

Valor forrajero de los residuos de las destilerías de maíz

Ing. Agr. JACOBO DEL'HARPE

Profesor de Bromatología

Ing. Agr. PEDRO MENENDEZ LEES

Profesor de Industrias Agrícolas

La destilería de cereales, deja residuos que aún poseen un valor alimenticio suficiente para ser utilizados en el racionamento del ganado. Este residuo constituye la vinaza. Es un líquido en el cual se encuentran disueltos o en suspensión mucho de los elementos que constituyen la materia prima y otros, derivados de éstos mismos en el proceso de elaboración del alcohol.

La materia prima a que nos referimos en el presente trabajo es el maíz (*Zea mays*), que en destilería sufre la sacarificación, la fermentación y la destilación. Mediante estas operaciones se obtiene y se separa el alcohol industrial, partiendo de la materia sacarificable, o sea el almidón, del maíz. Otro residuo, además de la vinaza, que puede obtenerse es el aceite de maíz contenido en el germen cuyo rendimiento, con relación al grano, está comprendido entre el 4 y el 6 %.

La naturaleza de la vinaza depende de la materia prima y del método de elaboración empleado. La producción del alcohol no resta apreciablemente de la materia prima otras sustancias que las sacarificables.

Por la transformación del almidón en alcohol y su separación ulterior, la sustancia seca total disminuye, de modo que ésta se reduce a sus otros elementos — proteína, grasa, celulosa, cenizas — pero se hallan diluïdos en una gran cantidad de agua.

El presente trabajo ha sido llevado a cabo con fondos de la partida de \$ 8.000 entregada a la Facultad de Agronomía por el Directorio del Banco de la República para investigaciones, y forma parte del plan de estudios que nos hemos trazado de orientación de la producción nacional.

Expresamos a continuación la composición química atribuida por KELLNER y por POTT a la vinaza de maíz.

Composición de la vinaza de maíz

	KELLNER		POTT
	ELEMENTOS ‰		
	Brutos	Digeribles	
Agua	92.3	—	—
Substancia seca	7.7	—	4.0 a 12.3 Promedio 9.2 ‰
Proteína	2.0	1.1	0.95 » 2.3 » 1.8 »
Grasa	0.9	0.8	(bruta) 0.4 » 1.4 » 0.9 »
Extractivos no azoados	4.5	3.2	2.8 » 6.0 » 5.0 »
Celulosa	0.8	0.4	(bruta) 0.4 » 1.4 » 1.0 »
Cenizas	0.5	—	— » 0.5 »
Acido fosfórico	0.14	—	—
Cal	0.03	—	—
Coefic. de productividad	—	20.0	—
Valor almidón neto	—	5.5	—

Es un alimento, desde el punto de vista nutritivo, como surge de los valores expuestos, muy pobre. Su empleo, además, es limitado porque fermenta con suma facilidad lo que obliga a su consumo inmediato. Por su gran acuosidad, por otra parte, no es tolerado por todos los animales.

En Europa se acostumbra anexar a las destilerías, establos de engorde, a fin de consumir sus vinazas. Esta se distribuye, tibia, en grandes bateas y en cantidades que varían de 40 a 60 litros por cabeza. Pero esta ración debe ser corregida a causa de su pobreza en substancia seca total y en elementos digeribles, lo que se obtiene agregando cierta cantidad de harinas forrajeras, de granos molidos o tortas, y dándose a los animales paja o pasto a discreción. Cerca de Hasselt, en Bélgica, el Ing. DEL'HARPE pudo apreciar el empleo de vinazas en el establecimiento agropecuario del Sr. PETEN provenientes de una gran destilería de maíz de su propiedad. Las vinazas eran consumidas por unos cien animales de engorde — bueyes, vacas y vaquillonas — que permanecían unos tres meses en el establo, consiguiéndose aumentos de alrededor de un kilogramo

diario. Evidentemente, esta es la forma más económica de valorizar las vinazas.

Los cerdos de engorde y las vacas lecheras pueden también consumir las vinazas. Sin embargo, dado lo peligroso que resultaría hacerlas consumir por el ganado en estado de fermentación, no se dá ni a las hembras con cría chica, ni a las vacas cuya leche se destina a la alimentación infantil. En efecto: las ordenanzas sobre expendio de leche en las grandes ciudades, prohíben el racionamiento con residuos de destilería o de cervecería en los tambos de leche certificada.

En vista de los inconvenientes que presentan las vinazas y a fin de hacer posible su consumo en lugares apartados de las Usinas y por toda clase de animales, se procede a su desecamiento y al prensado, vendiéndolas luego bajo formas de tortas llamadas de destilería.

Al sacar la casi totalidad del agua se hace posible la conservación; se facilita la manipulación y, además, se hace una concentración de los elementos nutritivos, lo que eleva el valor del alimento.

Según el procedimiento de desecación tenemos dos tipos de tortas: las rubias o claras, cuando la operación se hace a mayor vacío y menor temperatura, por consiguiente, y las oscuras o morenas.

La composición y el valor nutritivo no varían mucho de una a otra.

La composición de las tortas según KELLNER es la siguiente:

Tortas de destilería

ELEMENTOS	CLARAS		OBSCURAS	
	Bruto o/o	Digerible o/o	Bruto o/o	Digerible o/o
Agua	8.60	—	8.00	—
Substancia seca . .	91.40	—	92.00	—
Albúmina	31.80	12.70	27.00	13.10
Grasa	12.80	12.20	10.00	9.30
Extractiv. no azoados	35.80	25.40	39.1	25.40
Celulosa	9.0	6.50	8.6	5.10
Cenizas	2.0	—	7.30	—
Coef. de productividad	—	88.0	—	86.0
Valor almidón . . .	—	65.3	—	53.80

Esta diferencia sensible en el valor almidón de las tortas claras y oscuras proviene de su contenido en este caso muy diferente en grasa.

Las tortas claras, por otra parte, no tienen ni el aroma, ni el sabor de las oscuras, por lo que es un poco más difícil, hacerlas consumir en cierta cantidad por el ganado.

El Profesor SCHROEDER en los laboratorios de Química Agrícola de la Facultad de Agronomía investigó, ya hace algunos años, la composición química de residuos de destilería de maíz, producidos en el Uruguay, estableciendo los siguientes valores:

Composición química de residuos de destilería de maíz

	MUESTRA AÑO 1907		MUESTRA AÑO 1909		MUESTRA AÑO 1914	
	bruto ‰	digerible ‰	bruto ‰	digerible ‰	bruto ‰	digerible ‰
Agua	13.60	—	9.70	—	8.50	—
Cenizas	2.40	—	1.50	—	2.30	—
Grasa bruta	8.60	8.04	7.60	7.14	4.30	4.04
Proteína bruta	26.20	16.76	34.20	21.88	34.30	21.95
Celulosa	11.80	7.08	12.70	7.62	14.00	8.40
Subst. extrac. no azoada	37.40	29.93	34.30	27.44	36.60	29.28
Proteína pura digerible	—	13.80	—	17.30	—	19.50

(Digestibilidad calculada con los coeficientes de KELLNER: Proteína 64, Grasa 94, Celulosa 60 y Extractivos no azoados 80).

A continuación se dan los datos sobre la composición de una torta de la destilería de MATTALDI (Buenos Aires) y otra de la destilería de MEILLET (Montevideo), que hemos analizado.

Composición química de tortas de maíz (destilería)

ELEMENTOS	P R O C E D E N C I A			
	MEILLET (R. O. U.)		MATTALDI (Bs. Aires)	
	Bruto o/o	Digerible o/o	Bruto o/o	Digerible o/o
Agua.	9.52	—	7.41	—
Substancia seca . .	90.48	—	92.59	—
Cenizas	1.64	—	1.28	—
Substancia orgánica .	88.84	—	91.31	—
Proteína bruta. . .	36.53	23.37	38.63	24.71
Grasa bruta	8.28	7.78	12.05	11.32
Substanc. no azoadas	37.16	29.72	34.42	27.53
Celulosa bruta. . .	7.18	—	6.43	—
" pura	6.87	4.12	6.21	3.72

En el análisis de estas tortas no se ha efectuado el de la albúmina pura digerible, de manera que el contenido en proteína digerible aparenta ser superior al de las europeas ya indicadas por KELLNER y POTT. En cuanto al resto de los elementos no hay diferencia notable salvo en el contenido en grasa que en la torta de MEILLET es inferior al de las europeas.

Teniendo en cuenta, y por comparación, solamente, la albúmina pura, sus valores almidón serían de 57 y 65 respectivamente, que no hacen desmerecer estas tortas frente a las de otros países.

Composición química comparada y discusión económica

	Substancia seca	Albúmina pura	Grasa	Extractiv. no azoad	Valor almidón
Maíz	87.00	6.70	4.50	61.90	81.60
Afrechillo	87.80	11.10	3.70	40.50	48.10
Afrecho	87.80	9.80	3.00	37.10	42.60
Torta de maíz (1).	91.53	18.32	9.55	27.96	61.93

(1) Los datos de la torta de maíz son el promedio entre las de MEILLET (Uruguay) y de MATTALDI (Argentina).

Si fijamos precios a estos forrajes: \$ 3 al maíz, \$ 3 al afrechillo, \$ 2.80 al afrecho y \$ 2.50 a la torta, la unidad nutritiva resulta a \$ 0.03676, 0.06237, 0.06572 y 0.0436 respectivamente. De estas cifras resulta que el maíz suministra la unidad más barata y el afrecho la más cara; y que la torta de maíz es un poco más cara que el maíz, pero mucho más barata que el afrechillo. Por otra parte, debemos tener presente que la torta contiene tres veces más albúmina que el maíz, siendo por lo tanto un alimento azoado sumamente económico.

En resumen, podemos concluir que la torta de maíz es un excelente alimento, de valor nutritivo superior al afrecho y al afrechillo, que todos los animales consumen fácilmente y que se puede dar sin inconveniente a las hembras con cría, a las lecheras, a los equinos y a los animales jóvenes. ⁽¹⁾

Veamos como pueden emplearse las tortas de maíz, en las distintas raciones:

Equinos: Las experiencias hechas en Norte América indican que pueden substituir $\frac{1}{4}$ (Estación de Massachussets) o $\frac{1}{3}$ (Estación de Indiana) de la ración de grano, con muy buenos resultados.

Porcinos: El cerdo es el animal que digiere menos bien las tortas de destilería; pero dadas en mezcla con granos han dado buenos resultados.

En la Estación de Kentucky la mezcla de una parte de torta con cinco de maíz, como ración concentrada para cerdos a pastoreo, dió aumentos mayores y más económicos que el maíz solo; la cantidad máxima que se pudo hacer consumir fué de libras 1.7 ($\frac{3}{4}$ kg.) por cabeza.

Vacas lecheras: La torta de destilería reemplaza en esta ración al afrecho o afrechillo y da muy buenos resultados.

(1) El Sr. PEDRO L. BALLEFIN realiza actualmente ensayos de alimentación con torta de maíz en el tambo de la Granja Modelo de la Facultad de Agronomía, como trabajo de tesis.

En la Estación de Massachussets, se comparó la torta con el alimento de gluten (residuo de la fabricación de almidón y glucosa con el maíz) en las siguientes condiciones: **ración de base:** 10.7 libras de heno de blue grass (*poa pratensis*) y 10.7 libras de heno de segundo corte; **ración concentrada** 3.7 libras alimento de gluten y 3.0 libras afrecho de trigo. Producción diaria, promedio de 6 vacas: 24.3 libras de leche y 1.18 libras de grasa. Substituyendo el alimento de gluten por una cantidad igual de torta de destilería, se obtuvo una producción de 25.8 libras de leche y 1.23 libras de grasa, lo que representa un aumento de 6 %.

En nuestro país algunos tamberos ya han empleado la torta de destilería y ahora que en breve plazo se producirá en cantidad en virtud de la instalación de destilerías por el Ente Autónomo del Estado, no vacilamos en recomendarla y en declarar que este excelente alimento debe entrar en la ración de las lecheras a las cuales conviene muy bien, para reemplazar al afrechillo.

Desde el punto de vista de la destilería agrícola, por otra parte, se ha considerado el alcohol como un sub producto teniendo en cuenta que el rendimiento de la destilería debe consistir principalmente en la economía resultante del empleo de los residuos en la alimentación del ganado, es decir, que si el destilador consigue por la venta de su alcohol pagar todos los gastos de fabricación y de la materia prima, la alimentación del ganado se hará en forma muy económica con los beneficios consiguientes.

En nuestro país, la implantación de destilerías agrícolas está llamada a prestar grandes beneficios al desarrollo de la industria lechera y porcina, sobre todo.

BIBLIOGRAFÍA

JUAN SCHROEDER. — El valor forrajero de algunos desperdicios industriales recojidos en las repúblicas rioplatenses. Revista de la Asociación Rural del Uruguay. 1914. Tomo 43.

E. POTT. — Manuale dell'Alimentazione del Bestiame. 1911.

LOUIS JACQUET. — L'Alcool. 1912.

O. KELLNER. — Principes Fondementaux del'Alimentation du Bétail (Traduit par A. Gregoire).

HENRY y MORRISON. — Feeds and Feeding.
