

EVALUACION NUTRICIONAL DE OCHO CULTIVARES DE CAÑA DE AZÚCAR EN LA CHONTALPA, TABASCO PARA ALIMENTACION DE BOVINOS

Emilio M. Aranda Ibañez¹, Ramon Isidro Pardo Cruz², Jesus Alberto Ramos Juarez¹; Sergio Salgado Garcia¹

¹Colegio de Postgraduados Campus Tabasco earanda@colpos.mx

²Universidad Popular de la Chontalpa

Resumen

El objetivo fue evaluar 8 cultivares de caña de azúcar para alimentación bovina en Tabasco México. Metodología. Se evaluaron los cultivares Mex. 68-P-23, colpos CT Mex. 05-223, colpos CT Mex. 05-224, Mex. 02-16, colpos CT Mex. 05-204, Mex. 69-290, colpos CT Mex. 05-264, colpos CT Mex. 05-03. Se determinaron los componentes morfológicos: tallo, cogollo y paja. Se determinó pH, °Brix, MS, PC, FDN, FDA, degradación ruminal e índice FDN/°brix, los datos se analizaron con un diseño completamente al azar con 3 repeticiones. Los resultados para los diferentes cultivares presentaron diferencias ($P \leq 0.05$) en los componentes morfológicos para tallos 63.5 a 82.5% puntas 14.7 a 30.6%, paja 2.3 a 8.2%; PC tallos 0.9 a 2.8% , puntas 3.6 a 5-1, paja 1.1 a 2.5% FDN tallos 34 a 69%, puntas 61.7 a 80, paja 33 a 65%, degradación a 24h in situ tallos 44 a 51.5 , puntas 30 a 44% , paja 29 a 44%, índice FDN/Brix fue de 1.6 a 4.9. Conclusiones. Los mejores cultivares para la alimentación animal son: Primer criterio: Por el contenido de puntas y paja, se consideran con mayor atributo forrajero la Mex 69-290; Colpos CT Mex 05-03; Colpos CT Mex 05-264. Con mediano potencial forrajero Colpos CT Mex 05-224; Mex. 02-66 y de bajo potencial Colpos CT Mex. 15-223; Mex. 68 P23; Colpos CT Mex. 05-204. Segundo criterio: En función de la degradación e índice FDN/°Brix. Los mejores son los cultivares de caña de azúcar Mex. 69-290; Colpos CT Mex. 05-264; Mex. 68 P23.

Palabras Claves: Caña de azúcar, Alimentación animal, Degradación ruminal.

ABSTRACT

The objective was to evaluate 8 cultivars of sugar cane for bovine feed in Tabasco Mexico. Methodology. The cultivars were evaluated Mex. 68-P-23, colpos CT Mex. 05-223, colpos CT Mex. 05-224, Mex. 02-16, colpos CT Mex. 05-204, Mex. 69-290, colpos CT Mex. 05-264, colpos CT Mex. 05-03. Morphological components were determined: stem, cogollo and straw. It was determined pH, °Brix, MS, PC, NDF, ADF, ruminal degradation and index FDN/°Brix, data were analyzed using a completely randomized design with 3 replications.

The results for the different cultivars showed differences ($P \leq 0.05$) in the morphological components for stems 63.5 to 82.5% tips 14.7 to 30.6%, straw 2.3 to 8.2%; PC stems 0.9 to 2.8% , tips 3.6 to 5-1, straw 1.1 to 2.5% NDF stems 34 to 69%, tips to 80, straw 61.7 33 to 65%, degradation to 24h in situ stems 44 to 51.5 , Tips 30 to 44% , straw 29 to 44%, FDN index/Brix was from 1.6 to 4.9. Conclusions. The best cultivars for animal feed are: First criterion: for the content of tips and straw, are considered more forage attribute the Mex 69-290; Colpos CT Mex 05-03; Colpos CT Mex 05-264. With medium forage potential Colpos CT Mex 05-224; Mex. 02-66 and low-potential Colpos CT Mex. 15-223; Mex. 68 P23; Colpos CT Mex. 05-204. Second criterion: depending on the degradation and index FDN/°Brix. The best are the cultivars of sugar cane Mex. 69-290; Colpos CT Mex. 05-264; Mex. 68 P23.

Key words: Sugar cane, Animal feed, Ruminant degradation.

Introducción

En la producción de carne y leche en las regiones tropicales, la alimentación de los animales está basada en la utilización de pastos y forrajes, pero este recurso es variable en su rendimiento con periodos de escasez, que oscilan entre 3 a 7 meses en el año Pérez Infante (1983), esta situación trae como consecuencia pérdidas de peso de los animales y una producción animal irregular a través del año. La caña de azúcar es un cultivo de las regiones tropicales con grandes atributos Preston y Leng (1989), alta producción de biomasa, debido al proceso metabólico de tipo C4, que le permite aprovechar más la radiación solar y capturar mayor cantidad de carbono. La producción nacional promedio es de 65 t ha⁻¹, pero con manejo agronómico eficiente puede alcanzar hasta 180 t ha⁻¹. Este es un atributo que permite tener alternativa en su utilización en la alimentación animal. La caña de azúcar es un recurso que se ha utilizado principalmente para la obtención de sacarosa, Pero el estudio de su utilización para alimentación animal ha sido limitado, su uso puede enfocarse como caña completa y través de sus subproductos; a nivel de campo y a nivel de fábrica. Las limitantes nutricionales de la caña de azúcar son un bajo nivel de proteína y baja digestibilidad de la fibra Gonzales (1995), Molina (1990). El objetivo del trabajo fue evaluar 8 cultivares de caña de azúcar para alimentación bovina.

Metodología.

El trabajo se realizó en las instalaciones del Campus Tabasco Colegio de Postgraduados, ubicado en el Km. 21 carretera Cárdenas-Coatzacoalcos, en el Municipio de H. Cárdenas, Tabasco. El Campus Tabasco está localizado a los 18° 00' latitud norte y 93° 30' de longitud oeste, con una altitud de 9 m. El clima de la región es del tipo Am (f) w'' (i)' g, cálido húmedo con lluvias en verano, de acuerdo a la clasificación climática de Köppen, modificada por García (1987). La precipitación promedio anual es de 2 163 mm., la temperatura media anual de 25 °C, con una humedad relativa promedio de 80 %. De un grupo de cultivares que está evaluando Valdez (1998), fueron seleccionados para los cultivares Mex 68-P-23,

COLPOS CT Mex 05-223, COLPOS CT Mex 05-224, Mex 02-16, COLPOS CT Mex 05-204, Mex 69-29, COLPOS CT Mex 05-264, COLPOS CT Mex 05-03. La realización del muestreo en campo de los diferentes cultivares de caña de azúcar se utilizó la metodología propuesta por Molina *et al* 1990), Molina y Tuero (1999) que consiste en seleccionar una parcela de cada cultivar y tomar la cepa con mayor número cañas, la de menor y una intermedia posteriormente se corta y envuelve en costales para no perder material y conservar su individualidad procurando no levantar hojas ya secas del suelo. Se separó y pesó los componentes morfológicos: tallo, cogollo y paja. Se separó cada uno de los cultivares en tres partes: hoja, tallo y cogollo, respectivamente, después se pesó cada una de las partes para determinar el porcentaje de cada fracción en fresco, se tomaron muestras para determinación de materia seca y para realizar los análisis de su composición bromatológica. Se tomaron muestras de 50 gramos y se mezclaron con 100 ml de agua para determinar el pH. También se tomaron 5 muestras representativas de cada cultivar para determinar los grados °Brix. Materia Seca (MS), Proteína cruda (PC) según AOAC (2012), fibra detergente neutro (FDN) y fibra detergente ácido (FDA), según Van Soest *et al.* (1991). De cada cultivar de caña de azúcar se incubaron en rumen de animales fistulados, 5 g de muestra seca y molidas con criba de 2 mm, en bolsas de poliseda (10 x 20 cm) por duplicado, en horarios de 3 a 48 h según la metodología de (Ørskov *et al.*, 1980). Los datos se analizaron por medio de un diseño completamente al azar con tres repeticiones con el programa SAS (SAS, 1999) y comparación de medias por Tukey (Steel y Torrie 1980).

Resultados y discusión.

Hubo diferencias significativas en el rendimiento de tallos, puntas y paja de los cultivares de caña de azúcar con mayor proporción de tallos en seguida de puntas y por último la paja.

El cultivar Colpos CT Mex. 05-204 produjo 82.56 % de tallos y el cultivar Colpos CT Mex 05-03 produjo 63-57%. Para las puntas el cultivar que mayor porcentaje produjo fue el Colpos CT Mex 05-03 con 30.68 % y el cultivar Mex 69-290 produjo 24.60 %. (Cuadro 1)

Para la paja obtuvo el mayor valor el cultivar Colpos CT Mex 05-264 (8.12 %) y para el cultivar Colpos CT Mex 05-204 (2.39 %), siendo este el de menor valor. Diferencias estadísticas de ($p < 0.05$). López *et al* (2003), Molina *et al* (1999) obtuvo porcentajes similares de tallos. Un criterio en la selección de cultivares de caña de azúcar con potencial forrajero y características en la alimentación animal, ha sido un mayor contenido de puntas o cogollo ya que representa alrededor de un 15 a 30% más de rendimiento disponible para la alimentación animal, aunque un fundamento en la respuesta es que los animales alimentados con tallos de caña de azúcar, el consumo es limitado por la estructura de fibras cortas y al agregar las puntas de la caña el contenido de fibras largas incrementa el consumo, con posibilidad de mejorar el comportamiento animal. Valdez y Leng (1975), Ferreiro y Preston (1976).

Cuadro 1.- Composición morfológica de diferentes cultivares de caña de azúcar.

Cultivares	Tallo (%)	Puntas (%)	Paja (%)
MEX 68-P23	79.13 ^b	17.59 ^d	3.53 ^{bc}
Colpos CT Mex 05-223	76.98 ^{bc}	18.53 ^d	4.83 ^b
Colpos CT Mex 05-224	75.19 ^c	21.56 ^c	3.82 ^{bc}
Mex 02-16	76.65 ^{bc}	18.40 ^d	4.57 ^b
Colpos CT Mex 05-204	82.56 ^a	14.76 ^e	2.39 ^e
Mex 69-290	69.79 ^d	24.60 ^b	4.81 ^b
Colpos CT Mex 05-264	69.26 ^d	22.23 ^{bc}	8.12 ^a
Colpos CT Mex 05-03	63.57 ^e	30.68 ^a	4.66 ^b

^{Abcd} Medias con distinta literal dentro de columnas son diferentes ($p \leq 0.05$)

El contenido de pH de los diferentes cultivares de caña de azúcar oscilo desde 5.44% hasta 5.69% lo que nos indica que los cultivares presentaron un pH de carácter acido. Caracteristico de los componentes quimicos como los carbohidratos de facil fermentacion. (Cuadro 2)

Los valores de grados °Brix presentaron diferencias significativas los cuales fueron de 14.08 a 20.60, la variación pude ser por el grado de maduración, de cañas tempranas, medias y tardías. (Cuadro 2).

Cuadro 2.- Medias de pH y ° Brix de diferentes cultivares de caña de azúcar.

Cultivares	pH	^a Brix
MEX 68-P23	5.50 ^{ab}	19.70 ^{ab}
COLPOS CT MEX 05-223	5.57 ^{ab}	15.00 ^{cd}
COLPOS CT MEX 05-224	5.56 ^{ab}	15.94 ^c
MEX 02-16	5.63 ^{ab}	18.10 ^b
COLPOS CT MEX 05-204	5.58 ^{ab}	14.08 ^d
MEX 69-290	5.69 ^a	20.60 ^a
COLPOS CT MEX 05-264	5.44 ^b	19.00 ^{ab}
COLPOS CT MEX 05-03	5.50 ^{ab}	16.20 ^c

^{Abcd} Medias con distinta literal dentro de columnas son diferentes ($P \leq 0.05$)

Los valores de materia seca de tallos fueron oscilo de 22.71 % para el cultivar Colpos CT Mex 05-204; y 34.86% para el cultivar Colpos CT Mex 05-264.

Los valores de proteína obtenidos en los tallos fueron desde 0.91 % para el cultivar Mex 69-290 y para la Colpos CT Mex 05-223 con 2.84 % de proteína respectivamente. (Cuadro 3). En la puntas la proteína cruda el mayor valor fue de 5.16 % para el cultivar Colpos CT Mex 05-03.(Cuadro 4) En paja el contenido mayor de proteína cruda fue de 2.54 % para el cultivar Colpos CT Mex 05-03.(Cuadro 5). López *et al* (2003) obtuvo valores de proteína en cultivares en el Plan Chontalpa ligeramente menores al obtener 4.62% en puntas. Aunque los mayores valores fueron para las puntas de los diferentes cultivares, sin embargo tanto en las diferentes fracciones de la caña de azúcar, la proteína cruda, no cubren los requerimientos de los animales, en ninguna etapa productiva NRC, (2000). Por lo que el contenido de proteína cruda en los diferentes cultivares en este trabajo y los de López *et al* (2003) y Molina *et al* (1999) son una limitante en la alimentación animal.

El contenido de FDN en tallos de los diferentes cultivares fue de 25 a 63%. En puntas de 61 a 80% en paja de 33 a 67%, Los valores de FDN de los tallos de los diferentes cultivares de caña de azúcar tienen menores valores que los pastos maduros tropicales Pérez Infante; (1983), Del Pozo *et al* (2002), con digestibilidades mayores al 50%, sin embargo la degradación de la FDN de la caña de azúcar se degrada en menor proporción que la de los pastos, debido a la presencia de azúcares de fácil digestión o la presencia de lignina Aranda *et al* (2004)

Cuadro 3.- Composición química del Tallo de diferentes cultivares de caña de azúcar

Cultivares	MS	PC	FDN	FDA	C
COLPOS CT MEX 68-P23	28.48 ^{bc}	1.47 ^{ab}	35.05 ^f	20.47 ^f	7.36 ^a
COLPOS CT MEX 05-223	28.98 ^{bc}	2.84 ^a	56.91 ^c	39.85 ^c	5.34 ^{cb}
COLPOS CT MEX 05-224	31.17 ^b	1.54 ^{bc}	52.25 ^d	34.37 ^d	2.89 ^d
MEX 02-16	27.96 ^c	1.38 ^{bc}	47.65 ^e	23.67 ^f	3.23 ^d
COLPOS CT MEX 05-204	22.71 ^d	2.57 ^a	69.05 ^a	48.81 ^a	6.94 ^{ab}
MEX 69-290	29.89 ^{bc}	0.91 ^c	34.83 ^f	20.47 ^f	2.97 ^d
COLPOS CT MEX 05-264	34.86 ^a	1.40 ^{bc}	47.08 ^e	29.74 ^e	4.44 ^{cd}
COLPOS CT MEZ 05-03	28.48 ^{bc}	1.68 ^b	63.42 ^b	43.90 ^b	3.47 ^{cd}
EE±	0.17	0.04	0.16	0.25	0.12

^{Abcd} Medias con distinta literal dentro de columnas son diferentes (P≤0.05)

Cuadro 4.-Composición química de la Punta de diferentes cultivares de Caña de Azúcar.

Cultivares	MS	PC	FDN	FDA	C
COLPOS CT MEX 68-P23	23.28 ^{dbc}	4.41 ^{ab}	75.59 ^b	47.02 ^b	7.82 ^c
COLPOS CT MEX 05-223	29.08 ^a	4.72 ^a	70.73 ^c	35.37 ^c	10.06 ^b
COLPOS CT MEX 05-224	23.89 ^{dbc}	3.63 ^c	70.36 ^c	50.61 ^b	5.52 ^d
MEX 02-16	25.09 ^{bc}	4.52 ^a	63.85 ^d	37.34 ^{ed}	10.24 ^b
COLPOS CT MEX 05-204	21.83 ^d	5.12 ^a	61.90 ^d	40.48 ^{cd}	28.23 ^a
MEX 69-290	22.39 ^{dc}	3.68 ^{cb}	62.45 ^d	43.15 ^c	10.61 ^b
COLPOS CT MEX 05-264	25.60 ^b	4.87 ^a	80.85 ^a	65.24 ^a	8.23 ^c
COLPOS CT MEZ 05-03	22.20 ^{dc}	5.16 ^a	61.74 ^d	37.04 ^{ed}	8.12 ^c
EE±	0.19	0.04	0.19	0.23	0.11

^{Abcd} Medias con distinta literal dentro de columnas son diferentes (P≤0.05)

Cuadro 5- Composición química de la Paja de diferentes cultivares de caña de azúcar.

Cultivares	MS	PC	FDN	FDA	C
COLPOS CT MEX 68-P23	45.84 ^g	2.39 ^a	37.15 ^f	19.09 ^d	10.92 ^a
COLPOS CT MEX 05-223	54.28 ^e	1.51 ^{bc}	33.42 ^f	13.12 ^e	6.48 ^b
COLPOS CT MEX 05-224	60.34 ^c	1.77 ^b	45.09 ^e	18.28 ^d	6.43 ^b
MEX 02-16	57.25 ^d	1.17 ^c	65.08 ^{ab}	43.79 ^a	7.65 ^b
COLPOS CT MEX 05-204	48.26 ^f	2.43 ^a	67.05 ^a	45.55 ^a	12.08 ^a
MEX 69-290	68.96 ^b	1.62 ^{bc}	60.62 ^{cb}	33.40 ^b	11.84 ^a
COLPOS CT MEX 05-264	73.38 ^a	1.21 ^c	58.05 ^c	42.59 ^a	7.04 ^b
COLPOS CT MEZ 05-03	52.79 ^e	2.54 ^a	52.13 ^d	24.08 ^c	6.90 ^b
EE±	0.11	0.03	0.30	0.28	0.16

^{Abcd} Medias con distinta literal dentro de columnas son diferentes (P≤0.05)

La degradación de los tallos (Cuadro 6) de los diferentes cultivares de caña de azúcar alcanzó más del 50% a partir de las 24 horas de incubación sobresaliendo el cultivar Mex 69-290 que para las 3 horas obtuvo 53.25 % y a las 48 horas 74.10% y el cultivar Colpos CT Mex 05-264 con 51.18% a las 3 horas de incubación y para las 48 horas con 66.56%.

López *et al* (2002) reportó valores de más del 60% para la fracción tallos de los cultivares evaluados a partir de las 3 horas de incubación sobresaliendo las variedades CP 75-1632, B 70-405, RD 75-11 Y CO 1230.

Cuadro 6. Degradación *in situ* del tallo de diferentes cultivares de caña de azúcar.

Cultivares	Periodo de incubación en rumen /(h)					
	3	6	9	12	24	48
Mex 68-P23	39.24 ^c	40.57 ^d	44.77 ^{cb}	51.39 ^c	56.67 ^{ab}	61.78 ^c
Colpos CT Mex 05-223	24.30 ^e	36.16 ^e	44.59 ^{cb}	47.00 ^d	48.80 ^{cd}	49.78 ^e
Colpos CT Mex 05-224	40.35 ^c	40.26 ^d	43.56 ^c	47.07 ^d	53.39 ^{cb}	59.70 ^c
Mex 02-16	40.76 ^c	41.34 ^d	43.29 ^c	44.53 ^e	44.53 ^{ed}	52.14 ^e
Colpos CT Mex 05-204	30.17 ^d	31.88 ^f	33.75 ^d	38.08 ^f	38.08 ^e	44.97 ^f
Mex 69-290	53.25 ^a	57.37 ^a	58.19 ^a	61.51 ^a	61.51 ^a	74.10 ^a
Colpos CT Mex 05-264	51.18 ^a	50.00 ^b	51.59 ^{ab}	55.84 ^b	55.84 ^{ab}	66.56 ^b
Colpos CT Mex 05-03	45.04 ^b	45.84 ^c	46.18 ^{cb}	52.43 ^c	52.43 ^{cb}	56.20 ^d

^{abcdef} Medias con distinta literal dentro de columnas son diferentes (($P \leq 0.05$))

Los valores de la degradación para la fracción puntas (Cuadro 7) de los diferentes cultivares de caña de azúcar fueron menores en relación con los tallos en las primeras 3 horas hubo baja degradación 20.82% para la Mex 69-290 siendo hasta las 24 horas el 44.58%. Para las 48 horas se alcanzo la degradación en mas del 50% para el cultivar Colpos CT Mex 05-223 con 56.48 % y el Colpos CT Mex 05-224 con 56.12%.

López et al (2002), en relación a puntas de las variedades evaluadas encontró degradación menor al 50 % siendo menor que la encontrada en los tallos sobresaliendo las variedades B70 405 (50.65%) y la Q 107 (21.05%).

Cuadro 7. Degradación *in situ* de las puntas de diferentes cultivares de caña de azúcar.

Cultivares	Periodo de incubación en rumen /(h)					
	3	6	9	12	24	48
Mex 68-P23	37.80 ^a	38.25 ^a	38.46 ^a	37.37 ^a	44.58 ^a	54.03 ^{ab}
Colpos CT Mex 05-223	22.42 ^{cd}	26.00 ^c	28.24 ^{cb}	38.49 ^a	42.66 ^a	56.48 ^a
Colpos CT Mex 05-224	25.18 ^{cd}	26.12 ^c	26.24 ^c	29.84 ^c	43.29 ^a	56.12 ^a
Mex 02-16	26.84 ^c	28.80 ^{cab}	29.98 ^{cb}	33.19 ^b	38.29 ^{cb}	50.87 ^c
Colpos CT Mex 05-204	25.17 ^{cd}	27.41 ^{cab}	27.75 ^{cb}	30.05 ^c	30.59 ^d	52.92 ^{cb}
Mex 69-290	30.01 ^b	31.10 ^a	31.08 ^b	39.80 ^a	41.24 ^{ab}	55.73 ^{ab}
Colpos CT Mex 05-264	20.82 ^e	27.30 ^{cab}	30.60 ^b	34.03 ^b	36.35 ^c	42.46 ^e
Colpos CT Mex 05-03	26.50 ^c	27.05 ^{cb}	30.13 ^b	31.61 ^{bc}	35.26 ^c	47.52 ^d

^{abcdef} Medias con distinta literal dentro de columnas son diferentes ((P≤0.05)

La fracción paja de los cultivares evaluados presento la menor degradación (Cuadro 8) alcanzando valores bajos de 15.31 % para el Colpos CT Mex 05-264 a las 3 horas y de 46.28 % para el Colpos CT Mex 05-223 a las 48 horas de incubación

Cuadro 8. Degradación *in situ* de la paja de diferentes cultivares de caña de azúcar.

Cultivares	Periodo de incubación en rumen /(h)					
	3	6	9	12	24	48
Mex 68-P23	24.50 ^a	22.82 ^{ab}	22.66 ^c	34.95 ^a	40.75 ^b	45.41 ^a
Colpos CT Mex 05-223	23.07 ^a	24.84 ^a	25.36 ^b	34.08 ^{ab}	44.59 ^a	46.28 ^a
Colpos CT Mex 05-224	17.94 ^{bc}	17.43 ^d	17.87 ^d	23.00 ^d	36.21 ^d	39.39 ^{bc}
Mex 02-16	17.53 ^{dc}	18.57 ^{cd}	22.25 ^c	26.92 ^c	31.97 ^{ef}	35.40 ^a
Colpos CT Mex 05-204	19.99 ^b	20.83 ^{cb}	23.74 ^{bc}	30.89 ^b	37.51 ^{dc}	39.95 ^b
Mex 69-290	24.21 ^a	24.97 ^a	27.98 ^a	31.17 ^b	39.98 ^{bc}	40.64 ^b
Colpos CT Mex 05-264	15.31 ^d	17.14 ^e	28.07 ^a	25.54 ^{cd}	29.15 ^f	34.74 ^d
Colpos CT Mex 05-03	18.95 ^{bc}	19.10 ^d	18.45 ^d	32.03 ^{ab}	33.18 ^e	36.84 ^{dc}

^{abcdef} Medias con distinta literal dentro de columnas son diferentes ((P≤0.05)

Los resultados obtenidos en el (cuadro 9) derivan del criterio de obtener un índice entre la relación de las Paredes celulares (FDN) y el contenido de azúcares de fácil fermentación que se encuentran en los tallos de la caña de azúcar Landell, (2002), indicando que el cultivar tiene menor contenido de fibra, indicando un mayor atributo para producir alimentos fermentados a partir de la caña de azúcar para la alimentación de bovinos Ramos (2005). Como podemos observar los cultivares con índice óptimo son el Mex 69-290 con 1.69, seguido del Mex 68-P23 con 1.78 y en tercer lugar el cultivar Colpos CT Mex 05-264 con 2.48.

Cuadro 9.- Índice FDN/°brix en los diferentes cultivares de caña de azúcar

Cultivares	FDN de tallos	°brix	Índice
Mex 68-P23	35.05	19.70	1.78
Colpos CT Mex 05-223	56.91	15.00	3.79
Colpos CT Mex 05-224	52.25	15.94	3.28
Mex 02-16	47.65	18.10	2.63
Colpos CT Mex 05-204	69.05	14.08	4.90
Mex 69-290	34.83	20.60	1.69
Colpos CT Mex 05-264	47.08	19.00	2.48
Colpos CT Mex 05-03	63.42	16.20	3.91

Conclusiones.

Los mejores cultivares para la alimentación animal son:

Primer criterio: Por el contenido de puntas y paja, se consideran con mayor atributo forrajero la Mex 69.290; Colpos CT Mex 05-03; Colpos CT Mex 05-264 con mediano potencial forrajero Colpos CT Mex 05 224; mEX 02 66 y de bajo potencial Colpos CT Mex 15 223; Mex 68 P23; Colpos CT mex 05 204

Segundo criterio: En función de la degradación e índice FDN/°Brix. Los mejores son los cultivares de caña de azúcar Mex 69-290; Colpos CT Mex 05-264; Mex 68 P23.

literatura citada.

Aranda, E.M., P. Ruiz, G.D. Mendoza, C.F. Marcoff, J.A. Ramos y A. Elías (2004). Cambios en la digestión de tres variedades de caña de azúcar y sus fracciones de fibra. Revista Cubana de Ciencia Agrícola, Tomo 38, No. 2, p 137-144

A O A C. 2012. Official Methods of Analysis. 16th Ed. Off. Agric. Chem., Washington, D.C., U.S.A.

Del Pozo, P.P., Herrera, R.S. y García M. 2002. Dinámica de los contenidos de carbohidratos y proteína bruta en el pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*) con la aplicación de nitrógeno y sin ella. *Rev. Cubana Cienc. Agric.* 36:275.

García, E. 1987. Modificaciones al sistema de clasificación climática de copen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. 4ª ed. UNAM, México. Pp 65-79

Pérez-Infante, F. 1983. Nuevas consideraciones sobre el balance alimentario. En: *Los pastos en cuba*, tomo 2. Utilización. Ed. EDICA. La Habana, Cuba. 565 – 581 pp.

López, I.,¹ E.M. Aranda,¹ J.A. Ramos¹ y G.D. Mendoza². (2003). Evaluación nutricional de ocho variedades de caña de azúcar con potencial forrajero. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, Tomo 37, No. 4, pag 381-386

Molina y Tuero O. 1999. Procedimiento para el muestreo de Variedades de caña con propósito forrajero. *Rvta Cubana Cinc. Agric.* Comunicación personal

Molina, A. 1990. Potencial forrajero de la caña de azúcar para la ceba de ganado bovino. Producción de carne en el trópico. EDICA. pág. 225. Cuba.

Molina, A., Leal, P.P., Vera, A., Milanés, N. Pedroso, D., Torres, V., Traba, J. & Tuero, O. 1999. Evaluación del valor forrajero de variedades industriales de caña de azúcar. Digestibilidad *in situ*. *Rev. Cubana Cienc. Agríc.* 33:387

N R C., 2000. Update. Nutrient Requirements of beef cattle. Sixth Rev. Ed Washington D. C. National Academy Press. 242 pp.

Landell Marcos Guimaraes A. 2002^a. A variedade IAC86-2480 como nova opcao de cana de azucar para fins forrageiros manejo de producao e uso na alimentacao animal . Serie Tecnologia APTA Boletín Técnico IAC 193

Orskov, E.R., Hovell, F.D. y Mould. 1980. Uso de la técnica de la bolsa de nylon para

Ferreiro H.M y Preston T.R., 1976, Engorda de Ganado con caña de azúcar efecto de diferentes proporciones de tallo y punta. *Revista de producción animal tropical*. Vol. 1 no. 3,

Preston T.R. R.A.Leng 1989. Ajustando los Sistemas de producción pecuaria a los recursos disponibles: aspectos básicos de nuevo enfoque sobre la nutrición de rumiantes en el trópico. Cali Colombia. 3.14p

Pérez-Infante, F. 1983. Nuevas consideraciones sobre el balance alimentario. En: *Los pastos en cuba*, tomo 2. Utilización. Ed. EDICA. La Habana, Cuba. 565 – 581 pp.

Ramos, J. A., 2005. Obtención de un concentrado energético-proteínico por fermentación en estado sólido de la caña de azúcar para bovinos en ceba. Tesis de Doctor en Ciencias Veterinarias. Instituto de Ciencia Animal. La Habana Cuba.

SAS 1999. Statical Analysis System, Users. SAS Intitute, Cary, N.C. USA.

Steel, G. D. R. and Torrie, H. J. 1980. Principles and Procedures of Statistics. McGraw Hill Book Company, Inc. USA.

Valdez, B. A. 1998. Evaluación agroindustrial de 12 clones de caña de azúcar en la Chontalpa Tabasco. Tesis de maestría. CP. Montecillo, México.

Valdez, R.E. y Leng, R.A. 1975. Digestión in vivo de la fibra de la caña de azúcar. 1ar reunión anual del centro Dominicano de investigación pecuaria con caña de azúcar del C.E.A. División Ganadería y Boyada. Santo Domingo. Prod. Anim. Trop. p.52.

Van Soest, P. J., Robertson, JB., and Lewis, B. A., 1991. Methods of dietary fiber, neutral detergent fiber, and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. J. Dairy Sci. 74, 3583-3597