

## SUPLEMENTACIÓN DE VACAS DOBLE-PROPÓSITO A PASTOREO CON HARINA DE YUCA

### Supplementation of Dual-purpose Grazing Cows with Cassava (*Manihot esculenta* Crantz.) Flour, Urea and Fish Meal.

Guerrero S\*. y M. Castejon.

UCV Facultad de Agronomía, Apdo. 4579 Maracay, Aragua.

Castejon99 @ latinmail.com. \* (estudiante)

#### RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo, evaluar el efecto de la suplementación con harina de raíz de yuca (*Manihot esculenta* Crantz.) (RY) sobre la producción de leche, cambio de peso vivo en vacas y becerros y cambios en el pastizal. Tuvo una duración de 120 días y se realizó en la Estación "San Nicolás" de la Facultad de Agronomía de la UCV en Portuguesa. Se utilizaron 24 vacas mestizas con 397 kg de peso vivo (PV) asignadas al azar a los tres tratamientos de un diseño completamente aleatorizado. La suplementación ofrecida individualmente en el ordeño fue: 1,0 kg de (RY) (PY); 1,0 kg de RY + 0,04 kg de urea (PYU) y 1,0 kg de RY más 0,1 kg de harina de pescado (PYHP). Las vacas recibieron 0.05kg/día de minerales con sal roja (1:4). Los becerros tuvieron amamantamiento restringido y pastoreo. Las vacas pastorearon juntas, rotándose en dos potreros de 8.0 ha. de *Cynodon plectostachyus*, con ocupación y descanso de 15 días cada uno. Mediciones: producción de leche dos veces por semana; pesajes quincenales de vacas y becerros. Muestreo semanal de: oferta de MS en cada potrero en uso, cobertura, altura y relación hoja/tallo quincenalmente. Resultados: Producción de leche: período seco 3,67; 3,77 y 4,25; lluvioso 4,69; 4,99 y 5,52 kg leche/día para los tratamientos Y, YU y YHP respectivamente con diferencias dentro y entre los períodos ( $P < 0,01$ ). Ganancia diaria de peso en vacas y becerros: 0,41; 0,20 y 0,59; 0,32, 0,24 y 0,19 en Y, YU y YHP respectivamente. Oferta de MS; altura del pasto; porcentaje de cobertura y relación hoja tallo para los períodos de sequía y lluvias fueron: 2494 y 3088 kg/ha ( $P > 0,05$ ); 35,1 y 51,2 cm ( $P < 0,01$ ); 47,8 y 61,2% ( $P < 0,05$ ) y 0,67 y 1,1 ( $P < 0,01$ ) respectivamente. La suplementación con harina de yuca y harina de pescado (PYHP), incrementó la producción de leche y peso vivo de las vacas en ambos períodos. Los becerros del tratamiento PYHP tuvieron la menor ganancia de peso, pero las mediciones no permiten aclarar la razón de este efecto; se presume un menor contenido de grasa en la leche de sus madres. Trabajo cofinanciado por el FONACIT Proyecto FIR-Portuguesa 98-02-02.

**Palabras clave:** Suplementación con yuca, producción de leche, vacas doble-propósito.

#### ABSTRACT

This trial had the objective to evaluate the cassava flour (*Manihot esculenta* Crantz.) supplementation effect, on the milk yield, live weight changes, on cows and calves and changes on the pasture. It had 120 days duration and was carried out at the San Nicolas Research Station, of Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomia, Guanare Portuguesa State. It were used 24 crossbred Simmental x Brahman cows of about 397 kg live weight assigned at random to the three treatments of a completely randomized design. The daily supplements to the grazing were offered individually at the milking machine and they were: 1.0 kg of cassava root flour (CG); CG treatment + 0.04 kg urea (CU) and CG treatment + 0.1 kg fishmeal flour (CFF). All cow received 0.05 kg/day minerals+salt (1:4). The calves were on a restricted suckling and grazing. All cows grazed together in a rotational grazing management in two paddocks of *Cynodon nlenfuensis* of 8.0 ha each, with 15 days of occupation and rest. The animal measurements were: two times per week milk yield, cows and calves liveweight change every two weeks. Pasture measurements were: weekly in the used paddock, dry matter offer, height, cover and leaf/stem ratio every two weeks. The results were: Milk yield during the dry period 3.49; 3.56 and 4.02 kg/day; rainy period 4.77; 5.18 and 5.19 for the C; CU and CFF treatments respectively ( $P < 0.05$ ); daily live weight gain for cows 0.41; 0.20 and 0.59 and calves 0.32; 0.24 and 0.19 ( $P 0.01$ ). Pasture DM, height, cover and leaf/stem ratio for dry and rainy periods were: 2494 and 3011kg/ha; 35.1 and 51.2 cm; 48.8 and 61.2 % and 0.67 and 1.1 respectively. The supplementation with cassava root flour increased the animal performance. The addition of fish meal (CFF) increased the milk yield but the calves live weight gain was depressed. The aims of this trial cannot explain the causes of the calves depressed live weight gain, but it assumed a lower fat content in the milk. This was a co- financed work by FONACIT Project FIR-Portuguesa 98-02-02.

**Key words:** Cassava milk supplementation, dual-purpose cows.

## Introducción

La producción de leche y carne basada en el pastoreo, necesita de forrajes suplementarios, para reducir el efecto negativo de la escasa cantidad y calidad de los pastos durante la época seca. Mediante un sistema agropastoril, que integre la producción de cultivos para consumo humano con la ganadería, los alimentos suplementarios se pueden producir en la propia finca [4].

La yuca tiene potencial para la alimentación de rumiantes, porque puede sustituir a los cereales [8]. Tiene un rendimiento en materia seca que puede superar al del maíz y el sorgo; tiene alto contenido de energía, pero es bajo en proteína por lo que es necesario ofrecerlo conjuntamente con fuentes de proteína como la harina de pescado o la urea.

Los objetivos de este trabajo fueron estudiar el efecto de la suplementación con yuca sola y con dos fuentes de proteína sobre el comportamiento productivo de vacas doble-propósito y sus crías y los cambios en la pastura durante el período seco y de lluvias.

## Materiales y métodos

El experimento se realizó en la estación experimental "San Nicolás" de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela, en Portuguesa; con temperatura y precipitación media anual 29 °C y 1.500 mm respectivamente y cinco meses húmedos cinco secos.

Se utilizaron 24 vacas mestizas de Brahman x Simmental de dos o más partos, con 397.0 kg de peso vivo (PV) al inicio del experimento, 105 ± 50 días en lactancia, potencial de producción de 6.0-8.0 l/día y con un promedio de producción de 3.3 l/día durante los 30 días antes de entrar al ensayo. Después del parto las vacas entraron a servicio, sin embargo el estado de preñez no se incluyó en el análisis. Antes del experimento las vacas recibían como suplemento al pastoreo 0.5 kg de una concentrado a base de mazorcas completas de maíz molido y pacas de heno de sorgo durante 1.0 hora. Desde el inicio del experimento se suplementaron individualmente durante el ordeño mecánico de 7:00 a 9:00 a.m. Cada vaca recibió 50 g/día de minerales y sal (1:4). Luego se llevaron todas a pastoreo, en un sistema rotativo, que tuvo dos potreros de 8.0 hectáreas cada uno, con pasto estrella. El tiempo de ocupación fue de 15 días en cada potrero.

Los becerros se amamantaron después del ordeño mínimo durante 30 min. (tiempo de ordeño 1.0 horas), luego se separaron de las vacas y fueron a pastoreo junto a otros becerros en potreros de pasto estrella de 2.0 ha.

La yuca utilizada tenía 10 meses de edad, se cosechó, troceó con una picadora mecánica y se secó al sol en un corral, durante 36-48 horas hasta que alcanzó 12% de humedad, luego se molió y se mezcló con la urea o la harina de pescado.

El diseño experimental fue completamente aleatorizado. Las vacas se estratificaron de acuerdo al número de partos, peso, fecha de parto y producción de leche, luego fueron asignadas al azar a cada uno de los tratamientos. El ensayo tuvo una duración de 135 días, comenzando el 5 de Marzo con 15 días de preensayo. Los tratamientos fueron:

PY = Pastoreo + 1.0 kg de harina de yuca

PYU = Pastoreo + 1.0 kg de harina de yuca + 0.04 kg de urea

PYHP = Pastoreo + 1.0 kg de harina de yuca + 0.1 kg de harina de pescado

Semanalmente se realizaron mediciones en el potrero ocupado. La altura se estimó con el promedio de 25 mediciones por potrero. La cobertura se estimó lanzando cinco cuadros de 1.0 x 1.0 m al azar. Para la composición química del pasto, se cortaron tres cuadrículas de 0.25 m<sup>2</sup> a 5.0 cm del suelo. Las muestras se pesaron en una balanza electrónica, se secaron en una estufa de aire forzado a 60 °C durante 48 horas, se molieron en un molino de laboratorio y se guardaron en bolsas plásticas. Los análisis químicos en pasto y los suplementos fueron: materia seca a 105°C, cenizas, proteína cruda, fibra cruda y extracto etéreo [1].

La relación hoja tallo se estimó en muestras quincenales tomando después del secado una submuestra de cada una de las tres muestras, haciendo una muestra compuesta de 20 g.

La producción individual de leche se midió dos veces por semana. El cambio de peso vivo de los animales se estimó pesando las vacas y los becerros cada 15 días. La ganancia diaria de peso fue el coeficiente de correlación entre el peso vivo y el tiempo.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Cambios en el pasto

En la TABLA I se observan los cambios de la pastura en el tiempo, dentro del esquema de manejo de pastoreo rotacional.

TABLE I  
CAMBIOS EN LA COMPOSICIÓN QUÍMICA  
DEL PASTO (%)

	Fracción	MS	Ceniza	P.C	F.C	E.E
Semana 1	Hoja	82.3	8.4	7.3	37.9	0.9
	Tallo	90.3	3.6	4.5	51.7	0.8
	Entero	91.1	5.3	5.6	49.7	0.9
Semana 8	Hoja	91.6	8.9	12.2	34.0	0.8
	Tallo	89.1	4.1	4.0	46.6	0.5
	Entero	91.2	5.9	7.5	40.8	0.6
Semana 16	Hoja	91.1	9.1	11.9	37.8	1.3
	Tallo	92.2	6.3	3.9	43.7	0.6
	Entero	91.2	7.8	6.7	40.0	0.9

MS: Materia seca; P.C: Proteína cruda; F.C: Fibra Cruda; E.E: Estrato Etéreo

Cambios importantes ocurrieron en el contenido de proteína, donde resalta el incremento de PC en hojas que pasó de 7.3 % durante las primeras cuatro semanas del experimento a 12.1 al inicio de las lluvias manteniéndose casi constante hasta el final. El contenido de proteína en el tallo por el contrario se mantuvo prácticamente constante durante las dos épocas.

El contenido de fibra cruda se mantuvo prácticamente constante en las hojas con un rango entre 34,0 y 37,9%. Sin embargo en los tallos disminuyó de 51,3% al inicio a 43,7% al final del experimento.

El bajo contenido de PC y por otra parte la baja relación hoja/tallo durante la época seca (0,67) sugieren que el consumo de MS y proteína a pastoreo debió ser comprometido para los animales, lo que avalaría la necesidad de la suplementación.

La oferta y la calidad del pasto se incrementaron con la humedad en el suelo (lluvias) con diferencias ( $P < 0,05$ ) para altura, % cobertura, % de MS en las plantas y relación hoja/tallo entre épocas (TABLA II).

**TABLA II  
CARACTERÍSTICAS DEL PASTO DURANTE LA  
ÉPOCA SECA Y DE LLUVIAS**

Época	Disponibilidad (Kg MS/ha)	Altura (cm.)	Cobertura (%)	% MS del pasto	Relación Hoja/tallo
Sequía	2494	35.1	47.8	44.6	0.67
Lluvias	3088	51.2	61.2	29.1	1.11
Signif.	NS	**	*	*	**
Error Std.	576.1	2.770	3.640	3.525	0.038

La oferta de MS disminuyó durante del periodo seco desde 3343 kg MS/ha al inicio a 1978 kg MS/ha al final del periodo seco. Aumentó durante el inicio de las lluvias hasta 6369 kg MS/ha y luego disminuyó hasta el final del experimento a 3011 kg MS/ha.

El suplemento ofrecido tuvo como diferencia básica el aporte de nitrógeno no proteico de rápida fermentación en el rumen (urea) equivalente a 0,115 kg de proteína/día (PYU) y de proteína sobrepasante equivalente a 0,065 kg de proteína/día (PYHP). La yuca aportó 0.040 kg de proteína en cada tratamiento. Los valores de PC y E.E en la ración con harina de pescado son teóricos basados en la composición de la dieta, debido a un error en el muestreo o almacenaje (TABLA III).

**TABLA III  
COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS SUPLEMENTOS (%)**

Tratamiento	M.S	Ceniza	P.C	F.C	E.E
PY	90.2	19.7	4.2	5.2	1.3
PYU	88.8	17.8	12.8	5.9	1.1
PHP	88.2	19.7	10.2*	9.3	2.1*

\* valores calculados (datos perdidos)

### Producción de leche

La baja disponibilidad y calidad de la pastura de la época seca, permitieron las respuestas de los animales a la suplementación con harina de yuca y urea, similarmente a lo encontrado por otros investigadores [5] y también debido a la

harina de pescado; fundamentalmente por el aporte de energía, proteína y minerales (TABLA IV). Durante la primera parte del experimento, (solo pastoreo, 4 semanas) que recayó en la segunda mitad de la época seca cuando las condiciones para la zona son difíciles en cuanto a la producción y calidad de los pastos, la producción promedio de leche de las 24 vacas fue de 3.38 lts/día. Sin embargo la suplementación incrementó esa producción. Luego, desde el inicio de las lluvias y durante cinco semanas, hubo un nuevo incremento en producción, debido al incremento en la calidad del pasto con diferencias significativas entre sequía y lluvias ( $P < 0,01$ ). Todas las vacas disminuyeron la producción a partir de la semana trece hasta el final del experimento. Considerando que la suplementación y calidad del pasto se mantenía iguales desde el inicio de las lluvias (TABLA I), la disminución de la producción debió ser afectada por la etapa de la lactación como reportaron Briñez y col.[3].

**TABLA IV  
PRODUCCIÓN DE LECHE EN LOS PERIODOS DE  
SEQUIA Y LLUVIAS (KG)**

SEQUIA		LLUVIAS		Signif	Error Std.
Inicio	Final	Inicio	Final		
3.38	4.44	5.20	4.93	**	0.182

Signif. = Nivel de significancia estadística; ES = Error estándar de las medias

Durante la época seca, el aumento de la producción de leche en los tratamientos PY y PYU fue solo de 0,30 y 0,40 l/día respectivamente, pero en el tratamiento PYHP fue de 0.9 l/día. A partir de la temporada de lluvias, todas las vacas incrementaron nuevamente la producción en 1,02; 1,22 y 1,27 l/día en los tratamientos PY; PYU y PYHP respectivamente, con diferencia significativa entre tratamientos ( $P < 0,01$ ) (TABLA V). Este incremento se explica por el aumento en la disponibilidad y calidad del pasto, lo que a su vez debió incrementar el consumo de MS. Por otra parte, el potencial de producción según los registros del rebaño muestran un rango entre 6,0 y 8,0 l/vaca/día.

**TABLA V  
PRODUCCIÓN DE LECHE POR TRATAMIENTO Y  
POR ÉPOCA (KG)**

Tratamiento	Promedio	Error	Sequía	Lluvias	Error Std.
	General	Std.	Error Std.	Error Std.	
PY	4.18		3.67	4.69	
PYU	4.38	0.074	3.77	4.99	0.098
PHP	4.91		4.25	5.52	
Signif.	**		**	**	

**Ganancia de peso diario y peso vivo en vacas y becerros**

La ganancia de peso diario fue mayor en las vacas del tratamiento PYHP, lo cual es similar a lo encontrado en otros trabajos [9]. Por otra parte, en vacas lecheras la sustitución total de la avena o del 50% del maíz de la ración por yuca, no ha mostrado diferencias significativas en ganancia de peso vivo, lo que indica que los cereales pueden ser sustituidos por yuca sin afectar la productividad y el estado nutricional de los animales [6, 7, 8].

**TABLA VI  
GANANCIA DE PESO DIARIO Y PESO VIVO EN VACAS Y BECERROS (KG)**

Tratamiento	Vacas		Error Std.	Beceros		Error Std.
	GPD	PV		GPD	PV	
PY	0.41	424.3		0.32	82.9	
PYU	0.20	398.5	6.300	0.24	73.6	2.770
PHP	0.59	443.9		0.19	67.6	
Signif		**			**	

La ganancia de peso de los becerros hijos de vacas en PYHP fueron las menores ( $P < 0,01$ ) (TABLA VI). Todos los becerros tuvieron similar tiempo de amamantamiento, por lo que la menor ganancia de peso de los becerros, debió estar asociada a una menor concentración de energía en la leche. Se ha reportado un incremento en la producción de leche, pero descenso en la concentración de grasa, debido a la harina de pescado en vacas Holstein y Ayrshire [2].

**CONCLUSIONES**

Debido a la deficiente cantidad y calidad de los pastizales, en la época de sequía se hace necesaria la suplementación, para corregir estas deficiencias.

La suplementación moderada durante la época seca no permite alcanzar la producción potencial de las vacas.

La suplementación moderada sumada a la mejor calidad y cantidad de los pastos durante la época de lluvias permite alcanzar la producción potencial de las vacas.

La utilización de la yuca en para la suplementación de vacas doble-propósito a pastoreo es una alternativa.

Es necesario corregir la deficiencia de proteína de la yuca con proteína sobrepasante o nitrógeno no proteico.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

[1] AOAC,. Official Methods of Analysis (10º Ed.) Association of Official Analytical Chemist. Washington, D.C USA. 1975

[2] BLAUWIEKEL R.; HOOVER, W.H.; SLIDER,; S.D. y Miller, T.K. Effects of fishmeal protein supplementation on milk yield and composition and blood constituents of dairy cows. J. Dairy Sci. 73: 3217-3221. 1990

[3] BRIÑEZ, W.; FARÍA, J.; ISEA, W.; ARANGUREN, J.; y VALBUENA, E. " Efecto del mestizaje, etapa de la lactación y número de partos de la vaca sobre la producción y algunos parámetros de calidad en leche. **Revista Científica FCV/LUZ.** VolVI (1) 59. 1996.

[4] CASTEJON, M. Formación de sistemas agropastoriles. En: **II Seminario sobre pastos y forraje**, R. Tejos y L. Mancilla Ed. UNELLEZ Barinas pp. 49-56. 1996

[5] GRIJALVA, J.; OLIVO, E.; y BARRERA, B. Suplementación con harina de yuca a vacas lecheras en producción de leche bajo pastoreo rotacional. En: **XIII Reunión Asociación Latinoamericana de producción animal.** Ciencia e Investigación Agraria. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile. 20 (2) pp. 128. 1993.

[6] REVERON, R.A. y RODRIGUEZ, J.E. La yuca en la alimentación de rumiantes. Rev. Fac. **Agronomía UCV.** Maracay. Alcance. 3(1). 613-621. 1982.

[7] RODRIGUEZ, J. La yuca en la alimentación de vacas lecheras. En: **Seminario Nacional de yuca.** V. Badillo y F. Bonfanti (Eds). UCV Facultad de Agronomía. Maracay. Aragua, Venezuela. pp 581. 1980.

[8] SANTELIS, ANA; VARGAS, R.E.; y MONTILLA, J.J. La yuca una alternativa en la alimentación animal. En: La yuca frente al hambre del mundo. A. Montaldo (Ed). UCV. Fagro y Facultad de Ciencias Veterinarias, Maracay. Pp 233-257. 1996.

[9] SEIJAS,; S. y COMBELLAS, J.. Suplementación de vacas doble-propósito a pastoreo con harina de pescado. UCV Agronomía. Informe Anual IPA 1990-1991, Maracay. pp 45-46. 1992.