de cosecha influyó significativamente la urea plasmática ( $P=0.0271$ ) (tabla 5), aunque todos los tratamientos presentaron valores dentro de los padrones de referencia. Los mayores tenores fueron observados con el pasar de las horas post-prandial, siendo el mayor valor encontrado 4 horas después del suministro de los alimentos (37.24 mg/dL) (tabla 6).

Los niveles de inclusión de urea extrusada en la dieta, fueron capaces de proporcionar buenos resultados de consumo, digestibilidad, pH rumiar y parámetros sanguíneos. Aparte de eso, fue observado, un aumento expresivo en el peso corporal de los animales durante el periodo experimental, con peso medio inicial de  $336.25 \pm 47.86$  kg y peso medio final de  $458.75 \pm 73.58$ , lo que corresponde a una ganancia media diaria de 1.75 kg/día, esos resultados sugieren que el suministro de urea extrusada (amirea-200) puede ser de hasta 80 g para cada 100kg de peso corporal.

### **Conclusión**

Niveles crecientes entre 50 y 80 g/kg de urea extrusada suministradas a bovinos de corte confinados no proporcionan efectos negativos sobre el consumo de nutrientes, digestibilidad aparente, comportamiento ingestivo, pH rumiar y parámetros sanguíneos. Se recomienda el suministro de urea extrusada en hasta 80 g/100 kg PC para bovinos de corte recibiendo dietas balanceadas para 14% de proteína bruta.

### **Referencias**

- Bürger, P. J.; Pereira, J. C.; Queiroz, A. C.; Silva, J. F. C.; Vladares Filho, S. C.; Cecon, P. R. and Casali, A. D. P. Comportamiento ingestivo en becerros holandeses alimentados con dietas conteniendo diferentes niveles de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia** v.29, p. 236-242. 2000.
- Carmo, C. A.; Santos, F. A. P.; Imaizumi, H.; Pires, A. V.; Scoton, R. A. Sustitución de salvado de soya, por urea o amirea para vacas en final de lactación. **Acta Scientia Animal Science**. Maringá, v.27, n. 2, p. 277-286, April/June, 2005.
- Chalupa, W. Problems in feed urea to ruminants. **Journal of Animals Science**, Champaign, v. 27, n. 1, p. 207-219, Jan. 1968.
- Daugherty, D. A.; Church, D. C. In vivo and in vitro evaluation of feader and hair meals in combination with urea for ruminants. **Journal of Animals Science**, Champaign, v.54, n. 2, p. 345-352, Feb. 1982.



*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**

- Detmann, E.; Queiroz, A. C.; Cecon, P. R.; Zervoudakis, J. T.; Paulino, M. F.; Valadares, Filho, S. C.; Cabral, L. S.; Lana, R.; P. consumo de fibra em detergente neutro por bovinos em confinamento. *R. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 32, n. 6. Supl. 1, p. 1763-1777, Dec. 2003.
- Detmann, E.; Souza, M. A.; Valadares Filho, S. C.; Queiroz, A. C.; Berchielli, T. T.; Saliba, E.O.S.; Cabral, L. S.; Pina, D. S.; Ladeira, M. M.; Azevedo, J.A.G. **Métodos para análisis de alimentos – INCT – Ciencia animal**. Visconde de Rio Branco: Suprema, 2012. 214p.
- Fenner, H. Methods for determining total volatile bases in rumen fluid by steam distillation. **Journal of Dairy Science**, Champaign. V.48, n. 2, p. 249-251, 1965.
- Fraser, A. F. **Comportamiento de os animales de la granja**. Zaragoza: Acribia, 1980. 291 p. 12.
- Galo, E. S.. Emanuele, C. sniffen, J. White, and J. Knapp. 2003. Effects of a polymercoated urea pproduct on nitrogen metabolism in lactating Holstein dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 86, p. 2154-2162.
- Hoover, W. H. Chemical factors involved in ruminal fiber digestion. **Journal of Animal Science**, v. 69, p. 2755-2766, 1986.
- Ítavo, L. C. V.; Ítavo, C. C. B. F.; Días, A. M.; Franco, G. L.; Pereira, L. C.; Leal, E.S.; Araujo, H. S.; Souza, A. R. D. L. Combinaciones de fuentes de nitrógeno no proteico en suplementos para novillos Nelore en pasteo. **Revista Brasileira de Salud y Producción Animal**. Salvador, v.17, n. 3, p. 448-460. Jul/set. 2016
- Kaneko, J. J.; Harvey, J. W.; Bruss, M. L. **Clinical biochemistry of domestic animals**. San Diego: Academic Press, 932 p. 1997.
- Lanna, D. P. D.; Tedeschi, L. O.; Beltrame Filho, J. A. Modelos lineales y no lineales de uso de nutrientes para la formulación de dietas de rumiantes. **Scientia Agrícola**. Piracicaba, v. 56, n. 2, 1999.
- Mertens, D. R. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fiber in feeds with refluxing in beaker or crucibles: collaborative study. **Journal of AOAC International**, v. 85, o. 1217-1240. 2002.
- Mertens, D. R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JRE., G. C. (Ed.) **Forage quality, evaluation and utilization**, Vinsconsin: American Society of Agronomy, p. 450-493. 1994



*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**

Miranda, P. A. B.; Fialho, M. P. F.; Saliba, E. O. S.; et al. Consumo, degradabilidad in situ y cinética rumiar en bovinos suplementados con diferentes proteínicos. **Archivo Brasileiro de Medicina Veterinaria y Zootecnia**. Belo Horizonte, v. 67, x. 2, p. 573-582, 2015.

National Research Council, NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7 ed. Rev. Washington, D.C.; National Academy Press, 1996, 232p.

Oliveira Junior, R. C.; Pires, A. V.; Susin, I.; Fernandes, J. J. R.; Santos, F. A. P. Digestibilidad de nutrientes en dietas de bovinos conteniendo urea o amireia en sustitución al salvado de soya. **Investigación Agropecuaria Brasileira**. Brasilia, v. 39, n. 2, p. 173-178, 2004.

Oliveira Junior, R. C.; Pires, A. V.; Fernandes, J. J. R. et al. Efectos de fuentes nitrogenadas en dietas con alto tenor de concentrado para bovinos de corte, sobre el consumo de materia seca, digestibilidad y degradabilidad de los nutrientes. **Ciencia Anima Brasileira**. V. 7, p. 207-216, 2006.

Owens FN, Zinn RA. Protein metabolism of ruminant animals. In: Church DC, editor. *The Ruminant Animal, Digestive Physiology and Nutrition*. New Jersey: Prentice Hall; 1988, p. 227-249.

Owens F.N.; Lusky, K. S.; Mizwicki, K. et al. Slow ammonia release from urea: rumen and metabolism studies. **Journal of Animal Science**. Champaign, v. 50, n3, p.527-531, Mar. 1980.

Paixão, M. L.; Valadares Filho, S. C.; Leão, M; I. et al. Urea en dietas para bovinos: consumo, digestibilidad aparente, ganancia de peso, característica de carcasa y producción microbiana. **Revista Brasileira de Zootecnia** v.35, p. 2451-2460. 2006.

Pereira, L. G. R.; Antunes, R. C.; Gonçalves, L. C. et al. El maíz en la alimentación del ganado de leche. In: Gonçalves, L. C.; Borges, I.; Ferreira, P. D. S. (Eds.). **Alimentos para Ganado de leche**. (eds.) Belo Horizonte: FEPMVZ, 2009. P. 240-269.

Pires, A. V.; Oliveira Junior, R. C.; Fernandes, J. J. R.; et al. Sustitución de salvado de soya por urea o amireia en la dieta de bovinos de corte confinados. **Investigación Agropecuaria Brasileira**. Brasilia, v. 39, n. 9, p. 937-942, sep. 2004.

Robertson, J. B. and Van Soest, P. J. **Analysis of forages and fibrous foods – a laboratory manual for animal science**, Ithaca, 1985.



*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**

- Silva, J.F.C.; Pereira, J.C.; Valadares Filho, S.C.; Vilela, L.M.R.; Lombardi, C.T. Valor nutritivo de paja de arroz suplementada con amirea, harina de maíz+urea y salvado de soya. **Investigación Agropecuaria Brasileira**. v. 29, p. 1475-1481, 1994.
- Swenson, M.J. Dukes – **Fisiología de los animales Domesticos**. Ed. Guanabara Koogan S. A. Rio de Janeiro, 799p, 1988.
- Taylor-Edwards, C. C., N. A. Elam, S.E., Kitts, K. R. MCleod, et al. Influence of slow-release urea on nitrogen balance and portal-drained visceral nutrient flux in beef steers. **Journal of Animal Science**. v. 87, p.209-221, 2009.
- Van Soest, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Cornell: Ithaca, 1994, 476p.
- Van Soest, P.J.; Robertson, J.B.; Lewis, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, p. 3583-3597, 1991.
- Vilela, F. G.; Teixeira, J.C.; Pérez, J.R.O. et al. Efecto de la sustitución de salvado de soya por la amirea 150S en el consumo, producción y composición de leche. **Ciencia Agro técnica**, v. 31, n. 5, p. 1512-1518, 2007.
- Silva, L.D.F.; Ezequiel, J.M.B.; Azevedo, P. S.; Cattelan, J. W.; Barbosa, J.C.; Resende, F.D.; Carmo, F.R.G. Digestión total y parcial de algunos componentes de dietas conteniendo diferentes niveles de cascara de soya y fuentes de N en bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V.31, p.1258-1268, 2002.
- Staples, C.R.; Garcia-Bojalil, C.; Oldick, B.S. et al. Protein intake and reproductive Performance of dairy cows: a review, a suggested mechanism, and blood and milk urea measurements. In: ANUNUAL FLORIDA RUMINANT NUTRITION SYMPSIUM, 4. 1993, Gainesville. Proceedings... Gainesville: University of Florida, p. 37-52. 1993.

CERTIFICO Y DOY FE. -----  
Corumbá-MS, 19 de agosto de 2017. -----