

# EFECTO DE RACIONES CON HARINA DE FOLLAJE DE YUCA SOBRE EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN POLLOS DE ENGORDE.

## Effect of Rations With Cassava Leaf Flour on the Productive Performance of Broilers.

Jacqueline Trompiz<sup>1</sup>, Ángel Gómez<sup>2</sup>, Hirwin Rincón<sup>3</sup>, Max Ventura<sup>1</sup>, Neira Bohórquez<sup>4</sup> y Andreína García<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Universidad del Zulia (LUZ), Facultad de Agronomía, Departamento de Zootecnia. <sup>2</sup> Universidad del Zulia (LUZ), Facultad de Agronomía, Departamento de Estadística. <sup>3</sup> Universidad del Zulia (LUZ), Facultad de Ciencias Veterinarias, Departamento de Producción Animal. <sup>4</sup> Estudiante de la Cátedra de Investigación Agropecuaria, Facultad de Agronomía, LUZ. <sup>5</sup> Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), Fondo de Consorcios de Innovación (FCI). jackytrompiz@yahoo.com

### RESUMEN

Se realizó un ensayo con la finalidad de evaluar el efecto de raciones con harina de follaje de yuca (HFY) sobre el comportamiento productivo en pollos de engorde. Se utilizaron 640 pollos bebes de la línea Cobb distribuidas al azar en 32 corrales, con ocho repeticiones por tratamiento y 20 por corral. Se evaluaron los siguientes tratamientos por un periodo de 42 días: T1 = 0% de HFY, T2 = 2,5% de HFY; T3 = 5% de HFY y T4 = 7,5% HFY. Los parámetros productivos estudiados fueron: ganancia de peso (GP), consumo de alimento (CONA), conversión alimenticia (CA), mortalidad (M) e índice económico relativo (IER). El diseño estadístico empleado fue un totalmente al azar, analizando los datos con procedimiento de varianza por cuadrados mínimos. Las aves que consumieron las raciones correspondiente a T1 y T2 presentaron un comportamiento similar, para GP (2,099 Kg. y 2,090 Kg.) y CA (1,69 y 1,70), pero arrojaron diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) con respecto a T3 y T4 para la variable GP (2,033 Kg. y 2,048 Kg.) y CA (1,74 y 1,74), respectivamente. Sin embargo, CONA no arrojó diferencias significativas entre los tratamientos. Durante el ensayo la mortalidad fue nula. Para IER no se detectó efecto de los tratamientos. Los resultados sugieren que es posible incorporar HFY hasta niveles de 7,5% sin afectar en gran medida los parámetros productivos y permitiendo un ahorro en el costo total de la alimentación, siendo éstos similares al estándar de la producción de pollos de engorde en Venezuela.

**Palabras clave:** *Manihot esculenta*, pollos de engorde, ganancia de peso, consumo.

### ABSTRACT

A trial was conducted to study the effect of cassava leaf meal (CLM) in diets on the productive performance of broilers. A total of 640 Cobb broilers line were used, distributed at random in 32 poultry-yards with 8 repetitions per treatment and 20 per poultry-yard. The following treatments were evaluated during 42 days: T1 = 0%; T2= 2.5%; T3=5.0%, and T4=7.5% of CLM. The productive parameters studied were: weight gain (WG), food intake (FI), food conversion (FC), mortality (M), and relative economical index (REI). A totally random design was used. The variance. The data was analyzed using SAS with a variance procedure and least means squares method. Broilers that consumed T1 and T2 rations showed similar results for WG (2.099 and 2.090 kg) and FC (1.69 and 1.70), but these treatments were significant different ( $P < 0.05$ ) compared to T3 and T4 for WG (2.033 kg and 2.048 kg) and FC (1.74 and 1.74), respectively. There were no differences between treatments for CF and REI. During the experiment, mortality was null. The results suggest that is possible to use up to 7.5% of CLM in the diets of broilers without affecting productive parameters, allowing a saving in the total feeding cost. These parameters were similar to the broilers production average in Venezuela.

**Key words:** *Manihot esculenta*, broilers, weight gain, consumption.

### INTRODUCCIÓN

Diferentes sistemas avícolas se han desarrollado en Venezuela y en la mayoría de los países de América Latina, como una industria de ensamblaje con fuerte demanda de recursos financieros para adquirir los insumos requeridos. Esta

situación se ha venido haciendo insostenible debido a la crisis económica de esos países [5].

En lo particular, la situación del sector agrícola venezolano no garantiza la adquisición fácil y constante de las materias primas (maíz, sorgo y harina de soya), requeridas en la elaboración del alimento balanceado para aves de corral, ya que la producción de estas cosechas en zonas agro ecológicas tropicales no satisfacen la demanda de la industria nacional, haciéndose necesaria su importación [12, 13].

Tomando en consideración la crítica situación económica del país, es el momento oportuno para dinamizar el sector agrícola-pecuario mediante cambios profundos de las prácticas tradicionales, ya que la producción avícola está relacionada con la utilización de alta tecnología y el uso de cereales y soya, generando una dependencia foránea, lo cual aunado al alto costo de las materias primas afecta considerablemente el proceso productivo de las explotaciones avícolas.

El uso de materiales regionales de bajo costo se convierte en una de las opciones más recomendadas, una alternativa lo constituye la planta de yuca (*Manihot esculenta Crantz*, cultivo de alto rendimiento en el trópico, cuya raíz posee alto nivel de almidones y el follaje un recurso fibroso-proteico de buena calidad, por la digestibilidad de sus componentes, la parte aérea de la planta de yuca puede someterse a diferentes procesos para la obtención de productos con destino a la alimentación de aves. La calidad de cada uno de los productos y subproductos que se obtiene de la parte aérea depende, naturalmente, de la calidad del follaje original; esta calidad varía ampliamente, ya que depende en gran parte de la proporción entre hojas y tallos y de la edad de la planta [2, 8, 11].

La alimentación de los pollos de engorde juega un papel muy importante en la sustentabilidad de las empresas avícolas, ya que la contribución de la alimentación en el costo total de producción se ubica entre 70 y 80% [2, 9].

Por ello es importante buscar ingredientes de bajo costo que puedan sustituir parcialmente las materias primas tradicionales (harina de soya, sorgo, maíz, etc.), en las dietas de estos animales, las cuales no se producen eficientemente en el país teniendo esto una influencia directa en el factor económico, debido a que la adquisición de estas materias se encuentran sujeta al cambio monetario del día a día y a las políticas de importación que rigen para el momento, además de la gran dependencia que existe lo hace un factor muy vulnerable; aunado al alto precio de los alimentos balanceados y el bajo precio al que se cotiza la carne de pollo en el mercado, provocando un efecto negativo sobre la rentabilidad del sistema lo cual está en contraposición de la esencia de todo sistema que esté siendo manejado con criterios de una empresa o negocio que es, producir para obtener un beneficio económico [3].

La incorporación parcial de nuevas fuentes proteicas que contribuyan a la sostenibilidad de la producción avícola requiere el apoyo de la combinación de los estudios biológicos y

económicos que indiquen el nivel de máxima eficiencia, motivo por el cual, el objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de las raciones alimenticias con harina de follaje de yuca (*Manihot esculenta Crantz*) sobre el comportamiento productivo en pollos de engorde.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el Centro Experimental de Producción Animal (CEPA) de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad del Zulia (LUZ), ubicado en el municipio la Cañada de Urdaneta del estado Zulia, Venezuela, con característica de bosque seco tropical, con una temperatura promedio de 30°C y precipitaciones que oscilan entre 125 y 500 mm/año y una altitud de 40 msnm.

El follaje de yuca se recolectó de plantas (variedad tempranita), sembradas en granjas comerciales ubicadas en los municipios Mara, Jesús E. Lossada y Miranda, luego de finalizar su ciclo de producción. El procedimiento para obtener la harina de follaje de yuca (HFY) fue el siguiente: el material verde cosechado se extendió en una lona impermeable expuesta al sol, por un tiempo aproximado de tres días para el secado. Una vez secado se procedió al proceso de la molienda. Se tomaron muestras para los análisis bromatológicos [1, 6] en el laboratorio de Nutrición de la Facultad de Agronomía de LUZ y los resultados se observan en la TABLA I. La composición química del alimento preiniciador, iniciador y terminador se indican en las TABLAS II y III.

Posteriormente se llevó a la planta procesadora de alimento balanceado (AB) para elaborar el alimento iniciador y engorde con presentación en forma de harina, considerando los cuatro niveles de inclusión (0; 2,5; 5 y 7,5%) de harina de follaje de yuca que dieron lugar a los cuatro tratamientos experimentales. Los niveles de HFY incorporados parcialmente se definieron en función de las restricciones establecidas de proteína y energía por el programa de formulación. Así mismo, el perfil de aminoácido utilizado fue en base a referencias bibliográficas [2, 4, 16]. Se suministró el alimento preiniciador los primeros 10 días a todas las aves como periodo de acostumbramiento, luego el alimento iniciador hasta el día 18 y final-

TABLA I  
**COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA HARINA DE FOLLAJE DE YUCA / CHEMICAL COMPOSITION OF CASSAVA LEAF MEAL**

Composición	Harina de follaje de yuca
Materia seca	92,29%
Ceniza	10,47%
Proteína Cruda	24,38%
Extracto etéreo	4,6%
Fibra cruda	15,19%

Los resultados obtenidos están expresados en base seca.

**TABLA II**  
**COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ALIMENTO PREINICIADOR /**  
**CHEMICAL COMPOSITION OF THE PRE-STARTER DIET**

Composición	Alimento pre-iniciador
Materia seca	87,87
Proteína	23,00
Extracto etéreo	4,77
Fibra	3,51
Calcio	0,95
Fósforo total	0,61
Energía metabolizada (Kcal)	2980

Los resultados obtenidos están expresados en base seca.

mente el alimento de engorde. Los tres tipos de alimento se ofrecieron a las aves *ad-libitum*. La composición en materias primas o ingredientes de los alimentos experimentales se presentan en la TABLAS IV, V y VI. En la formulación de los diferentes tipos de alimento balanceado se utilizaron antibióticos y enzimas con la finalidad de favorecer la absorción de nutrientes y mejorar la disponibilidad del fósforo.

El experimento se realizó en un galpón experimental, el cual se limpió, desinfectó y fumigó, fue cubierto con cortinas de polietileno para garantizar una temperatura interna adecuada dentro del galpón al momento de la recepción de los pollitos.

Se utilizó un total de 640 pollos de la raza Cobb, hembras de un día de nacidas, con peso promedio de  $43 \pm 2$  g/ave, vacunadas al nacer contra la enfermedad de Marek y New Castle, siguiendo el programa de inmunización establecido por la incubadora comercial, a los días 6 y 14 de edad se aplicaron las vacunas (virus vivos) contra la enfermedad de Gumboro y la segunda dosis de New Castle en el agua de bebida, garantizando así la salud de las aves en la fase experimental.

Las aves fueron alojadas en 32 corrales de 3mts c/u (20 pollos/corral) cada corral contenía al momento de la recepción concha de arroz, un bebedero de galón y un comedero tipo

**TABLA IV**  
**COMPOSICIÓN DE INGREDIENTES DEL ALIMENTO**  
**BALANCEADO PRE-INICIADOR SUMINISTRADO**  
**A LAS AVES DURANTE LOS PRIMEROS 10 DÍAS /**  
**INGREDIET COMPOSITION OF THE PRE-STARTE DIET**  
**FED DURING THE FIRST TEN DAYS**

Maíz blanco nacional dic	55,42
Sbm	38,86
Acite de soya	1,64
Phosbic	1,48
Caliza	1,10
Bicarbonato de sodio	0,41
Sal	0,32
DI-metionina	0,25
Lisina hcl	0,12
Zn bacitrcn 15%	0,07
Colistina 15%	0,07
Vitaminas aves	0,05
Aviax 5%	0,05
Minerales aves	0,05
Colina 60%	0,05
Sulf cobre pentahidratado	0,04
App ascorbic acid p	0,02
Ronozymedsm 5000	0,02
3-nitro-50	0,01

plátón durante los primeros 10 días y posteriormente fueron sustituidos por un bebedero tipo campana y comedero tipo tolva, estos últimos equipos se mantuvieron hasta el final del ensayo para permitir el suministro de agua y alimento a voluntad. Un bombillo de 60 vatios/corral sirvió como fuente de calor artificial hasta el día 14 de iniciado el experimento. Se utilizó un peso tipo reloj con capacidad hasta 20 Kg y con  $\pm 50$  g. de apreciación para obtener semanalmente el peso promedio de

**TABLA III**  
**COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ALIMENTO INICIADOR Y TERMINADOR /**  
**CHEMICAL COMPOSITION OF THE STARTER AND FINISHING DIET**

Alimento	Iniciador				Terminador			
	0%	2,5%	5%	7,5%	0%	2,5%	5%	7,5%
Composición	0%	2,5%	5%	7,5%	0%	2,5%	5%	7,5%
Materia seca	88,3	88,5	88,4	88,7	89,1	88,9	88,5	88,6
Proteína	20,37	20,92	20,47	22,00	18,90	18,90	18,90	18,90
Extracto etéreo	8,25	9,48	10,72	11,94	10,17	11,10	12,00	12,00
Fibra	3,40	3,73	4,07	4,40	3,45	3,72	3,99	3,98
Calcio	0,90	0,90	0,90	0,90	0,85	0,85	0,85	0,85
Fósforo total	0,57	0,57	0,57	0,57	0,49	0,49	0,49	0,49
Energía metabolizada (Kcal)	3150	3150	3150	3150	3250	3250	3250	3250

Los resultados obtenidos están expresados en base seca.

**TABLA V**  
**COMPOSICIÓN DE INGREDIENTES DEL ALIMENTO BALANCEADO INICIADOR SUMINISTRADO**  
**A LAS AVES DESDE EL DÍA 11 HASTA EL DÍA 18 / INGREDIET COMPOSITION OF THE PRE-STARTE DIET FED FROM DAY 11 TO 18**

Ingrediente	0% de HFY	2.5 % de HFY	5% de HFY	7.5% de HFY
Maíz blanco	47,7349	43,4434	39,1518	34,9181
SBM	32,8495	33,5429	34,2362	34,8787
Sorgo	10,0000	10,0000	10,0000	10,0000
Grasa amarilla	5,3991	6,6045	7,8099	9,0049
Phosbic	1,3804	1,3792	1,3780	1,3769
Caliza	1,0479	0,9620	0,8761	0,7904
Bicarbonato de sodio	0,3371	0,3274	0,3176	0,3087
Sal	0,2945	0,3016	0,3088	0,3154
Alimet	0,2868	0,2800	0,2731	0,2666
Lisina hcl	0,2461	0,2343	0,2225	0,2122
Premezcla promotores	0,1250	0,1250	0,1250	0,1250
Vitaminas aves	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500
Zn bacitrcn 15%	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500
Minerales aves	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500
Colistina 15%	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500
Sulf de cobre pentahidratado	0,0350	0,0350	0,0350	0,0350
Poulcox 400	0,0250	0,0250	0,0250	0,0250
Colina 60%	0,0186	0,0197	0,0209	0,0223
Ronozymedsm 5000	0,0150	0,0150	0,0150	0,0150
3-nitro-50	0,050	0,0050	0,0050	0,0050
Hna. de yuca	-	2,5000	5,0000	7,5000
Thronine	-	-	-	0,0008

los pollos por corral y pesar la cantidad de alimento a ofrecer diariamente por corral, el alimento rechazado fue pesado diariamente en una balanza analítica digital con capacidad de 200g. Se llevó registros de temperatura y humedad relativa con promedios de  $25 \pm 3^{\circ}\text{C}$  y  $68 \pm 4$ , respectivamente.

Las aves recibieron el manejo general y rutinario aplicada en una granja de pollos de engorde, la diferencia radicó en el número de pollitos y el tipo de alimento empleado. Las mediciones se realizaron cada siete días.

#### Definición de los tratamientos

Tratamiento 1: ración con 0% de inclusión de HFY

Tratamiento 2: ración con 2,5% de inclusión de HFY.

Tratamiento 3: ración con 5% de inclusión de HFY.

Tratamiento 4: ración con 7,5% de inclusión de HFY.

Los Parámetros Productivos evaluados fueron:

Ganancia de peso: es el resultado de la diferencia del peso final de los pollos menos el peso inicial del mismo a lo largo del ensayo.

Consumo de alimento: cantidad de alimento consumida por los animales según el tratamiento evaluado.

Conversión de alimento: es la cantidad de alimento necesaria de alimento para producir un Kg. de carne.

Mortalidad: % de aves muertas dentro de cada tratamiento.

Índice económico relativo: para obtener este valor solamente se consideró el renglón alimentación. Los cálculos fueron a base del consumo y precio de los alimentos iniciador y terminador o engorde, por tener la HFY incorporada. Se determinó mediante diferencia del ingreso-egreso, donde: ingreso= ganancia de peso x el valor de la carne de pollo, y el egreso= consumo promedio de la ración x valor promedio de la ración.

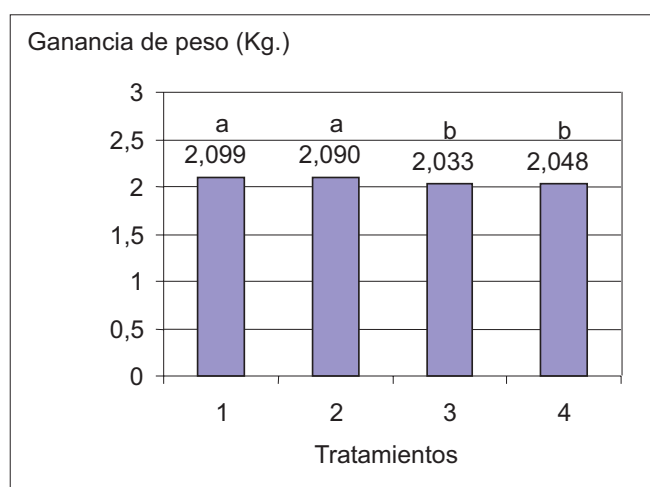
El diseño estadístico empleado fue completamente aleatorizado, analizando los datos con procedimiento de la varianza por cuadrados mínimos, utilizando el paquete estadístico SAS[18], cuando se detectaron diferencias significativas entre los tratamientos se realizaron pruebas de comparación de medias (LSMEANS) y para comparar las medias se tomó como significancia un nivel inferior a 5% ( $P < 0,05$ ).

**TABLA VI**  
**COMPOSICIÓN DE INGREDIENTES DEL ALIMENTO BALANCEADO TERMINADOR O DE ENGORDE SUMINISTRADO A LAS AVES DESDE EL DÍA 19 HASTA EL DÍA 42 / INGREDIENT COMPOSITION OF THE FINISHING DIET FED FROM DAY 19 TO 42**

Ingrediente	0% de HFY	2.5 % de HFY	5% de HFY	7.5% de HFY
Maíz blanco nacional	39,4634	37,0506	35,0859	47,8517
SBM	29,5610	28,6326	27,6966	26,4279
sorgo	20,0000	20,0000	19,5833	5,8181
Grasas amarillas	7,4887	8,3603	9,2029	8,9724
caliza	1,1975	1,1109	1,0239	0,9316
phosbic	1,0035	1,0150	1,0275	1,0641
sal	0,325	0,3173	0,3076	0,2931
alimet	0,2347	0,2660	0,2371	0,2345
Lisina hcl	0,1789	0,2144	0,2500	0,2911
Bicarbonato de sodio	0,1416	0,1565	0,1733	0,1971
Premezcla promotores	0,1250	0,1250	0,1250	0,1250
Vitaminas aves	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500
Zn bacitrcn 15%	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500
Minerales aves	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500
Colistina 15%	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500
Sulf cobre pentahidratado	0,0350	0,0350	0,0350	0,0350
Poulcox 400	0,0250	0,0250	0,0250	0,0250
Ronozymedsm 5000	0,0150	0,0150	0,0150	0,0150
3-nitro-50	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050
Hna. de yuca	-	2,5000	5,0000	7,5000
threonine	-	-	-	0,0103
Colina 60%	-	0,0014	0,0070	0,0028

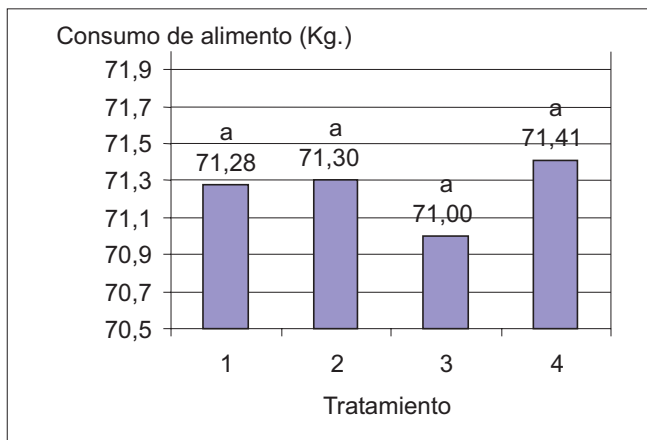
## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los niveles de incorporación parcial HFY evaluados en raciones para pollos de engorde, afectó la variable ganancia de peso (GP). En la FIG. 1 se aprecia las diferencias significativas entre los valores promedios ( $P < 0,05$ ). Las aves que consumieron las dietas correspondientes a T1 y T2 presentaron un comportamiento similar, arrojando valores de 2,099 Kg. y 2,090 Kg., respectivamente, pero presentaron diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) con respecto a T3 y T4 presentando éstos una GP menor con valores de 2,033 Kg. y 2,048 Kg., respectivamente. Esta diferencia puede atribuirse al volumen de ingesta de las raciones con HFY en los tratamientos evaluados, ya que, T3 presentó el menor consumo de alimento, mientras que el mayor consumo lo arrojó T4. Sin embargo, el incremento de peso mostrado por los pollos de engorde que consumieron las raciones con mayor porcentaje de incorporación parcial de HFY pueden considerarse adecuados, por ser pesos corporales cónsonos con los obtenidos a nivel comercial en la zona, mayor de 2 Kg. Reportes de Buitriago [3], Lon-Wo, [10], Montilla y col. [14,15], indicaron que las aves presentaron cierto deterioro de la GP, cuando se realizaron incorporaciones parciales a partir de 5% HFY.

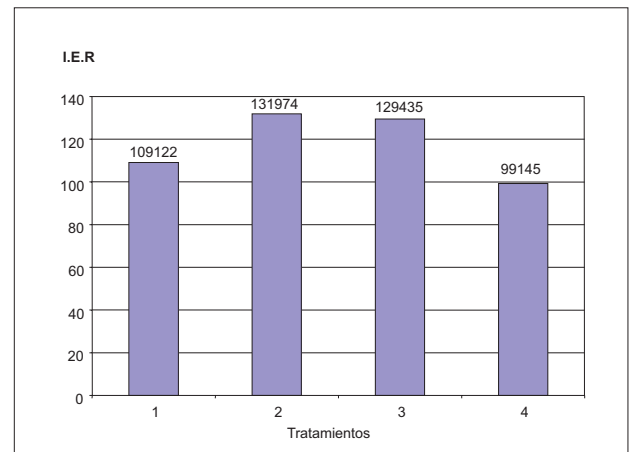


Nota: Medias con letras distintas son significativamente diferente ( $P < 0,05$ ).

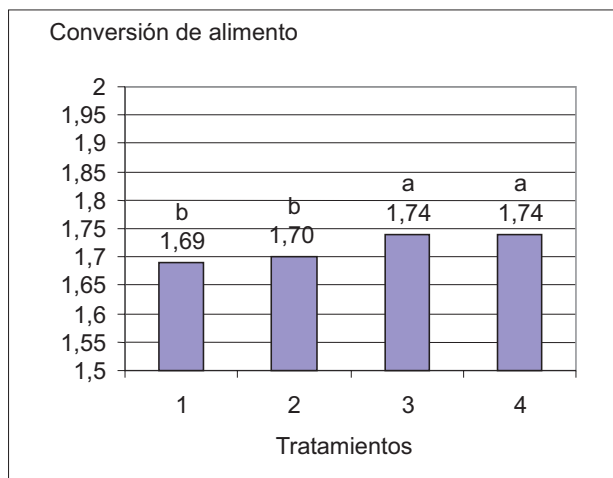
**FIGURA 1. INCORPORACIÓN DE HARINA DE FOLLAJE DE YUCA EN RACIONES PARA POLLOS DE ENGORDE Y SU EFECTO SOBRE LA VARIABLE GANANCIA DE PESO (KG.) / EFFECT OF DIFFERENT LEVELS OF CASSAVA LEAF MEAL ON WEIGHT GAIN.**



**FIGURA 2. INCORPORACIÓN DE HARINA DE FOLLAJE DE YUCA EN RACIONES PARA POLLOS DE ENGORDE Y SU EFECTO SOBRE LA VARIABLE CONSUMO DE ALIMENTO (KG.)/ EFFECT OF DIFFERENT LEVELS OF CASSAVA LEAF MEAL ON FEED INTAKE.**



**FIGURA 4. INCORPORACION DE HARINA DE FOLLAJE DE YUCA EN RACIONES PARA POLLOS DE ENGORDE Y SU EFECTO SOBRE LA VARIABLE INDICE ECONOMICO RELATIVO (Bs)/ EFFECT OF DIFFERENT LEVELS OF CASSAVA LEAF MEAL ON THE RELATIVE ECONOMICAL INDEX.**



Nota: Medias con letras distintas son significativamente diferente ( $P < 0,05$ ).

**FIGURA 3. INCORPORACIÓN DE HARINA DE FOLLAJE DE YUCA EN RACIONES PARA POLLOS DE ENGORDE Y SU EFECTO SOBRE LA VARIABLE CONVERSIÓN DE ALIMENTO/ EFFECT OF DIFFERENT LEVELS OF CASSAVA LEAF MEAL ON FEED CONVERSION.**

Los niveles de incorporación de HFY en las dietas evaluadas no presentaron efecto significativo sobre la variable consumo de alimento. En la FIG. 2, se aprecia los valores promedio arrojados por las aves cuando consumieron las dietas experimentales, donde se aprecia que, aunque no se presentó diferencia estadística, el menor promedio de consumo resultó para los pollos que consumieron T3, mientras que el mayor promedio de consumo fue para las aves alimentadas con T4. Resultados similares fueron encontrados por Buitriago [3], Lon-Wo [10], Montilla y col. [15], Ravindran [17] y Valdivié [19].

La HFY incorporada en las raciones evaluadas para pollos de engorde, afectó la variable conversión de alimento (CA). En la FIG. 3 se indica las diferencias significativas entre

los valores promedios ( $P < 0,05$ ). Las aves que consumieron las dietas correspondientes a T1 y T2 presentaron un comportamiento similar, arrojando valores de 1,69 y 1,70, respectivamente, pero presentaron diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) con respecto a T3 y T4, ya que arrojaron una CA mayor con valores de 1,74 y 1,74, respectivamente. Sin embargo, los valores promedio mostrado por los pollos de engorde que consumieron las raciones con mayor porcentaje de inclusión de HFY pueden considerarse adecuados, por ser valores que se encuentran entre el rango de los reportados en la zona de 1,6 a 1,8. Reporte de Buitriago [3], Lon-Wo [10], Montilla y col. [14, 15], indicaron que la CA resultó afectada al incorporar parcialmente HFY en la dietas de las aves.

Para la variable mortalidad no se indican datos, por que, no se presentaron muertes de las aves; durante los 42 días que se evaluaron las 4 raciones con HFY, por lo tanto la mortalidad fue nula.

En la FIG. 4, se observa los valores promedio de la variable índice económico relativo a los lotes de pollos de engorde alimentados con las diferentes raciones que contenían HFY. Los valores promedio obtenidos, según se explicó en la metodología fueron utilizados como indicadores que permitieron discutir el comportamiento de esta variable.

Los pollos de engorde que recibieron las raciones alimenticias que contenían un 0; 2,5; 5 y 7,5% de HFY presentaron valores promedio para IER de 109122; 131974; 129435 y 99145, respectivamente; estadísticamente, no se detectó diferencias significativas, sin embargo, se apreció que las aves con el T2 y T3 presentaron la tendencia de un mayor IER. Desde el punto de vista económico Gonzalvo y col. [7], afirmaron que la nutrición de las aves debe orientarse a buscar nuevas alternativas de alimentación, considerando que el componente de mayor incidencia dentro del costo de producción corresponde a la alimentación.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al evaluar el efecto de raciones con harina de follaje de yuca sobre el comportamiento productivo en pollos de engorde se determinó que los niveles de incorporación estudiados (0; 2,5; 5 y 7,5%), presentaron efecto significativo sobre las variables ganancia de peso y conversión alimenticia. Las raciones alimenticias correspondiente a T1 y T2, resultaron favorecidas al presentar las mayores GP y los menores valores de CA. Para las variables consumo de alimento e índice económico relativo no se detectó efecto de los tratamientos, mientras que para la variable mortalidad, al no presentarse bajas de las aves, resultó nula.

Los resultados sugieren la incorporación parcial de HFY en los niveles de 2,5; 5 y 7,5%, dado que sus efectos sobre los parámetros productivos evaluados fueron considerados adecuados al estándar de la producción de pollos de engorde en Venezuela.

## AGRADECIMIENTO

Al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico (CONDES) de la Universidad del Zulia por el aporte económico a esta investigación. Así mismo a la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad del Zulia por la cooperación prestada en facilitar las instalaciones avícolas del Centro Experimental de Producción Animal (CEPA).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, (A.O.A.C). **Officials Methods of Analysis**. 15th. Ed. Washington. D.C. 1018 pp. 1990.
- [2] BALLINAS, J.; LARIOS, A.; CRUZ, C.; CASTELLANOS, R.; ÁVILA, E. Elaboración de una harina integral de yuca (*N. esculenta* Crantz) para alimentación de pollitos de engorde II. Evaluación de una harina integral de yuca en pollitos de engorde. **Arch Latinoam de Nutri**. 47(4): 387-390. 1997.
- [3] BUITRAGO, J.; GIL, J.; OSPINA, B. La yuca en la alimentación avícola. **Cuadernos Avícolas**. 14(1): 48-60. 2001.
- [4] COCK, J. La yuca, nuevo potencial para un cultivo tradicional. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali, Colombia. 240 pp. 1990.
- [5] DÍAZ, I. Producción de aves. **V Encuentro sobre Nutrición y Producción de Animales Monogástricos**. Maracay, 2 al 5 noviembre. Venezuela. 1-5pp. 1999.
- [6] FERRER, O. Técnicas de análisis químicos cuantitativos aplicados a las ciencias agropecuarias. Facultad de Agronomía. Universidad del Zulia. Manual de Laboratorio. 333 pp. 1993.
- [7] GONZALVO, S.; NIEVES, D.; L.Y., J.; MACÍAS, M.; CARÓN, M.; MARTÍNEZ, V. Algunos aspectos del valor nutritivo de alimentos venezolanos destinados a animales monogástricos. **Livest Res. Rural Devel**. 13: 66-74. 2001.
- [8] JONGH, P.; LUDIN, A. Evaluación de las características del follaje de cuatro variedades de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) y su uso en la alimentación animal. **Rev de la Fac de Agron. UCV**. 38(1): 169-170. 1989.
- [9] LEÓN, A.; ANGULO, I.; JARAMILLO, M.; CALÍBRESE, J.; MADRIGAL, J.; REQUENA, F. Valor nutricional de materias primas alternativas utilizadas en la alimentación de aves. **FONAIAP Divulga**. Julio-Septiembre. 24-25pp. 1991.
- [10] LON-WO, E. Utilización de recursos proteicos tropicales en la alimentación de aves. **V Encuentro sobre Nutrición y Producción de Animales Monogástricos**. Maracay, 2 al 5 noviembre. Venezuela. 50-59pp. 1999.
- [11] MARRERO, A. Nuevas tecnologías de investigación en la Avicultura. **V Encuentro sobre Nutrición y Producción de Animales Monogástricos**. Maracay, 2 al 5 noviembre. Venezuela. 30-40pp. 1999.
- [12] MONTALDO, A.; MONTILLA, J. La yuca frente al hambre del mundo tropical. **Rev de la Fac de Agron. UCV**. 45(2): 213-226. 1996.
- [13] MONTALVO, J.; MONTILLA, J.; CASTILLO, P.; MÉNDEZ, C. Yuca en la nutrición de aves. **Rev de la Fac de Agron. UCV**. 42(1): 156-159. 1993.
- [14] MONTILLA, J.; MONTALVO, J.; VARGAS, R. El efecto de varios niveles de follaje de yuca en la alimentación de pollos de engorde. **Rev de la Fac de Agron. UCV**. 42(2): 160-164. 1993.
- [15] MONTILLA, J.; VARGAS, R.; MONTALDO, A. Efecto de varios niveles de harina de follaje de yuca en raciones para pollos de engorde. **Rev de la Fac de Agron. UCV**. 46(2): 176-183. 1996.
- [16] NASSAR, N.; MARQUES, A. Cassava leaves as a source of protein. **J of Food Agric & Envir**. 4 (1): 187-188. 2006.
- [17] RAVINDRAN, V. Cassava leaves as animal feed: Potential and limitation. **J of the Sci of Food and Agric**. 61(1):141-150. 1993.
- [18] STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE (S.A.S), Inc. SAS. User's Guide: Statistics (Release 6,03). Cary. NC. 1996.
- [19] VALDIVIÉ, M. Utilización potencial de especies avícolas no tradicionales. **V Encuentro sobre Nutrición y Producción de Animales Monogástricos**. Maracay, 2 al 5 noviembre. Venezuela. 74-84pp. 1999.