

## ENSILAJE DE YUCA



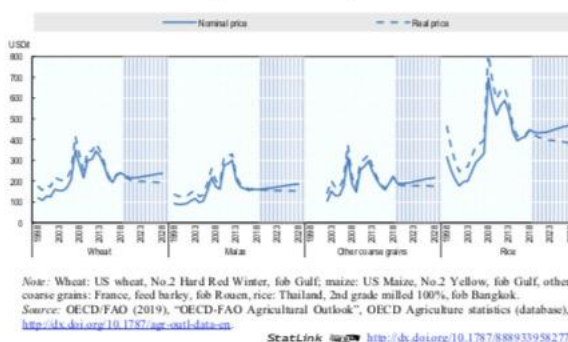
Jorge Morales G. / INTA  
Octubre 10, 2019  
INA La Uruca

### Antecedentes

La yuca (*Manihot esculenta*), es una raíz compuesta en un alto porcentaje (80,8 %) por almidón, carbohidrato complejo de cadena larga, que también se le encuentra en el grano de maíz, como su principal componente (725) %. Por lo tanto ambas materias primas son fuentes de energía para la producción animal. Para rumiantes, el contenido de ED (energía digestible) en el maíz es de 3,87 Mcal ED y en el caso de la harina y ensilaje de raíz de yuca es de 3,72 y 3,63 respectivamente (Dairy One Report 2018).

Varias especies de animales pueden tener como principal fuente de energía en sus dietas tanto el maíz como la yuca. En dietas de vacas lecheras el maíz se encuentra en proporciones del 40 al 60 % y en cerdos hasta 80%. En un estudio reciente (Batista y Morales, 2016), en dietas de cerdos en engorde, se sustituyó maíz por harina de yuca, en un 15, 30 y 45 % sin ninguna diferencia en el comportamiento productivo de los animales (ganancia diaria y final); sin embargo, dado que, hasta la fecha, el costo de producir harina de yuca en Costa Rica no es competitivo con el maíz, el costo de las dietas fueron más altas lo que determina la imposibilidad actualmente, del uso de la yuca en forma de harina, en Costa Rica.

Figure 3.1. World cereal prices



Esto quiere decir, que al ser el rubro de alimentación, uno de los más altos en la estructura de costos de producción en cerdos y ganado lechero, difícilmente se pueden reducir costos por esta vía, toda vez su componente energético presente en mayor proporción mantiene precios bajos desde hace varios años. Es decir mientras los sistemas de producción animal, mantengan su misma estructura de producción, solamente por la vía de la eficiencia se podría bajar costos. La otra alternativa sería la transformación de los sistemas de producción aunado a una mayor eficiencia en el uso de los componentes de mayor costo.

Bajo este último concepto mencionado hay una oportunidad, utilizando la raíz de yuca, procesada no como harina, pero si en forma de ensilaje cuyo costo de producción es menor al de la harina. El costo actual de un kg de harina de yuca para el consumidor final sería superior a los ¢200, el del maíz aproximadamente anda en ¢160 por kg. Un kg de ensilaje de yuca producido en la finca anda en los ¢40/kg. Si aproximadamente una vaca puede consumir sin problemas de fisiología de la digestión 5 kg de ensilaje de yuca por día, esta consumo tendría un costo de ¢200.

En sistemas abiertos de producción (no estabulados) como en lechería, aspirando a producciones por vaca no mayores, en promedio a 12 kg ó 9000 kg/ha, lo que se requiere es suplir la mayor proporción de nutrientes mediante forrajes (principalmente del pastoreo) bien manejados y la suplementación con fuentes energéticas (factor nutricional más limitante en los sistemas de producción bajo pastoreo) que en nuestro caso sería eliminando concentrados y supliendo ensilaje de yuca, materia prima producida en la finca, como suplementación energética.



FORAGE TESTING LABORATORY  
 DAIRY ONE, INC.  
 730 WARREN ROAD  
 ITHACA, NEW YORK 14850  
 607-257-1272 (fax 607-257-1350)

-----  
 |Sampled | Recvd |Printed |ST|CO|  
 | | |09/21/18|09/25/18| | |  
 -----

S#1 CASSABA SILAGE  
 MELANIA RODRIGUEZ -  
 6703 NW 7TH ST  
 MIAMI, FL 33126

-----  
 ENERGY TABLE - NRC 2001  
 -----

	Mcal/Lb	Mcal/Kg
DE, 1X	1.65	3.63
ME, 1X	1.46	3.23
NEL, 3X	0.87	1.93
NEM, 3X	0.91	2.01
NEG, 3X	0.62	1.36
TDN1X, %	86	

Cuadro 4. Contenido de Energía Neta de Lactación (Mcal/kg de MS) de los pastos del Distrito de Fortuna, Cantón de San Carlos.

Especie	Estación		
	Semiseca	Lluviosa	Promedio
Estrella A	1.20	1.22	1.21 <sup>a</sup>
Ruzi B	1.18	1.15	1.16 <sup>b</sup>
Candelario C	1.19	1.24	1.22 <sup>a</sup>
Ratana A	1.11	1.11	1.11 <sup>c</sup>
Promedio	1.17	1.18	1.18
King Grass D	1.03	1.04	1.04

<sup>a,b,c</sup> Promedios en la misma columna con diferente letra difieren significativamente (P≤0.05).  
 A: 21-25 d; B: 26-30 d; C: 50-60 d de pastoreo; D: cosechado en prefloración.

Sanchez y Soto, 1999.

Utilizando el ejemplo de Jorge Elizondo Una vaca de 490 kg, pastoreando en terreno quebrado, que camina 0,5 km a la sala de ordeño, dos ordeños al día, produciendo x lts de leche, con una composición de 3,1 % de proteína y 3,7 % de grasa, con nivel de lactosa desconocido (4,85)

Para producir 10 kg diarios de leche una vaca requiere aproximadamente 16,5 Mcal EN<sub>L</sub> mientras que una vaca para producir 23 kg requiere aproximadamente 29,2 Mcal EN<sub>L</sub>. El consumo de 3 % de su peso vivo en base seca en pasto estrella le proporcionaría 14,7 kg MS\*1,21 Mcal EN<sub>L</sub> /kg MS = 17,787 Mcal EN<sub>L</sub>, suficiente para producir los 10 kg de leche. Si le proporcionamos 5 kg de ensilaje de yuca (35 % MS) = 1,75 \*1,93= 3,38 Mcal EN<sub>L</sub>, podriamos retar esta vaca para que produzca unos 12 kg de leche. Si tengo en total 17,79 + 3,38 = 21,17 y un déficit de 8,08 Mcal EN<sub>L</sub> necesitaría unos 4 kg de concentrado extra para lograr los 23 kg de leche por día en la segunda vaca.

Si le damos un valor hipotético pero aceptable al kg de pasto de ¢10 el costo por alimentación en ambos caso sería

Alimento	Vaca 12 kg		Vaca 23 kg		Vaca 23 kg	
	49	490	49	490	49	490
Pasto piso	49	490	49	490	49	490
Ensilaje yuca	5	200	5	200	0	0
Concentrado	0	0	4	900	5,76	1296
Total		690		1590		1786
Costo kg leche ¢		57,50		69,13		77,65
Costo total kg leche		106,48		128,01		143,8
\$/kg leche		18,36		22,1		24,79
Ingreso/kg l a \$0,35		16,64		12,9		10,21
Prod. 200 lt/día		3328		2580		2042
N° vacas		17		17		17
Prod. total		200		391		391
Ingresos		3328		5043,9		3992,11