

Nota de Investigación

**ESTUDIO COMPARATIVO DE TRES FORRAJES DE CORTE
EN LA ALIMENTACION DE BOVINOS EN CORRALES ¹**

GILBERTO A. ORTIZ O.^{2, 3}

CARLOS ROBLES B.²

HÉCTOR MERINO Z.^{4, 5}

ARMANDO S. SHIMADA ⁴

Una de las alternativas tecnológicas más factibles con las que cuenta el ganadero para alimentar a sus animales en las épocas de sequía, es la de los forrajes de corte.

Estos se pueden ofrecer en forma fresca, henificada o ensilada, dependiendo de las características particulares de cada forraje. Así se tiene que la caña de azúcar es un forraje más apto para ser ofrecido en forma verde; los pastos y las leguminosas se emplean en forma henificada y las gramíneas como el maíz y el sorgo, se conservan mediante procesos de ensilaje.

En las áreas tropicales, la caña de azúcar es uno de los forrajes más productivos (Preston y Willis, 1974), pero tiene limitantes de tipo nutricional como son su bajo contenido proteico y la poca aceptación que tiene por los animales el producto conservado en forma de ensilaje (Calderón *et al.*, 1978). Estos problemas se resuelven mediante el uso de suplementos adecuados

(Mancera *et al.*, 1977), o la adición de NaOH al momento de ensilar (Calderón *et al.*, 1978), con lo que se obtienen resultados de comportamiento comparables a los logrados en otros forrajes.

El trabajo se realizó en el Centro Experimental Pecuario de Hueytamalco, Puebla, con clima subtropical húmedo Af(c) (Tamayó, 1962), con objeto de comparar caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), caña japonesa (*Saccharum sinense*) y ensilaje de maíz, así como observar el efecto que tiene el volumen de suplemento proteico suministrado sobre el consumo de materia seca del forraje:

Experimento I. Se compararon las dos cañas contra ensilaje de maíz, utilizando 36 toretes de la raza Indobrasil con un peso inicial promedio de 357 kg, alojados por parejas en corraletas, empleando un diseño completamente al azar con tres tratamientos y seis repeticiones. Los forrajes al suministrarse se analizaron por el método de la A.O.A.C. (1970) y se obtuvieron los siguientes valores de proteína cruda (base fresca): 0.95% para la caña de azúcar; 1.0% para la caña japonesa; 1.5% para el ensilaje de maíz. La diferencia con respecto al requerimiento establecido por el N.R.C. (1970) se cubrió con un suplemento con 20% de proteína (Cuadro 1). Las cañas se suministraron frescas y picadas y se tomaron registros diarios de consumo. Los animales fueron pesados cada 28 días, para ajustar el nivel de concentrado a suministrarse, de acuerdo a las ganancias de peso. Agua y una mezcla mineral fueron proporcionadas a libertad, durante los 84 días de duración del estudio.

Recibido para su publicación el 20 de julio de 1978.

¹ Trabajo efectuado como parte del programa "Producción de Carne y Leche a partir de la Caña de Azúcar", financiado por el International Development Research Centre (IDRC) de Canadá, a través del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) de México.

² Centro Experimental Pecuario "Las Margaritas". INIP-SARH, Apdo. Postal 20, Teziutlán, Puebla.

³ Dirección actual: Centro Experimental Pecuario de Coahuayana, INIP-SARH, Apdo. Postal 3, Tecomán, Colima.

⁴ Departamento de Nutrición Animal, Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, SARH, Apdo. Postal 41-652, México 10, D.F.

⁵ Dirección actual: Dirección Regional de Investigaciones Pecuarias de la Península de Yucatán, INIP-SARH, Mérida, Yuc.

CUADRO 1

Composición de las raciones empleadas para la suplementación de los forrajes en estudio (Exp. 1 y 2)

Ingrediente	Exp. 1		Exp. 2	
	%	%	%	%
Pasta de coco	40.0	—	—	—
Pasta de ajonjolí	—	78.0	90.0	—
Grano seco de cervecería	40.0	—	—	—
Urea	2.0	5.5	—	—
Melaza	15.0	5.5	9.0	—
Roca fosfórica	1.0	0.5	0.5	—
Flor de azufre	—	0.5	—	—
Sal común	2.0	1.0	0.5	—
Agua (como vehículo de urea)	—	9.0	—	—
Proteína	20.8	48.3	37.4	—

Experimento 2. Tuvo como objetivo observar si al limitar el consumo de suplemento, aumentaba el consumo de forraje. Para este trabajo se contó con 32 bovinos machos enteros de la raza Indobrasil con un peso inicial promedio de 316 kg, alojados por parejas en corraletas y empleando un diseño completamente al azar con 4 tratamientos y 4 repeticiones en un arreglo factorial 2×2 en donde se compararon las dos cañas y dos suplementos proteicos (37 y 48% de proteína, respectivamente) (Cuadro 1).

Las cañas fueron suministradas frescas y

picadas en un molino tipo Chetumal. Se llevaron registros diarios de consumo y los animales se pesaron cada 10 días para ajustarles la cantidad de suplemento a suministrar según su peso, tomando como norma el N.R.C. (1970). La duración del experimento fue de 60 días.

Los datos de comportamiento de los bovinos alimentados con los tres forrajes de corte, estudiados en el experimento 1, se muestran en el Cuadro 2.

La ganancia diaria de peso lograda con la caña de azúcar fue superior a la obtenida con los otros forrajes, entre los cuales no

CUADRO 2

Comportamiento de bovinos alimentados con tres forrajes de corte y suplemento, durante 84 días (Exp. 1)

	Caña de azúcar	Caña japonesa	Ensilaje de maíz
Nº de animales	12	12	12
Peso inicial, Kg	320.0	310.0	308.0
Peso final, kg	365.6	357.6	360.3
Ganancia diaria, kg	1.273 ^a	1.170 ^b	1.114 ^b
Consumo diario, kg base seca			
Forraje	3.280 ^a	3.280 ^a	3.720 ^a
Suplemento	3.320 ^a	3.384 ^a	3.353 ^a

a, b Para cada parámetro, valores con distinta literal difieren significativamente ($P \leq 0.05$).

hubo diferencia estadística significativa ($P > 0.05$); este hecho aunado a que el consumo tanto de forraje como de suplemento fue similar para los tres tratamientos ($P > 0.05$), parece indicar que la diferencia en respuesta se debe principalmente a las características *sui generis* de cada forraje, aunque también no se debe pasar por alto el hecho de que en los tres tratamientos estudiados alrededor del 50% de la materia seca y el 80% de la proteína ingerida fue en forma de suplemento, por lo que es muy posible que el efecto del forraje estuviera minimizado. De cualquier forma, el comportamiento de los animales estuvo acorde con los datos tabulados en el N.R.C. (1976), que indican que para novillos y toretes de pesos y ganancias de peso, similares a los logrados en el presente estudio (1.185 kg diarios), se recomiendan 7.1 kg de materia seca y 830 g de proteína (vs. 6.8 kg y 830 g empleados en este estudio aproximadamente), con la diferencia que la publicación mencionada recomienda emplear el 15% de forraje y aquí se utilizó alrededor del 50%.

La mejor respuesta de los animales con caña de azúcar en comparación con ensilajes de gramíneas ha sido observada por otros autores (Mancera *et al.*, 1977) y se ha atribuido entre otras causas al menor consumo voluntario de los forrajes preservados en forma ensilada, en comparación

con materiales frescos (Wilkinson, Wilson y Barry, 1976); sin embargo, no fue el caso en el presente estudio dado que los consumos de ensilaje de maíz fueron incluso mayores aunque no en forma significativa ($P > 0.05$), que los de forraje fresco. Tomando en cuenta que el efecto del forraje por el porcentaje empleado pudo haber sido difícil de detectar, es posible que si se disminuyeran los niveles de suplementación, se observaría la depresión en consumo voluntario ya mencionado y que la diferencia en la ganancia sería mayor.

La observación sobre el mejor comportamiento de los animales con caña de azúcar en comparación con la caña japonesa fue hecha también en el segundo experimento (Cuadro 3). De hecho, al recibir los animales menor cantidad de concentrado (20% del requerimiento de materia seca) y de proteína suplementaria (30% de su requerimiento), dependieron más de los nutrientes aportados por los forrajes, lo cual recalca la superioridad nutricional de la caña de azúcar en comparación con la caña japonesa.

Es posible que la diferencia entre las dos cañas sea debida a consumo voluntario, ya que la diferencia en ingestión de forraje, aunque no significativa, fue alrededor del 10% menor para la caña japonesa; sin embargo, en el experimento 1, a pesar de que el consumo tanto de forraje como

CUADRO 3

Comportamiento de bovinos alimentados con dos forrajes de corte y dos suplementos, durante 60 días (Exp. 2)

Forraje suplemento (% proteína)	Caña de azúcar		Caña japonesa	
	48%	37%	48%	37%
Nº de animales	8	8	8	8
Peso inicial, kg	320.0	310.0	308.2	308.0
Peso final, kg	377.8	366.7	358.2	360.5
Ganancia diaria, kg	0.964 ^a	0.945 ^a	0.833 ^b	0.875 ^b
Consumo diario, kg base seca				
Forraje	4.678 ^a	4.412 ^a	3.945 ^a	3.976 ^a
Suplemento	1.056 ^a	1.301 ^a	0.997 ^a	1.280 ^a

^{a, b} Para cada parámetro, valores con distinta literal difieren significativamente ($P \leq 0.05$).

de suplemento fue idéntico, existió diferencia significativa en ganancia. Probablemente ambos forrajes tengan diferentes características composicionales y de digestibilidad que se reflejen en el comportamiento y que tendrán que ser estudiadas posteriormente.

La falta de respuesta a la concentración proteica del suplemento observada en el experimento 2 se debe simplemente a que la cantidad de proteína recibida a partir del concentrado fue básicamente la misma, dado que los animales consumieron más suplemento de 37% en comparación al de 48%.

De la información aquí resumida se puede concluir que la caña de azúcar, al ser empleada en igualdad de condiciones de suplementación, permite una mejor respuesta animal que la caña japonesa y el ensilaje de maíz. Serán entonces factores de tipo agronómico como facilidad de establecimiento y de cosecha, rendimiento por unidad de superficie, resistencia a factores ambientales, biológicos, costos, etc., los que determinen la conveniencia de su uso.

Literatura citada

- A.O.A.C., 1970, *Official Methods of Analysis, Association of Official Agricultural Chemists, U.S.A.*
- CALDERÓN, G.F., SILVANA T. de PANIAGUA, IRMA T. de HERNÁNDEZ y A.S. SHIMADA, 1978, Efecto de la adición de hidróxido de sodio al ensilar caña, en su valor nutritivo, *Resúmenes de la segunda Reunión Internacional sobre la Caña de Azúcar en la Alimentación Animal*, México.
- MANCERA, C.G., J. MONROY, L.G. MARTÍNEZ G. y A.S. SHIMADA, 1977, Estudio comparativo de la caña de azúcar en verde y del sorgo forrajero ensilado, en la alimentación de ganado en el trópico subhúmedo, *Téc. Pec. Méx.*, 32:86.
- N.R.C., 1970, *Nutrient Requirements of Beef Cattle, National Academy of Sciences-National Research Council, Washington, D.C., U.S.A.*
- PRESTON, T.R. y M.B. WILLIS, 1974, Producción Intensiva de Carne, *Editorial Diana, México*, p. 22.
- TAMAYO, J.L., 1962, *Geografía General de México*, 2ª Ed., *Instituto Mexicano de Investigaciones Económicas, México*.
- WILKINSON, J.M., R.F. WILSON and T.N. BARRY, 1976, Factors affecting the nutritive value of silage, *Outlook Agric.*, 9:3.

Summary

Two experiments were conducted of the Margaritas Experimental Center, subtropical humid Af (c) climate, to compare three forages fed to confined Indobrazil bulls. In the first trial, with 36 animals, two fresh-chopped forages, sugar cane (*Saccharum officinarum*) and japanese cane (*Saccharum sinense*) were compared with maize silage, all supplemented with a 20% protein concentrate. Eighty four day data showed a significant difference in daily gains ($P < 0.05$) in favor of sugar cane. There were no differences in consumption of forage nor supplement. The results could be confounded by the fact that supplement represented 50% of the dry matter and 80% of the protein intake. On the second experiment, with 32 bulls, both canes and two supplements (48 vs. 37% protein) were compared in a 2×2 factorial arrangement. Sixty day results indicated a better performance of animals on sugar cane ($P < 0.05$). There was no effect of supplement because the consumption of protein was similar independently of the utilised.