

## ARTÍCULO CIENTÍFICO

## Efecto de la inclusión en la dieta del probiótico Sorbifauna sobre el crecimiento posdestete de ovinos estabulados

### *Effect of the inclusion of the Sorbifauna probiotic in the diet of confined weaned sheep*

Y. López, J. Arece, F. Ojeda y M. Molina

Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey,  
Universidad de Matanzas, Ministerio de Educación Superior  
Central Española Republicana, CP 44280, Matanzas, Cuba  
Correo electrónico: yoel.lopez@ihatuey.cu

**RESUMEN:** Se realizó una investigación con 36 ovinos de la raza Pelibuey en crecimiento posdestete, con el objetivo de evaluar el efecto que ejerce la inclusión del probiótico Sorbifauna en el incremento del peso vivo (PV) y el consumo de alimentos fibrosos, en condiciones de estabulación. Se conformaron cuatro grupos homogéneos de nueve animales según su PV, los que recibieron una dieta base compuesta por forraje de *Pennisetum purpureum* clon CT-169, paja de frijol y concentrado; y contaron además con agua y sales minerales a voluntad. Los tratamientos estaban constituidos por tres dosis de probiótico: T1: 20 g/animal/día, T2: 30 g/animal/día y T3: 40 g/animal/día, y un control sin probiótico (T4). El PV final no mostró diferencias significativas entre los tratamientos (18,28; 18,43; 18,20 y 17,23 kg); sin embargo, la ganancia media diaria (GMD) sí difirió y fue superior en los animales que consumieron probiótico (130,0; 135,8 y 135,4 g/animal/día) respecto al control (112,6 g/animal/día). El consumo de CT-169 y de materia seca (MS) no mostró variación entre los tratamientos, con valores entre 255,3 y 273,4 g/kg de PV<sup>0,75</sup> y 49,7-53,0 g de MS/kg de PV<sup>0,75</sup> para cada indicador; mientras que el consumo de paja de frijol fue superior en los animales que recibieron Sorbifauna respecto al grupo control. Se concluye que la inclusión del probiótico Sorbifauna incrementó la GMD y el consumo de paja de frijol en ovinos en crecimiento posdestete estabulados, sin que se afectara el consumo de CT-169.

*Palabras clave:* consumo, ganancia de peso, *Pennisetum purpureum*

**ABSTRACT:** A study was conducted with 36 confined weaned Pelibuey sheep, in order to evaluate the effect exerted by the inclusion of the Sorbifauna probiotic on the live weight (LW) gain and the roughage intake. Four homogeneous groups of nine animals each were formed according to their LW, and were fed with a basis diet composed by *Pennisetum purpureum* clone CT-169, bean straw and concentrate feed; water and mineral salts were offered *ad libitum*. The treatments were constituted by three doses of probiotic: T1: 20 g/animal/day, T2: 30 g/animal/day and T3: 40 g/animal/day, and a control without probiotic (T4). The final LW did not show significant differences among the treatments (18,28; 18,43; 18,20 and 17,23 kg); however, the mean daily gain (MDG) did differ and was higher in the animals that consumed probiotic (130,0; 135,8 and 135,4 g/animal/day) with regards to the control (112,6 g/animal/day). The intake of CT-169 did not show variation among the treatments, with values that varied between 255,3 and 273,4 g green matter/kg LW<sup>0,75</sup> and 49,7-53,0 g DM/kg LW<sup>0,75</sup>, respectively; while the bean straw intake was higher in the animals that received Sorbifauna with regards to the control group. It is concluded that the inclusion of the Sorbifauna probiotic increased the MDG and the bean straw intake in confined growing sheep, without affecting the intake of CT-169.

*Key words:* *Pennisetum purpureum*, roughage intake, weight gain

## INTRODUCCIÓN

Los probióticos son cultivos vivos de diversos microorganismos que se suministran a los animales como suplementos alimenticios y que ejercen efectos beneficiosos en el hospedero, al modificar la

población microbiana que este alberga en su tracto digestivo (Fuller, 1989). En las condiciones tropicales de producción, en las que predominan los pastos de baja calidad nutritiva, el uso de probióticos en las dietas de los pequeños rumiantes permite

una mejor eficiencia en la utilización de los alimentos fibrosos, aumenta la degradación de la fibra y la producción de ácidos grasos volátiles, y produce una mayor sincronización de la flora presente en el rumen (López *et al.*, 2008; Gutiérrez, 2011). Según Chen *et al.* (2007), los beneficios del uso de probióticos en los rumiantes se relacionan con una mejor actividad del conjunto de enzimas microbianas en el rumen, las cuales favorecen los procesos fermentativos de la dieta fibrosa y un uso más eficiente de la energía generada.

Por su parte, Ortiz-Rubio *et al.* (2009), en una evaluación con ovinos en desarrollo, informaron que la incorporación de un probiótico a base de bacterias lácticas en las dietas favoreció una mejor estabilización del pH y el  $\text{NH}_3$  a nivel ruminal, con un incremento en los procesos fermentativos y mayores ganancias de peso vivo (PV).

En experimentos con crías ovinas Pelibuey (López *et al.*, 2012; López *et al.*, 2014) se encontró que el probiótico Sorbifauna ejerció un efecto positivo en esta categoría, a medida que los animales incrementaron el consumo de alimentos fibrosos. Sin embargo, no se conocen estudios de este tipo acerca del comportamiento de ovinos en crecimiento posdestete. Por ello, el objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto que ejerce la inclusión del probiótico Sorbifauna en el incremento del PV de ovinos en crecimiento posdestete estabulados.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Localización y animales.** La investigación se realizó en la Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey, del municipio Perico –provincia de Matanzas, Cuba–, situada entre los 22° 48' 7" de latitud Norte y los 81° 2' de longitud Oeste, a 19,01 msnm. Se utilizaron 36 ovinos Pelibuey machos, en crecimiento posdestete y con una edad promedio de 115 ± 5 días, los cuales fueron identificados de forma individual.

**Procedimiento experimental.** Los animales se distribuyeron en cuatro grupos experimentales homogéneos, según su PV, y se estabularon en corrales durante 60 días, a razón de nueve ovinos por tratamiento; con un periodo de 15 días de adaptación a las dietas y 45 días de evaluación. Estos se desparasitaron tres días antes de la fase de adaptación, con Levamisol al 10 % (dosis única de 7,5 mg/kg de PV).

La dieta base estaba constituida por forraje de *Pennisetum purpureum* clon CT-169 (1,5 kg/animal/

día) –edad de rebrote de 45 días, con fertilización nitrogenada y riego–, paja de frijol (180 g/animal/día) y concentrado (200 g/animal/día, 16 % de proteína cruda). También se ofreció agua y sales minerales a voluntad. Para el balance inicial de la ración, se consideró la composición química de los alimentos informada por Cáceres *et al.* (2002), en la que los valores de MS, FB y PB fueron de 17,9; 29,9 y 9,2 % para el CT-169, y de 85,0; 35,5 y 8,7 % para la paja de frijol.

Esta dieta se ofreció en comederos lineales, fraccionada en dos comidas al día (8:00 a. m. y 3:00 p. m.). El probiótico Sorbifauna se suministró mezclado con el concentrado, en un horario intermedio (11:00 a. m.); mientras que el CT-169 se troceó a un tamaño de partícula de 2-3 cm.

**Diseño y tratamientos.** Se utilizaron cuatro tratamientos, en función de las dosis del probiótico Sorbifauna: T1: 20 g/animal/día, T2: 30 g/animal/día, T3: 40 g/animal/día, y T4: control, sin probiótico. El diseño fue completamente aleatorizado, con nueve repeticiones (animal) por tratamiento.

**Mediciones.** Los animales se pesaron con una balanza de gancho digital de 99 ± 0,05 kg, para conocer las variaciones individuales de PV, con una frecuencia quincenal y después de un ayuno de 12 horas. Las diferencias de peso se utilizaron para determinar la ganancia media diaria –GMD– (expresada en g/animal/día) y para realizar los ajustes en los balances alimentarios. También se estimó la oferta y el rechazo del forraje y de la paja de frijol a los 15, 30 y 45 días (inicial, intermedio y final), para así obtener el consumo fresco (g/kg de PV<sup>0,75</sup>) y de MS (g de MS/kg de PV<sup>0,75</sup>) de cada forraje.

**Análisis estadístico.** Los datos se procesaron con el paquete estadístico SPSS versión 17.0 para Windows®. Se estudió el efecto de los tratamientos en cada una de las variables mediante un análisis de varianza (ANOVA), con un factor de cuatro niveles. La diferencia entre las medias se determinó a través del test de comparación de rangos múltiples de Duncan (1955).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El efecto que ejerció la inclusión del probiótico Sorbifauna en el comportamiento del PV y la GMD de los ovinos en crecimiento posdestete se muestra en la tabla 1.

El peso final no mostró diferencias significativas entre los grupos; aunque numéricamente los tratamientos que incluyeron el uso del probiótico

Tabla 1. Comportamiento del PV y la GMD de los ovinos en crecimiento posdestete.

Tratamiento	Peso inicial (kg)	Peso final (kg)	GMD (g/animal/día)
T1	12,43	18,28	130,0 <sup>a</sup>
T2	12,32	18,43	135,8 <sup>a</sup>
T3	12,01	18,20	135,4 <sup>a</sup>
T4	12,17	17,23	112,6 <sup>b</sup>
EE ±	0,4	0,39	3,7

PV: peso vivo, GMD: ganancia media diaria;

a, b: letras diferentes en una misma columna difieren para  $p < 0,05$ .

fueron superiores que el control, a pesar del corto periodo de evaluación (45 días). Esto pudiera estar relacionado con la regularidad zootécnica de la especie Pelibuey, que presenta un crecimiento lento en las primeras semanas después del destete, unido a los bajos rendimientos de carne (Pulgarón *et al.*, 2002); por lo cual, biológicamente, es difícil que el PV de los animales varíe en un régimen similar de manejo y alimentación, sobre todo en cortos periodos de evaluación.

Por otra parte, la GMD fue superior en T1, T2 y T3 (más de 130 g/animal/día), con diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) respecto a T4 (112,6 g/animal/día). Las mayores GMD se obtuvieron al incluir 30 y 40 g de probiótico/animal/día, lo que quizá se deba al desarrollo de una cantidad superior de microorganismos probióticos; esto permitiría una mejora en el patrón de fermentación ruminal y, con ello, un mejor aprovechamiento de la dieta por parte de los animales, según sugieren Gaggia *et al.* (2010), Gutiérrez (2011) y López *et al.* (2012).

El consumo de paja de frijol (tabla 2) mostró diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los grupos, y los mejores valores se obtuvieron en T2 y T3. Esto coincide con la mayor inclusión del probiótico

Sorbifauna, lo que confirma lo planteado por varios autores acerca de su efecto activador en la microflora ruminal y, en especial, en la flora celulolítica (Chen *et al.*, 2007; Galina *et al.*, 2010, Gutiérrez, 2011; López *et al.*, 2012). En este sentido, se conoce que la paja de frijol presenta un elevado nivel de fibra, que pudiera afectar el consumo de MS por los animales. Estos elementos justifican el uso del probiótico para lograr una mayor acción de las enzimas bacterianas, y el posterior paso de la ingesta a los demás compartimientos del tracto gastrointestinal (Carvalho *et al.*, 2006; Gutiérrez, 2011). Asimismo, el mayor consumo al final de la investigación también se corresponde con el mayor PV de los animales en esa etapa.

En general, el consumo fue inferior al informado por Cáceres *et al.* (2002), quienes reportaron 41,8 g de MS/kg de PV<sup>0,75</sup> en animales de mayor talla que recibieron paja de frijol a voluntad y de manera individual, por lo cual es posible que los resultados del presente estudio estén limitados por la cantidad de paja de frijol ofrecida (solo 180 g/animal/día), ya que al incrementar el nivel de oferta los animales tienen más posibilidades de seleccionar las partes más degradables y, por ende, aumentar la ingestión de alimento.

Tabla 2. Efecto de los tratamientos en el consumo de la paja de frijol.

Muestreo	Consumo total de la paja de frijol (g/kg de PV <sup>0,75</sup> )					Consumo de MS (g de MS/ kg de PV <sup>0,75</sup> )				
	T1	T2	T3	T4	EE ±	T1	T2	T3	T4	EE ±
Inicial	8,4 <sup>ab</sup>	9,1 <sup>a</sup>	8,2 <sup>a</sup>	7,3 <sup>b</sup>	0,23	7,4 <sup>ab</sup>	8,2 <sup>a</sup>	7,3 <sup>ab</sup>	6,7 <sup>b</sup>	0,19
Intermedio	17	19	17,1	17,3	0,39	15,1	16,7	15,1	15,2	0,35
Final	19,6 <sup>c</sup>	24,2 <sup>a</sup>	22,6 <sup>ab</sup>	20,3 <sup>bc</sup>	0,49	17,3 <sup>b</sup>	21,6 <sup>a</sup>	20 <sup>a</sup>	17,9 <sup>b</sup>	0,43

MS: materia seca, PV: peso vivo;

a, b, c: letras diferentes en una misma fila difieren para  $p \leq 0,05$ .

El consumo fresco de forraje no mostró efecto de los tratamientos (tabla 3), y varió entre 255,3 y 273,4 g/kg de PV<sup>0,75</sup>. Algo parecido sucedió con el consumo de MS, que no rebasó los 53 g de MS/kg de PV<sup>0,75</sup>. Estos resultados se pudieran considerar como una respuesta positiva de la actividad microbiana ruminal al consumir una planta tierna, con bajo contenido de fibra bruta.

*P. purpureum* clon CT-169 tenía una edad de rebrote de 45 días y el experimento fue de corta duración, por lo que su estado fenológico mostró poca variación en el periodo evaluado. Ello sugiere que la floral ruminal utilizó un material con altos contenidos de carbohidratos fermentables y bajos tenores de fibra, que provocaron una actividad microbiana estable, lo cual facilitó el tránsito del alimento hacia las partes bajas del tracto gastrointestinal (Dehority, 2003).

Los resultados fueron similares a los informados por Pinos-Rodríguez *et al.* (2002), quienes no observaron diferencias entre los tratamientos en cuanto a la ingestión del alimento, la concentración total de ácidos grasos volátiles y la digestibilidad de la proteína y de la fibra, en ovinos alimentados con ray grass (*Lolium multiflorum*).

Según McAllister *et al.* (2000), la utilización de enzimas fibrolíticas en la dieta no ejerció efecto en la ganancia de peso ni en la digestibilidad de los nutrientes, en ovinos alimentados tanto con raciones forrajeras como ricas en concentrados.

En sentido general, estos valores se encuentran dentro del rango de consumo propuesto para ovinos tropicales por Cáceres *et al.* (2002), para la mayoría de las variedades de *Pennisetum* (40 a 60 g de MS/kg de PV<sup>0,75</sup>).

## CONCLUSIÓN

El uso del probiótico Sorbifauna en ovinos en crecimiento posdestete estabulados incrementó la ganancia media diaria de los animales, sin diferencias entre las dosis de inclusión.

Las dosis de 30 y 40 g de probiótico/animal/día promovieron un mayor consumo de la paja de frijol; mientras que no se verificó el efecto que ejerció la inclusión de las dosis del producto en el consumo de forraje de CT-169, con una edad temprana de rebrote.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cáceres, O.; Ojeda, F.; González, E.; Arece, J.; Simón, L.; Lamela, L. *et al.* Valor nutritivo de recursos forrajeros tropicales para los rumiantes. Matanzas, Cuba: EEPF Indio Hatuey. [CD-ROM], 2002.
- Carvalho, S.; Rodríguez, M. T.; Branco, Renata H. & Rodrigues, Carla A. F. Comportamento ingestivo de cabras Alpinas em lactação alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro proveniente de forragem. *Rev. Bras. Zootecn.* 35 (2):562-568, 2006.
- Chen, Y.; Sriannual, S.; Onda, T. & Yanagida, F. Effects of prebiotic oligosaccharides and trehalose on growth and production of bacteriocins by lactic acid bacteria. *Lett. Appl. Microbiol.* 45:190-193, 2007.
- Dehority, B. A. Gross anatomy, physiology and environment of the ruminant stomach. In: B. A. Dehority, ed. *Rumen microbiology*. Nottingham, United Kingdom: Nottingham University Press. p. 19-42, 2003.
- Duncan, D. B. Multiple ranger and multiple F test. *Biometrics.* F. 11:1-42, 1955.
- Fuller, R. A. Review. Probiotics in man and animals. *J. Appl. Bacteriol.* 66 (5):365-378, 1989.
- Gaggia, Francesca; Mattarelli, Paola & Biavati, B. Probiotics and prebiotics in animal feeding for safe food production. *Int. J. Food Microbiol.* 141:S15-S28, 2010.
- Galina, M.; Pineda, L. J.; Hummel, O. J. & Ortíz-Rubio, M. A. Efecto del uso de probióticos lácticos en la fermentación ruminal de cabritas en desarrollo. En: *Memorias III Congreso Internacional de Producción Animal Tropical*. La Habana: Instituto de Ciencia Animal. [CD-ROM], 2010.
- Gutiérrez, G. D. *Efecto del VITAFERT como aditivo en cabras lecheras (Capra hircus) alimentadas*

Tabla 3. Efecto de los tratamientos en el consumo de MS del forraje.

Muestreo	Consumo de CT-169 (g/kg de PV <sup>0,75</sup> )					Consumo de MS (g de MS/kg de PV <sup>0,75</sup> )				
	T1	T2	T3	T4	EE ±	T1	T2	T3	T4	EE ±
Inicial	148,0	161	146	150	3,6	28,9	31,3	28,3	29,2	0,71
Intermedio	170,3	180,7	171,3	174,3	3,68	33,3	35,3	33,3	33,9	0,72
Final	258,3	263,7	255,3	273,4	4,8	50,4	51,4	49,7	53,0	0,94

MS: materia seca, PV: peso vivo

- con forrajes de baja calidad*. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Veterinarias. San José de las Lajas, Cuba: Instituto de Ciencia Animal, 2011.
- López, Y.; Arece, J.; León, E.; Aróstica, N. & Ojeda, F. Efecto de la inclusión de un ensilaje mixto en el comportamiento productivo de ovejas Pelibuey en pastoreo. *Pastos y Forrajes*. 31 (1):73-82, 2008.
- López, Y.; Arece, J.; Ojeda, F. & Aróstica, N. Efecto de la inclusión del probiótico Sorbifauna en el crecimiento de crías ovinas. *Pastos y Forrajes*. 35 (1):109-118, 2012.
- López, Y.; Arece, J.; Ojeda, F. & Molina, M. Uso del probiótico Sorbifauna en el crecimiento de crías ovinas estabuladas. *Pastos y Forrajes*. 37 (1):61-64, 2014.
- McAllister, T. A.; Stanford, K.; Bae, H. D.; Treacher, R. J.; Hristov, A. N.; Baah, J. *et al.* Effect of a surfactant and exogenous enzymes on digestibility, growth performance and carcass traits of lambs. *Can. J. Anim. Sci.* 80 (1):35-44, 2000.
- Ortiz-Rubio, M. A.; Galina, M. A. & Pineda, M. J. Effect of show nitrogen intake supplementation with and without a lactic probiotic on Pelibuey lamb growth. *Options méditerranéennes*. 83:309-314, 2009.
- Pinos-Rodríguez, J. M.; González, S. S.; Mendoza, G. D.; Barcena, R.; Cobos, M. A.; Hernández, A. *et al.* Effect of exogenous fibrolytic enzymes on ruminal fermentation and digestibility of alfalfa and rye-grass hay fed to lambs. *J. Anim. Sci.* 80 (11):3016-3020, 2002.
- Pulgarón, P. P.; González, T. María.; Castellanos, Magali & Iglesias, R. Crecimiento predestete en ovinos Pelibuey. *ACPA*. 3:21-24, 2002.

Recibido el 24 de noviembre del 2014

Aceptado el 3 de febrero del 2015