



*Valor nutritivo de la Harina de Hoja de Yuca en dietas para Aves**

CELINA M. PORTAL**
JOSE TINEO G.***
BENJAMIN ROMERO****

RESUMEN

Trabajando con gallinas ponedoras de 30 semanas de edad, se sustituyó en la dieta básica, la harina de alfalfa por harina de hoja de yuca, en porcentajes de 0; 2,5; 5,0; 7,5 y 10 por ciento del total de la ración.

Los parámetros medidos para evaluar los tratamientos fueron: Pigmentación de la yema de los huevos, peso de los huevos, eficiencia alimenticia y producción de huevos.

Los valores de pigmentación presentaron un rango de variación entre 6,39 a 7,32, valores del abanico calorimétrico Roche, mostrando que la harina de hoja de yuca posee un valor pigmentante capaz de reemplazar la harina de alfalfa, existiendo diferencias significativas entre la ración sin harina de hoja de yuca con el resto de los tratamientos.

Para peso de los huevos, hubo diferencias significativas entre tratamientos, con un mayor peso para los huevos, donde se había sustituido hasta un 5 por ciento de alfalfa por harina de hoja de yuca. El peso de los huevos varió entre 60, 68 grs. y 64,19 grs.

* Recibido para su publicación el 17-5-1977.

** Ing. Agr. M.S. Avicultura Fac. - Agronomía. Apdo. 526 - Maracaibo.

*** Ing. Agr. Magister Sc. I.I.A. Fac.-Agronomía Apdo. 526 - Maracaibo.

**** Alumno último curso.

No se presentaron diferencias en cuanto al consumo de alimentos por docena de huevos producidos y los valores obtenidos variaron entre 2,15 y 1,84 Kgs de alimento/docena de huevos. En cuanto a la producción de huevos gallina/día, se presentaron valores entre 62,77 y 65,69 por ciento, sin que se detectaran diferencias significativas entre tratamientos.

ABSTRACT

This experiment was conducted with laying hens of thirty weeks of age, using different percentages of manihot leaf meal as substitute of alfalfa meal. The levels used were 0, 2.5, 5.0, 7.5 and 10 per cent of the diet.

The objective was to investigate the variation of yolk pigmentation egg weight, feed conversion and egg production. Values of yolk pigmentation varied between 6.39 and 7.32 (Roche scale) showing that manihot leaf meal can substitute efficiently alfalfa meal as a pigmentant.

There was a significant difference between treatments in regard to the egg weights, observing the highest value when a 5 per cent level of manihot leaf meal was used. No effect was found on feed conversion (Kg of feed/egg dozen) and on daily hen egg production. Values for these two parameters ranged between 2.15 and 1.84 Kg/egg dozen and between 62.77 and 65.69 percent, respectively.

INTRODUCCION

La producción de alimentos concentrados en el país ha tenido un ritmo creciente en los últimos años, pero se encuentra con el problema de que las materias primas necesarias para la elaboración de estos productos no se producen en el país y de producirse no cubren la demanda, por lo que hay que recurrir a la política de la importación, lo cual resulta sumamente oneroso, por la gran cantidad de divisas que salen.

La utilización de recursos naturales de la región tropical ha sido una preocupación constante entre el elemento humano que trabaja en estos renglones. Se presenta la alternativa del uso de la yuca (*Manihot esculenta*, Crantz), debido no solo a su gran potencial como productora de carbohidratos, cuando se utiliza sus raíces, sino que también es una planta que presenta amplias posibilidades de convertirse en una excelente fuente de proteína con su follaje.

En el presente estudio se sustituyó a la alfalfa por harina de hoja de yuca en la dieta para ponedoras y los parámetros a medir fueron: pigmentación de la yema de los huevos, peso de los huevos, eficiencia alimenticia y producción de huevos.

REVISION BIBLIOGRAFICA

Harinas de hojas de yuca, provenientes de Brasil y Jamaica, fueron anali-

zadas por Rogers *et al* (6) y parte de los resultados se pueden ver en la tabla 2. El contenido de metionina es bajo en la harina de hoja como en la harina de raíz y el uso de estos dos tipos de harina puede causar problemas en la alimentación de los no rumiantes. Establece también que el contenido de la mayoría de los nutrientes varía de muestra a muestra y que las complicaciones que pueden surgir, en la alimentación animal, se pueden subsanar usando controles de calidad.

TABLA N° 2

Contenido de nutrientes en la Harina de la Hoja de Yuca.

Contenido	Brasil %	Jamaica %
Proteína	27,3	25,8
Cenizas	5,7	8,8
Fibra Cruda	4,8	7,9
Carbohidratos	51,9	50,1
Calorías por 100 grs	411,0	372,5

Van Veen y Banghan, Johnston y Raymond (3), reportan el nivel de ácido cianhídrico (HCN) en las hojas de yuca, el cual puede ser destruido por cocimiento. Sin embargo, se pueden presentar complicaciones en la alimentación animal, cuando es suministrada fresca o sin cocimiento.

Según Pereira (5), el valor alimenticio de las hojas de yuca es similar al de la harina de alfalfa. La proteína cruda, extracto libre de nitrógeno y cenizas son ligeramente superiores en la harina de hoja, pero la alfalfa, presenta mayor contenido en grasa y fibra. Para Barrios y Bressani (1), la harina de hoja de yuca es relativamente rica en proteína, cenizas, calcio y extracto etéreo, pero presenta problemas con el HCN, al usarlo en la alimentación animal.

Analizando el contenido de la harina, de acuerdo con la edad de cosecha de las plantas, Obregón y Juárez (4), reportan que la harina de hoja era de mayor contenido de proteína y grasa y de menor en fibra que la de alfalfa cuando era cosechada a los 217 días que a los 305 días.

Un estudio químico y la evaluación biológica de la proteína contenida en las hojas de yuca fue realizado por Eggum (2), concluyendo que el contenido de proteína expresado en base seca, variaba entre 30 y 40 por ciento que la concentración de amino-ácidos esenciales fue adecuada, excepto para metionina. El criterio de digestibilidad total (DT) y valor biológico (VB) mostró que la DT variaba entre 70 y 80 por ciento y VB oscilaba entre 40 y 57 por ciento, dependiendo del contenido de metionina. Qué al adicionar metionina a las dietas con hojas de yuca el BV de 49 por ciento en las dietas con solo harina de hoja alcanzó a 80 por ciento en las dietas

a las cuales se le agregó metionina y demostró que el contenido de metionina era bajo, variable y que el 60 por ciento de la metionina es aprovechable.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo fue realizado con gallinas de 30 semanas de edad, de un híbrido semi-pesado, que fueron levantadas con la dieta común de crecimiento.

Fue preparada una dieta básica para ponedoras (Tabla 2), la harina de raíz de hoja de yuca fue agregada en la dieta básica, sustituyendo a la alfalfa en niveles de 0; 2,5; 5; 7,5 y 10 por ciento. Las 5 dietas fueron isocalóricas e isoproteicas, con un 17 por ciento de proteína, 3,7 por ciento de calcio 0,55 por ciento de fósforo inorgánico y 2970 calorías de energía metabolizable por kilogramo, no se adicionó ningún pigmentante artificial.

TABLA N° 2

Composición de las dietas.

Ingredientes	Tratamientos				
	T ₁ (0%)	T ₂ (2,5%)	T ₃ (5%)	T ₄ (7,5%)	T ₅ (10%)
Sorgo	60,5	60,5	60,5	60,5	60,5
H. de Soya	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
H. de Carne	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
H. de Alfalfa	10,0	7,5	5,0	2,5	0,0
H. de Hoja de Yuca	0,0	2,5	5,0	7,5	10
Carbonato de Calcio	7,75	7,75	7,75	7,75	7,75
Levadura	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Pre-Mezcla de Vitaminas	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Pre-Mezcla de Minerales	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Metionina	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Sal	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25

Se utilizaron 5 tratamientos, con 8 repeticiones, divididos en 40 grupos al azar, con 8 aves por grupo, haciendo un total de 320 gallinas.

El análisis estadístico fue realizado en parcelas divididas en el tiempo, se formaron 8 bloques, cada uno de los cuales consistía en una hilera de jaulas, a las cuales se asignaron los 5 tratamientos, aleatorizándolos a las unidades experimentales que presentaba cada bloque, las unidades experi-

mentales consistían en 8 gallinas cada una, con separación de 2 jaulas vacías entre grupos. El método utilizado para medir la pigmentación fué el abanico colorimétrico Roche.

Alimento y agua fueron suministrado *ad libitum*. El tiempo de recolección fué durante 4 períodos de 15 días para la pigmentación y peso de los huevos y 2 períodos para la eficiencia alimenticia y la producción de huevos, el primer período al llegar al 50 por ciento de tiempo del ensayo y el otro al final. Las características de la harina utilizada eran las siguientes: humedad 10,8 por ciento, cenizas 11,0 por ciento y proteína cruda 16,8 por ciento.

RESULTADOS Y DISCUSION

Pigmentación de la yema de los huevos.

Los valores promedios de esta variable se presentan en la tabla 3. El análisis estadístico fue realizado mediante la transformación de los valores de pigmentación obtenidos a la $\sqrt{\text{valor de la pigmentación}}$. El análisis de la variancia detectó diferencias significativas entre tratamientos. Comparando las medias de los tratamientos, por la prueba de Tukey se establecieron dos grupos de medias, el primero formado por el tratamiento sin harina de hoja de yuca y en el otro se incluía el resto de los tratamientos. Se observó que la dieta con harina de hoja de yuca posee mayor valor pigmentante, que el resto de las raciones.

En el mismo análisis, se detectaron diferencias altamente significativas para períodos. Por la prueba de medias se observó que había dos grupos, uno que incluía a los períodos 1 y 3 y el segundo a los períodos 2 y 4. Como se ven en el gráfico 1, todos los tratamientos tienden a subir la pigmentación para el segundo período, produciendo luego un descenso en el tercer período, aumentando nuevamente en el cuarto período, esto podría relacionarse con un efecto acumulativo de pigmentantes, proveniente de la dieta anterior y también puede deberse a la calidad de la harina de hoja de yuca o el sistema de secado.

Los valores de pigmentación obtenidos según el abanico colorimétrico de Roche estuvieron entre 6,39 y 7,32.

TABLA N° 3

Efectos de la suplementación con Harina de Hoja de Yuca, sobre la pigmentación de la yema del huevo.

% de Harina de Hoja en la ración	Períodos				Promedio
	1	2	3	4	
T ₁ (0)	6,80	6,70	6,59	6,79	6,72
T ₂ (2,5)	6,80	7,99	7,00	7,31	7,28
T ₃ (5,0)	6,88	6,88	6,39	7,27	6,86
T ₄ (7,5)	7,32	7,34	6,95	7,06	7,17
T ₅ (10,0)	6,87	7,29	7,05	7,24	7,11

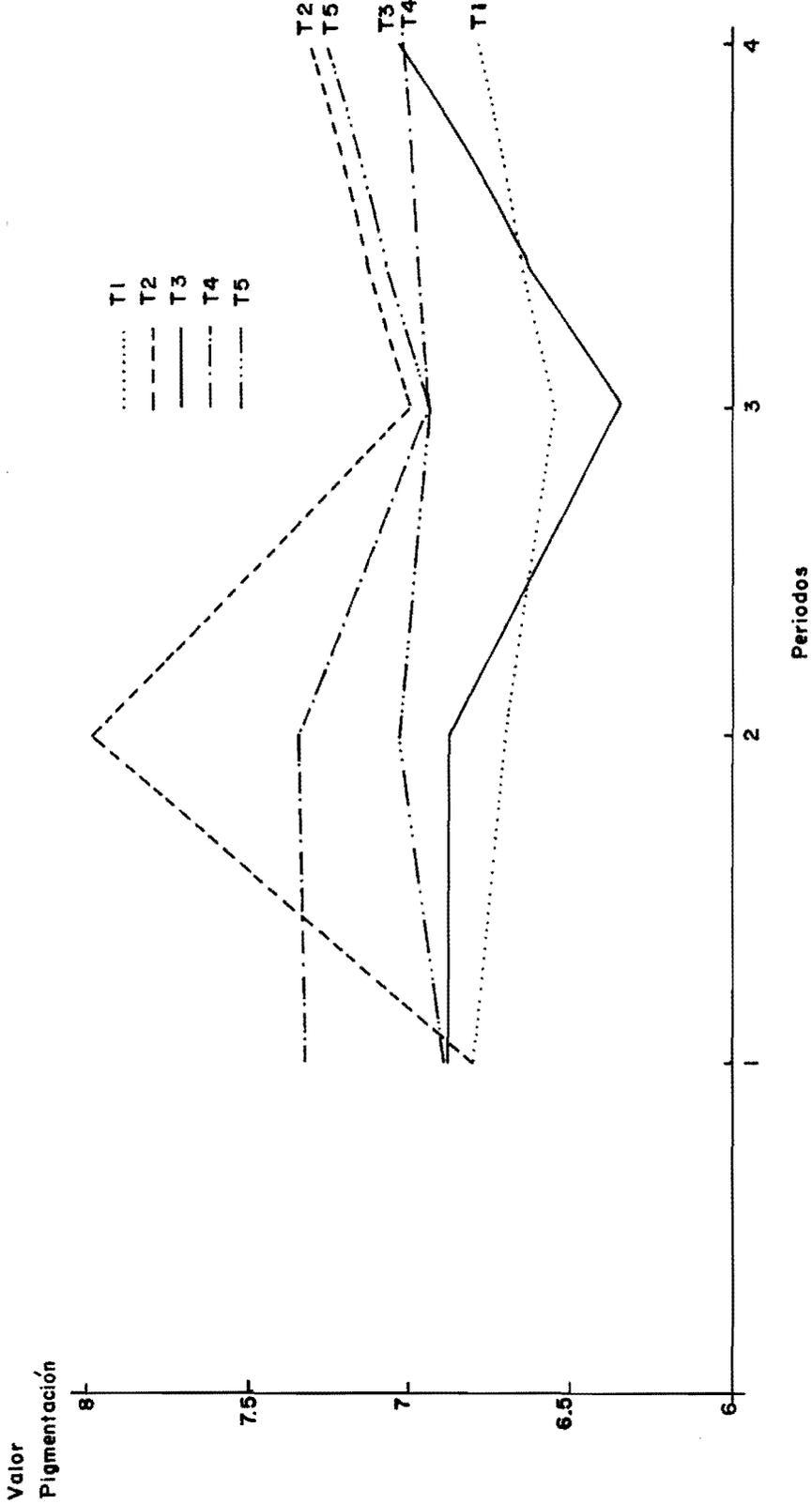


GRAFICO I . Variación de la pigmentación

Peso de los huevos:

En la tabla 4, se dan los valores de los pesos de los huevos en los diferentes tratamientos y periodos, presentando una variación de 60,68 grs. a 64,19 grs. El análisis, detectó diferencias significativas entre tratamientos, al realizar la prueba de Duncan, se establecieron 2 grupos de medias, el primero incluía los tratamientos de 0; 2,5 y 5 por ciento de harina de hoja de yuca y el segundo a los tratamientos con 7,5 y 10,0 por ciento de harina de hoja de yuca, lo que indica que el primer grupo (0; 2,5 y 5 por ciento) producen huevos con un mayor peso que los otros tratamientos y que cuando la ración pasa de estos porcentajes (7,5 y 10,0 por ciento) se produce una disminución en el peso de los huevos. La variación del peso de los huevos en los diferentes tratamientos y periodos, se puede ver en el gráfico 2.

TABLA N° 4
Efecto de la suplementación con Harina de Hoja de Yuca
en el peso de los huevos.

% de Harina de Hoja de Yuca en la ración	Períodos				Promedio
	1	2	3	4	
T ₁ (0)	62,06	61,79	62,80	61,90	62,14
T ₂ (2,5)	64,19	63,19	63,30	63,01	63,42
T ₃ (5,0)	62,51	61,69	64,03	63,41	62,91
T ₄ (7,5)	60,68	61,11	61,88	61,98	61,41
T ₅ (10,0)	61,58	62,04	61,58	60,95	61,54

Eficiencia alimenticia:

Los valores obtenidos oscilan entre 2,15 y 1,84 Kgs. de alimentos por docena de huevos. En la tabla 5, se presentan los promedios. El análisis no detectó diferencias significativas entre tratamientos, lo que confirma que el consumo de alimentos por docena de huevos producidos, fue igual para todos los tratamientos. La diferencia para periodos fue significativa. La prueba de Tukey confirma, que entre el período de 50 por ciento del ensayo y el período final, la eficiencia era diferente; para el primer período la eficiencia fue menor que para el segundo período, como se puede observar en el gráfico 3, con una tendencia a ser igual en el tratamiento de 10 por ciento de harina de hoja.

TABLA N° 5
Efecto de la suplementación, con Harina de Hoja sobre
el consumo de alimento.

% de Harina de Hoja de Yuca en la ración	Períodos		Promedio
	A mitad del ensayo Kgs/docena huevo	Final del ensayo Kgs/docena huevo	
T ₁ (0)	2,15	1,84	2,00
T ₂ (2,5)	2,13	1,92	2,03
T ₃ (5,0)	2,17	1,89	2,03
T ₄ (7,5)	2,04	1,86	1,95
T ₅ (10,0)	2,00	1,95	1,98

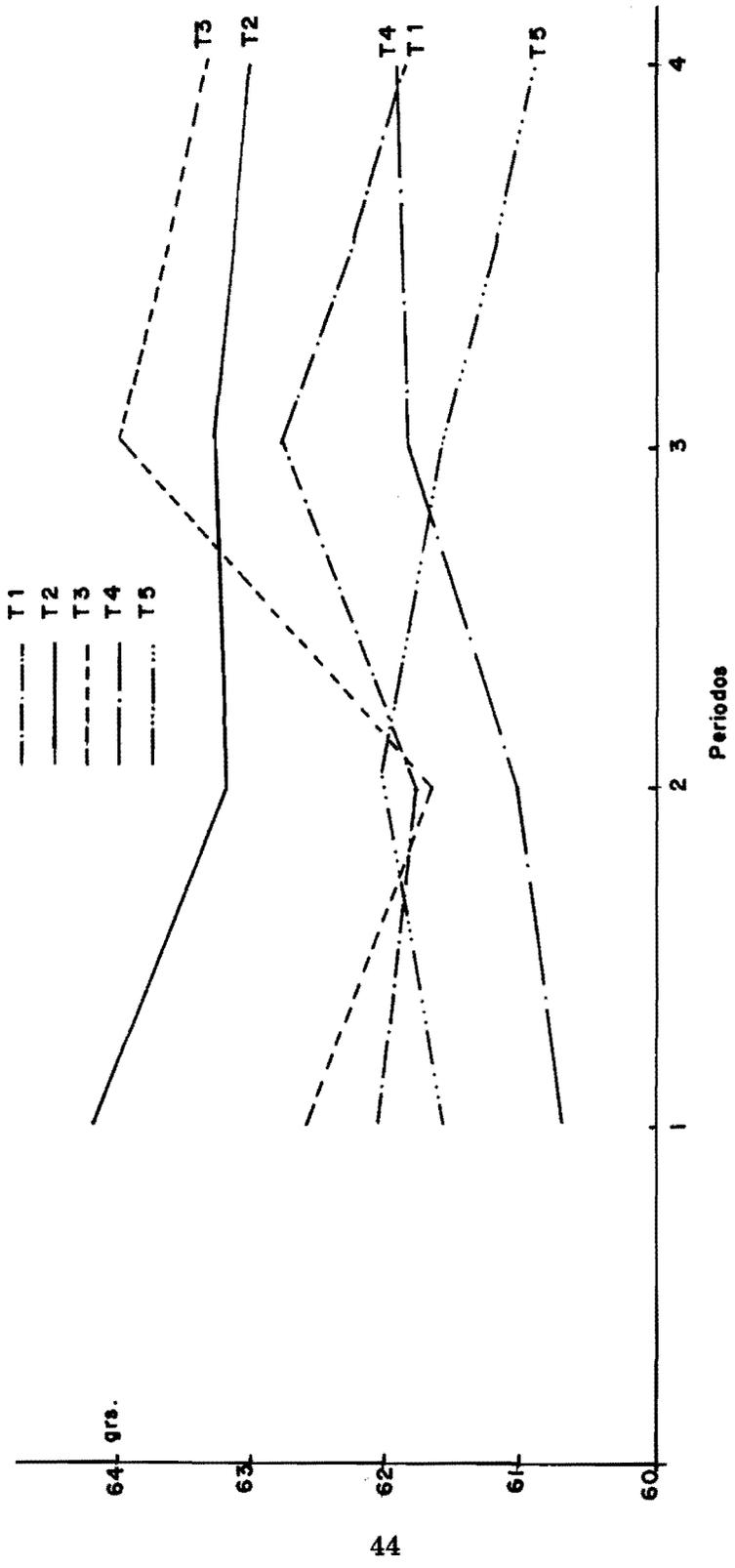


GRAFICO 2 : Variación del peso de los huevos

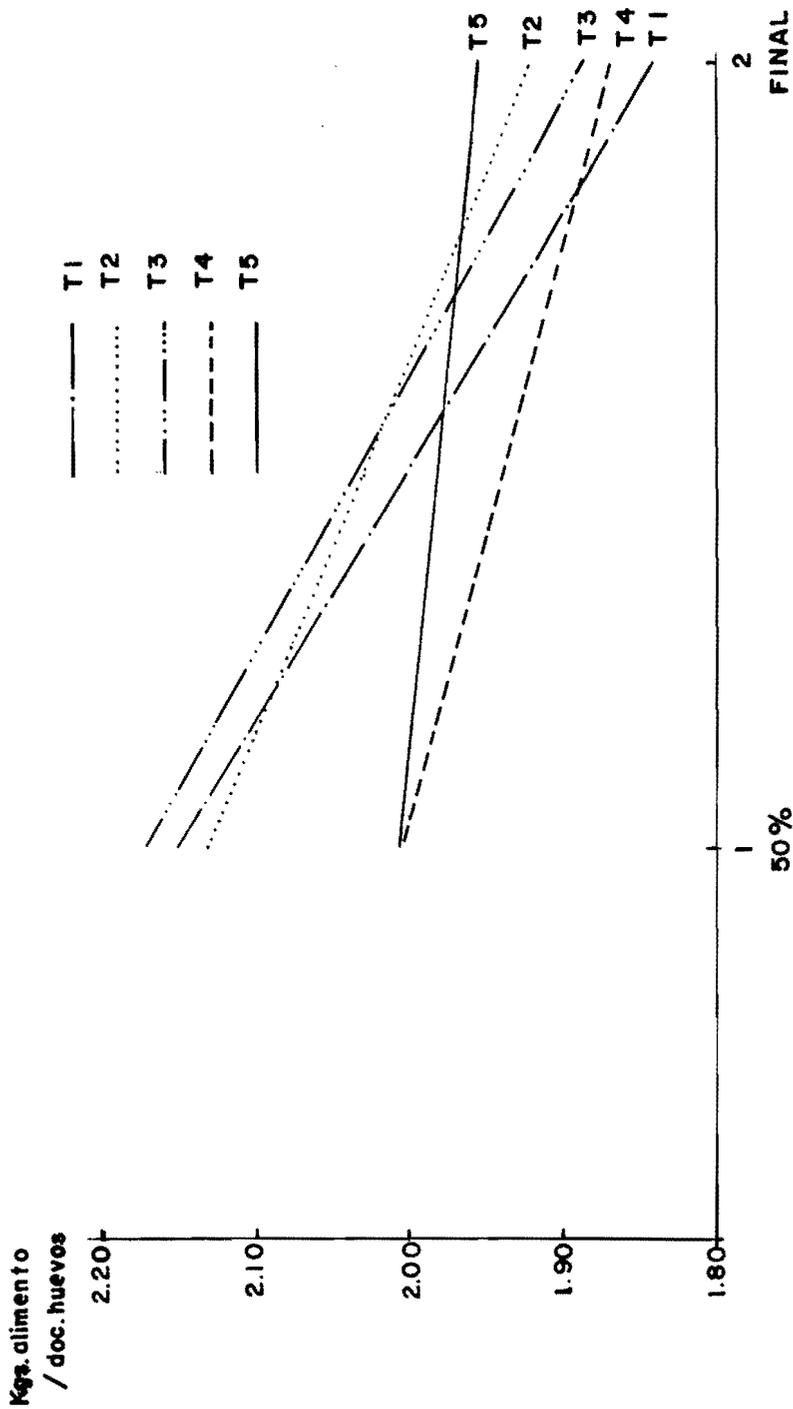


GRAFICO 3. Variación de eficiencia alimenticia

Producción de huevos:

Los valores de la producción de huevos (gallina-día) variaron entre un mínimo de 62,77 por ciento y un máximo de 65,69 por ciento, como lo expresa la tabla 6. El análisis de la varianza no detectó diferencias significativas entre los tratamientos, ni entre períodos, mostrando que se puede sustituir la alfalfa en las raciones para ponedoras, por harina de hoja de yuca, en cualquiera de los niveles utilizados, sin que se produzcan caídas en la producción de huevos, con lo cual es factible el uso de este tipo de raciones para la producción de huevos.

TABLA N° 6

Efecto de la suplementación con Harina de Hoja de Yuca sobre el porcentaje de producción de huevos.

% de Harina de Hoja de Yuca en la ración	Períodos		Promedio
	A mitad del ensayo %	Final del ensayo %	
T ₁ (0)	65,09	65,69	65,39
T ₂ (2,5)	63,81	63,19	63,50
T ₃ (5,0)	63,29	64,15	63,72
T ₄ (7,5)	63,95	63,51	63,73
T ₅ (10,0)	63,93	62,77	63,35

CONCLUSIONES

- 1.— Los valores de pigmentación variaron entre 6,39 y 7,32, según el abanico colorimétrico Roche, presentándose diferencias significativas entre tratamientos, con el establecimiento de 2 grupos. El primero formado por la ración testigo y otro por el resto de los tratamientos, lo que muestra que la harina de hoja suministra pigmentantes capaces de producir una buena coloración a la yema de los huevos y que puede sustituir completamente a la alfalfa en las raciones de ponedoras.
- 2.— El peso de los huevos varió entre 60,68 y 64,19 grs., encontrándose un mayor peso para las raciones con 0; 2,5 y 5 por ciento de harina de hoja de yuca. La disminución del peso de los huevos al usar harina de hoja en 7,5 y 10 por ciento, no es preocupante, pues aún los huevos, tienen un peso comercial.
- 3.— La eficiencia alimenticia osciló entre 2,15 y 1,84 kgs. de alimentos consumidos por docena de huevos producidos, sin que se presentaran diferencias significativas entre los diferentes niveles usados.
- 4.— La producción de huevos (gallina-día) osciló entre 62,77 a 65,69 por ciento, sin que los diferentes tratamientos afectaran la producción de huevos.

- 5.— La harina de hoja de yuca, presenta excelentes cualidades y puede sustituir completamente a la alfalfa en la ración para ponedoras.

LITERATURA CITADA

1. BARRIOS, E.A. and BRESSANI. 1967. Chemical composition of roots and leaves of some varieties of Manihot. *Turrialba* 17(3): 314-320.
2. EGGUM, B.O. 1970. The protein quality of cassava leaves. *British Journal Nutrition* 24: 761-768.
3. JOHNSTON, B.F. and RAYMOND, W. 1965. The Chemical composition of some tropical food plants *Tropical Science* 7(3): 109-115.
4. OBREGON, R. and JUAREZ, G. 1955. Comparación entre follaje de yuca y alfalfa. *Estación Experimental Agrícola de La Molina*. Perú.
5. PEREIRA, A.S. 1966. La yuca riqueza potencial inexplorada. *Agrotecnia de Cuba*. 4(2): 22-24.
6. ROGERS, D.J. and MILNER, M. 1963. Amino acid profile of manioc Leaf protein in relation to nutritive value. *Economy Botany* 17(3): 211-216.