



Foto: Juan Clariget

Corteza en planta UPM.

CUANDO LO QUE TENEMOS QUE SUPLEMENTAR ES LA FIBRA

Ing. Agr. MSc Juan Clariget¹, DMV PhD Georgget Banchero¹, Ing. Agr. MSc. Valentín Aznárez², DMV. Gonzalo Roig², DMV PhD Maria Eugênia A. Canozzi¹, Asist. Inv. Eduardo Pérez¹, Ing. Agr. MSc Enrique Fernández¹, Ing. Agr. PhD Alejandro La Manna¹

¹INIA La Estanzuela
²MARFRIG Group

En el contexto de déficit forrajero y respondiendo a la necesidad de contar con fuentes de fibras alternativas, INIA y la empresa MARFRIG evaluaron diferentes fuentes y niveles de fibra para bovinos durante la etapa de engorde a corral. Respetando los niveles mínimos de feFDN, la corteza, el retornable fino y la pulpa de citrus pueden ser sustitutos de la fibra de los forrajes, reutilizando así subproductos de la agroindustria.

INTRODUCCIÓN

Durante o luego de una seca nos vemos enfrentados a escasez de forraje en los predios y, como consecuencia, la fibra pasa a ser una limitante. Además, por lo general, trasladarla a los establecimientos desde distancias lejanas lo hace doblemente costoso, uno por la falta de oferta y dos por su característica voluminosa que resulta en que se transporte menos kilos de materia seca por camión en comparación a otros alimentos.

La fibra es un componente fundamental de la dieta de ruminantes, ya que permite un normal funcionamiento del rumen. Cuando hablamos de fibra, hacemos referencia a lo que el análisis de laboratorio nos da como la Fibra Detergente Neutra (FDN) y que mide la cantidad de hemicelulosa, celulosa y lignina que tiene el alimento. La investigación muestra que los bovinos consumen un máximo de 1,2 % de su propio peso de FDN. Sin embargo, la FDN por sí sola no nos dice todo, ya que para un buen funcionamiento ruminal esta fibra debe de ser físicamente efectiva (feFDN).



Foto: Juan Clariget

Figura 1 - Corteza de Eucaliptus.

FIBRA FÍSICAMENTE EFECTIVA (feFDN)

La feFDN está relacionada principalmente al tamaño, que estimula la masticación y determina un correcto funcionamiento del rumen. Esta feFDN es la que va a estimular la rumia, la masticación, la salivación y toda la dinámica de fermentación y velocidad de pasaje.

Otros factores que afectan en la eficacia de la fibra es la madurez del forraje (aumenta), la grasa en la ración (disminuye), la consistencia y mezclado de la ración (aumenta).

En vacas lecheras, un mínimo recomendado de feFDN es entre 19-21 % en el total de materia seca de la dieta. Para el caso de corrales de engorde, con una ración de mayor energía, se puede usar hasta un 7-10 % de feFDN de la materia seca de la dieta. Sin embargo, para llegar a estos niveles debe haber un acostumbramiento previo del animal, pasando por al menos cuatro dietas sucesivas en las que se va disminuyendo progresivamente la feFDN en un lapso de tres a cuatro semanas.

La recomendación más general para los corrales de engorde se encuentra en el entorno del 15 % de feFDN, siempre teniendo en cuenta el acostumbramiento del animal. Si el objetivo es no disminuir la digestibilidad del forraje, el requerimiento mínimo es de 20 % de feFDN. En el Cuadro 1 se observan valores de FDN y de efectividad física de la fibra de diferentes fuentes de alimentos.

La efectividad de la fibra depende principalmente de la forma física y tamaño del picado. Por otra parte, aumenta con la madurez del forraje y con la consistencia y mezclado de la ración, y disminuye con la grasa en la ración.

Cuadro 1 - Valores orientativos de fibra físicamente efectiva de diferentes alimentos.

Alimento	Forma física/ tamaño picado	FDN x	Factor =	feFDN
Alfalfa deshidratada	Peleteada	45	0,40	18,0
Alfalfa heno inicio floración	> 5 cm	42	0,95	39,9
Alfalfa heno inicio floración	2,5- 5 cm	42	0,85	35,7
Alfalfa silo	2,5- 5 cm	42	0,85	35,7
Alfalfa silo	1,3-2,5 cm	42	0,80	33,6
Alfalfa silo	0,5-1,0 cm	42	0,70	29,4
Maíz silo	1,3-2,5 cm	40	0,90	36,0
Maíz silo	0,6-1,0 cm	40	0,85	34,0
Maíz silo	<0,5 cm	40	0,80	32,0
Maíz grano	Quebrado	10	0,40	4,0
Cascarilla de soja		67	0,40	26,8
Fardo de pradera	Largo	75	0,90	67,5

Adaptado de Mertens, 1997 y 2002

Cuadro 2 - Cálculos orientativos de fibra físicamente efectiva de una dieta.

Alimento	Proporción en la dieta (%)	FDN (%)	Factor	feFDN (%)	feFDN en la dieta total
Maíz quebrado	70	10	0,40	4	2,8
Fardo de alfalfa	10	42	0,95	40	4,0
Silo de maíz picado fino	20	40	0,80	32	6,4

EJEMPLO DE USO DE LA TABLA

Un novillo de 400 kg que come en el entorno de 10 kg de MS total, compuesto por 7 kg de MS de grano de maíz quebrado, 1 kg de MS de fardo de alfalfa y 2 kg de MS de maíz de silo picado fino, tendrá un feFDN de 13,2 % (suma de 2,8 + 4,0 + 6,4; ver Cuadro 2).

FIBRAS ALTERNATIVAS

En estos momentos de falta de forraje, miramos el uso de fibras alternativas que nos puedan ayudar hasta que se reestablezca el correcto suministro de forrajes o voluminoso. En este sentido existen fibras de subproductos forestales (retornable fino, corteza y/o aserrín) o de otros rubros que nos pueden ayudar a enfrentar esta crisis, como la pulpa de citrus o la cascarilla de soja.

Considerando la importancia de valorar el uso de fuentes de fibras alternativas, nos propusimos, junto con la empresa MARFRIG, evaluar diferentes fuentes de fibra y/o niveles de su inclusión en la dieta total de bovinos durante la etapa de engorde a corral.



Foto: Juan Clariget

Figura 2 - Retornable fino de Eucaliptus.

Con el objetivo de contar con herramientas alternativas para enfrentar la crisis, se evaluaron diferentes fuentes de fibra y/o niveles de su inclusión en la dieta total de bovinos durante la etapa de engorde a corral.

CORTEZA DE EUCALIPTUS

El retornable fino utilizado en raciones de autoconsumo para los bovinos y/o en las camas calientes de los tambos, es producto del astillado y cribado de la madera durante el proceso de producción de pulpa, y representa un 0,9 % de la cosecha de madera. Durante la cosecha de madera, la mayor parte de la corteza se elimina en el campo. Sin embargo, un nuevo proceso de descortezado ocurre en la industria de la celulosa que elimina el resto de la corteza del árbol, antes del astillado en la planta de celulosa. Este material representa alrededor del 1,5 % de la cosecha de madera y es otro residuo de la industria de la pulpa de Eucaliptus que puede ser utilizado como fuente de fibra para el ganado. En el Cuadro 3 se observa la composición química de ambos subproductos.

Cuadro 3 - Composición química del retornable fino y la corteza de Eucaliptus.

	Retornable fino	Corteza
Materia seca (% base fresca)	60,4	53,1
Cenizas (% MS)	1,3	7,3
FDN (% MS)	90,8	83,0
FDA (% MS)	78,2	73,5
Lignina (% MS)	17,3	21,0
Proteína cruda (% MS)	1,1	2,3
Extracto etéreo (% MS)	1,8	0,8
Físicamente efectiva ¹ (% FDN)	96,4	91,9

¹Estimado usando el sistema Penn State (partículas mayores a 1,18 mm)

El objetivo fue comparar el efecto de la alimentación con corteza de Eucaliptus o retornable fino (también de Eucaliptus) sobre el desempeño productivo de bovinos. Se utilizaron 48 vaquillonas de razas británicas de 22-24 meses de edad con un peso vivo inicial de 409±8 kg. La inclusión de las fuentes de fibra (retornable fino o corteza) en la dieta de engorde fue de 9 % en base seca. El resto de los ingredientes de la dieta fueron 31 % grano de maíz, 30 % *steam flake* de sorgo, 11 % DDGS de maíz, 9 % harina de soja, 7 % cascarilla de soja y 3 % núcleo vitamínico-mineral. La dieta final se ofreció tres veces al día durante 84 días. Como resultado, el tipo de fuente de fibra (retornable fino vs. corteza) no afectó significativamente los indicadores de desempeño (Cuadro 4).

Cuadro 4 - Desempeño productivo de vaquillonas utilizando dietas de engorde con retornable fino o corteza de Eucaliptus como fuente de fibra.

	Retornable fino	Corteza
Peso vivo inicial (kg)	409	409
Peso vivo final (kg)	530	532
Ganancia de peso (kg/día)	1,49	1,52
Consumo (kg MS/día)	10,2 b	10,4 a
Eficiencia de conversión (kg MS/kg PV)	6,8	6,9
Peso canal caliente (kg)	279	285

*Letras diferentes en la misma fila indican diferencias estadísticamente significativas (p<0,05).

Como conclusión, la corteza de Eucaliptus podría usarse en los mismos niveles que el retornable fino de Eucaliptus en las dietas de engorde, ya que la FDN y la efectividad física de sus fibras fueron similares.

PULPA DE CITRUS

La pulpa de citrus representa un subproducto importante para la industria de jugos de cítricos uruguayo y puede ser utilizada como alimento en raciones, aportando fibra y energía para rumiantes con la ventaja de que no produce acidosis.

Cuadro 5 - Desempeño de novillos utilizando dietas de engorde con diferentes niveles de inclusión de pulpa de citrus.

	0 % Pulpa de citrus fresca	15 % Pulpa de citrus fresca	30 % Pulpa de citrus fresca
Peso vivo inicial (kg)	386	385	383
Peso vivo final (kg)	524	520	510
Ganancia de peso (kg/día)	1,58	1,54	1,48
Consumo (kg MS/día)	11,8 a	11,3 a	10,3 b
Eficiencia de conversión (kg MS/kg PV)	7,5 a	7,4 a	7,0 b
Peso canal caliente (kg)	274	272	270

*Letras diferentes en la misma fila indican diferencias estadísticamente significativas (p<0,05).



Figura 3 - Pulpa fresca de citrus.

El objetivo del ensayo fue evaluar el efecto del nivel de inclusión de pulpa fresca de citrus en la dieta de novillos engordados a corral sobre el desempeño productivo. Treinta y seis novillos de raza británica, de 24-26 meses de edad y peso vivo inicial de 386±26 kg fueron asignados a uno de los tres tratamientos de alimentación: 0 %, 15 % y 30 % de pulpa de citrus fresca incluida en la ración. La sustitución en base seca de 1 % de pulpa fresca de citrus era por 0,55 % de silo de maíz y 0,45 % de *steam flake* de maíz. El resto de los ingredientes de la dieta fueron 21 % silo de maíz, 19 % *steam flake* de maíz, 15 % rastrojo de trigo, 12 % harina de soja y 3 % núcleo vitamínico-mineral. La dieta final se ofreció dos veces al día durante 90 días.

La inclusión de la pulpa fresca de citrus hasta un 30 % de la dieta no disminuyó significativamente la ganancia de peso, pero logró una mejor eficiencia de conversión, debido a un menor consumo (Cuadro 5). Como conclusión, la pulpa fresca de citrus puede ser utilizada como una fuente de alimentación en dietas para engorde, aunque niveles altos de inclusión (30 % de la dieta) pueden llegar a generar rechazos de consumo, sumado a mayores desgastes en los equipos por su acidez.

CONCLUSIONES

Respetando los niveles mínimos de feFDN, la corteza, el retornable fino y la pulpa de citrus pueden ser sustitutos de la fibra de los forrajes, reutilizando así subproductos de la agroindustria.