

COMPARACION DE HARINA DE CHONTADURO ENTERO (*Bactris gasipaes* H. B. K) CONTRA ALIMENTOS BALANCEADOS Y MAIZ AMARILLO COMO FUENTES DE NUTRIENTES EN LA ALIMENTACION DE POLLOS DE ENGORDE

Julia F. Cruz P.*

Mario Mejía G.**

COMPENDIO

Para elaborar la harina los frutos pre-cocidos se trozaron y secaron al sol. Se obtuvo 50 o/o de harina por kilogramo de fruto. La harina de chontaduro entero se ofreció separada de la harina de pescado a grupos de 10 pollos sin sexar de la línea "Arbor Acres desde la primera semana de edad. El diseño experimental fue completamente al azar y estuvo constituido por cuatro tratamientos: la ración balanceada que sirvió como testigo y 0 (T₂), 50 (T₃) y 100 o/o (T₄) de sustitución del maíz amarillo por harina de chontaduro. Con la ración testigo los pollos alcanzaron los mayores pesos y el mayor consumo; los pollos con el mayor nivel de harina de chontaduro disminuyeron el consumo pero alcanzaron mayor peso que los de T₂ y T₃. En el aspecto de costos, el testigo obtuvo los mejores resultados en la época de baja cosecha, pero fue superado por T₄ en la época de alta cosecha de frutos de chontaduro.

ABSTRACT

The whole chontaduro meal was obtained simple process which permitted conserve of the nutritional value. Efficiency of the meal were 50 o/o of fruit weight. The whole chontaduro meal were offered with fish meal to four groups of ten unsexed "Arbor Acres" broiler chicks one day old. Since the first weeks the chicks received the treatments diets. Four treatments were compared: control (T₁), 100 o/o yellow corn + fish meal (T₂), 50 o/o yellow corn + 50 o/o whole chontaduro meal + fish meal (T₃) and 100 o/o whole chontaduro meal + fish meal (T₄). Feed consumption (10 weeks) were: 7 563.30 (T₁), 7 228.50 (T₂), 7 156.50 (T₃) and 7 100.90 g (T₄). Body weight were: 2 605.00 (T₁), 1 717.50 (T₂), 1 718.50 (T₃) and 1 780.50 g (T₄). Net entry into high production of fruit of T₄ to overcome the concentrate food.

1. INTRODUCCION

La búsqueda de alimentos vegetales que suministren cantidades importantes de nutrientes a las especies animales, ha motivado la realización de investigaciones acerca de aquellos que por sus características nutricionales se convierten en promisorios dentro del campo de la alimentación animal.

El chontaduro (*Bactris gasipaes* H. B. K) es una especie vegetal que crece principalmente en regiones tropicales húmedas, pre-

senta entre sus características un importante valor nutritivo, alta producción de fruto por cosecha (principal y traviesa) y bajo volumen de fruto comercializado, debido a factores como el de las grandes distancias a los centros de acopio, lo que origina pérdidas por cosecha entre 50 y 80 o/o del total del fruto producido.

La transformación del fruto de chontaduro en formas que le permitan ampliar sus rangos de conservación, es una de las alternativas que se vislumbran como posible solución al trans-

* Estudiante de pre-grado. Universidad Nacional de Colombia. A. A. 237, Palmira.

** Profesor Asociado. Universidad Nacional de Colombia. Palmira.

porte y comercialización del chontaduro.

2. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

El trabajo se realizó por espacio de 38 meses en la región de Sabaletas, municipio de Buenaventura y en la sección de avicultura de la granja "Mario González Aranda" de la Universidad Nacional de Colombia - Palmira.

Se emplearon frutos de chontaduro provenientes de la zona del Charco-Nariño, con los cuales se elaboró la harina entera, la cual se suministró a pollos de la línea Arbor Acres de acuerdo con los siguientes tratamientos: testigo (dieta balanceada: T_1), 100 o/o maíz amarillo + harina de pescado (T_2), 50 o/o maíz amarillo + 50 o/o harina de chontaduro entero + harina de pescado (T_3) y 100 o/o harina de chontaduro entero + harina de pescado (T_4).

El diseño experimental fue completamente al azar, con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones por tratamiento. Las unidades experimentales constaron de 10 pollos. El número de unidades experimentales fue de 16.

Las variables medidas fueron: peso corporal y consumo de alimento, las cuales se analizaron semanalmente para cada uno de los tratamientos; mortalidad y características de la canal, al final del ensayo, e ingreso neto tanto para la época de alta como de baja producción de fruto de chontaduro. Para las variables peso corporal e ingreso neto se realizaron análisis de varianza.

3. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1. Producción y conservación de la harina de chontaduro entero

El método de secado del fruto por exposición directa a los rayos del sol, permitió obtener al cabo de 18 horas una humedad del fruto del 12 o/o, con la cual no se presentaron inconvenientes de apelmazamiento al realizar el molido mediante el sistema de martillos.

La harina de chontaduro entero se conservó por espacio de 60 días, período durante el cual no se detectaron cambios físicos ni químicos.

El rendimiento de la harina fue del 50 o/o del peso del fruto pre-cocido.

3.2. Valor alimenticio de la harina de chontaduro entero

Los análisis químicos (Bromatológicos y de minerales, vitaminas, ácidos grasos y amino-grama) realizados a la harina de chontaduro entero mostraron diferencias con los obtenidos por Murillo en Costa Rica en 1983; lo cual es atribuible a la variabilidad genética que presenta el chontaduro en las diferentes zonas productoras.

El análisis proximal de chontaduro entero (Cuadro 1) registró niveles altos de carbohidratos (56.90 o/o) y de grasas (16.7 o/o), considerable aporte de proteína cruda (7.5 o/o) y bajo nivel de fibra cruda (4.7 o/o).

Los análisis de la fracción lipídica (Cuadro 2) mostraron cantidades importantes de ácidos grasos insaturados (69.10 o/o) principalmente oléico (46 o/o) y linoléico; la parte de ácidos grasos saturados (30.90 o/o) está representada por palmítico (21 o/o) y láurico (8 o/o) en mayores cantidades.

La relación de ácidos grasos insaturados y saturados es de 2.2:1.

Según la composición calculada de aminoácidos de la harina de chontaduro entero (Cuadro 3), se destacó la presencia de 9 aminoácidos esenciales para la alimentación aviar. Comparado con el maíz amarillo, la harina de chontaduro entero es más deficiente en aminoácidos.

En la composición de minerales y vitaminas (Cuadro 4) se registraron cantidades importantes de calcio (1.6 o/o), fósforo (0.2 o/o), hierro (95.7 p p m) y zinc (157 p p m); el nivel de vitamina A hallado fue de 7 800 U.I.

Cuadro 1

Análisis proximal de la harina de chontaduro entero (Base seca)

	1	2
Proteína cruda o/o	5.8	7.5
Fibra cruda o/o	7.1	4.7
Extracto etéreo o/o	10.5	16.7
Cenizas o/o	2.1	2.2
Carbohidratos o/o	60.5	56.90
Materia seca	14.0	12.0

Fuente: 1. Murillo et al, 1983

2. Cruz, J. 1988

Cuadro 2

Ácidos grasos presentes en la harina de chontaduro entero expresado como porcentaje total de extracto etéreo

Ácido graso	1	2
Laúrico	7.6	8.0
Mirístico	4.9	-
Palmítico	20.0	21.0
Estearico	1.4	1.9
Total AGS	33.9	30.0
Palmitoléico	4.7	5.2
Oléico	44.0	46.0
Linoléico	14.0	14.0
Linoléico	2.7	3.9
Total AGI	65.7	69.1
Total E. Etéreo	9.6	14.4
AGI/ AGS	1.9:1	2.2:1

Fuente: 1. Murillo et al, 1983

2. Cruz J., 1988

Cuadro 3

Composición de aminoácidos de la harina de chontaduro entero comparado con maíz amarillo (o/o del total de proteína)

Aminoácido	H. CH. E. (1)	Maíz amarillo	H. CH. E (2)
Arginina	0.29	0.50	0.31
Glicina	0.27	0.40	0.28
Histidina	0.09	0.20	0.13
Isoleucina	0.16	0.40	0.21
Leucina	0.28	1.10	0.32
Lisina	0.21	0.20	0.24
Metionina	0.08	0.18	0.09
Fenilalanina	0.14	0.50	0.19
Treonina	0.18	0.40	0.20
Tirosina	0.14	0.41	0.16
Valina	0.19	0.40	0.20
Proteína o/o	5.70	8.60	6.50

Fuente: 1. Murillo *et al* , 1983
2. Cruz J. , 1988

Cuadro 4

Composición de minerales y vitamina A de la harina de chontaduro entero (Base seca)

	1	2
Magnesio o/o	-	0.04
Fósforo o/o	0.06	0.20
Potasio o/o	-	0.49
Calcio o/o	0.56	1.60
Sodio o/o	-	0.01
Cobre ppm	-	19.20
Hierro ppm	-	95.70
Zinc ppm	-	157.00
Manganeso ppm	-	6.00
Vitamina A U. I.	-	7800

Fuente: 1. Murillo *et al* , 1983
2. Cruz J. , 1988

La cantidad de energía metabolizable (3 750 kcal/kg), determinada por el método de Carpenter y Clegg, fue superior a la del maíz amarillo (3 450 kcal/kg).

3.3. Producción de pollos

3.3.1. Peso corporal acumulado ave

El mayor promedio de peso (Cuadro 5) lo obtuvo el tratamiento testigo (2605.0 g), le siguieron los tratamientos 4 (1 780.5), 3 (1 718.5) y 2 (1 717.5 g); la tendencia, a excepción del testigo, es que a mayor nivel de harina de chontaduro entero se obtuvo mayor incremento de peso promedio, esto debido quizá a que la harina de chontaduro entero presenta mejor valor alimenticio que el maíz amarillo.

En las curvas de aumento de peso como función del tiempo (Figura 1), se notó la gran diferencia entre el testigo y los tratamientos 2, 3 y 4; esta diferencia se inicia a partir de la primera semana y va aumentando hasta la cuarta semana, a partir de la cual las diferencias parecen mantenerse estables hasta el final del ensayo; esta diferencia se debe posiblemente al desequilibrio del contenido de nutrientes indispensables en los tratamientos 2, 3 y 4; otra causa puede ser que el consumo de la fuente de proteína fue muy bajo, afectando a los animales principalmente en las primeras cuatro semanas de edad, en las cuales los requerimientos de proteína son mayores.

3.3.2. Consumo de alimento

Para la variable consumo de alimento acumulado (Figura 2), los promedios durante el ensayo fueron de: 7563.3 g para el testigo y de 7228.5, 7156.5 y 7100.9 g para los tratamientos 2, 3 y 4 respectivamente, lo que mostró que el consumo de alimento disminuyó a medida que aumentó la cantidad de harina de chontaduro entero; debió quizá al aumento en el contenido de energía metabolizable de la dieta, el cual satisface las necesidades energéticas del animal de manera más rápida, limitando así la capacidad de consumo.

La variable consumo de harina de pescado acumulado presentó promedios de 834.3 g para el tratamiento testigo y de 489.5, 441.7 y 374.2 g para los tratamientos 2, 3 y 4 respectivamente, lo que mostró el bajo consumo de harina de pescado cuando se suministró sola y más cuando aumentó el nivel de harina de chontaduro entero en la dieta. Esto se puede explicar por el inconveniente de adaptación de los animales al sabor de la harina de pescado y la pronta satisfacción de los requerimientos de energía por parte de los animales con la harina de chontaduro entero, lo que limita un mayor consumo de la fuente de proteína. Hay una gran diferencia entre el consumo de harina de pescado en el tratamiento testigo y el de los tratamientos 2, 3 y 4; la causa puede ser que en la dieta testigo la diversidad de materias primas permitió "enmascarar" el sabor de la harina de pescado.

3.3.3. Ingreso neto

Para la época de baja cosecha los promedios de ingresos neto (Cuadro 6) fueron \$ 444.5 para el tratamiento testigo y 87.9, 74.0 y \$ 79.9 para los tratamientos 2, 3 y 4 respectivamente.

La época de alta cosecha presentó un ingreso neto para el tratamiento testigo de \$ 445.5 y de 507.5, 333.2 y \$ 205.1 para los tratamientos 4, 3 y 2 respectivamente. Como se puede observar el tratamiento 4 (harina de chontaduro entero + harina de pescado) superó al tratamiento testigo (alimento balanceado).

3.3.4. Análisis de varianza

Para las variables peso corporal e ingreso neto se realizaron los análisis de varianza para la cuarta, séptima y décima semana, de acuerdo con los cambios de alimentación del tratamiento testigo y obtención del peso corporal comercial.

El experimento tuvo un coeficiente de variación para el peso corporal de 2.41 en la cuarta semana y de 0.92 y 2.88 para las se-

Cuadro 5

Consumos de alimento e incremento de peso de pollos de engorde con cuatro niveles de harina de chontaduro entero

Edad semanas	Consumo acumulado Alimento (g) Tratamientos				Consumo acumulado Harina pescado (g) Tratamientos				Peso corporal Acumulado (g) Tratamientos			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	114.3	107.2	106.0	105.4	3.4	5.3	4.8	4.8	127.8	80.0	82.5	85.0
2	342.4	328.8	323.4	320.5	15.8	18.5	14.3	14.3	302.5	107.5	120.0	117.5
3	839.9	766.2	752.9	744.7	35.8	40.5	33.1	33.1	526.3	180.0	187.5	197.5
4	1373.4	1279.5	1263.9	1251.4	70.8	71.8	56.8	56.8	805.0	300.0	305.0	315.0
5	2041.8	1899.0	1877.4	1862.7	120.8	108.1	88.1	88.1	1137.5	490.0	495.0	507.5
6	2833.0	2661.9	2634.6	2615.4	170.8	158.1	131.8	131.8	1460.0	702.5	707.0	712.5
7	3835.5	3629.3	3595.8	3568.7	238.3	211.8	176.8	176.8	1798.8	900.0	900.3	925.0
8	4952.4	4669.8	4618.9	4585.2	308.3	275.6	229.3	229.3	2122.5	1187.5	1195.0	1207.5
9	6215.2	5895.4	5829.9	5789.7	399.5	355.6	299.3	299.3	2397.5	1495.0	1502.0	1512.5
10	7563.3	7228.5	7156.5	7100.9	489.5	441.7	374.2	374.2	2605.0	1717.5	1718.5	1780.5

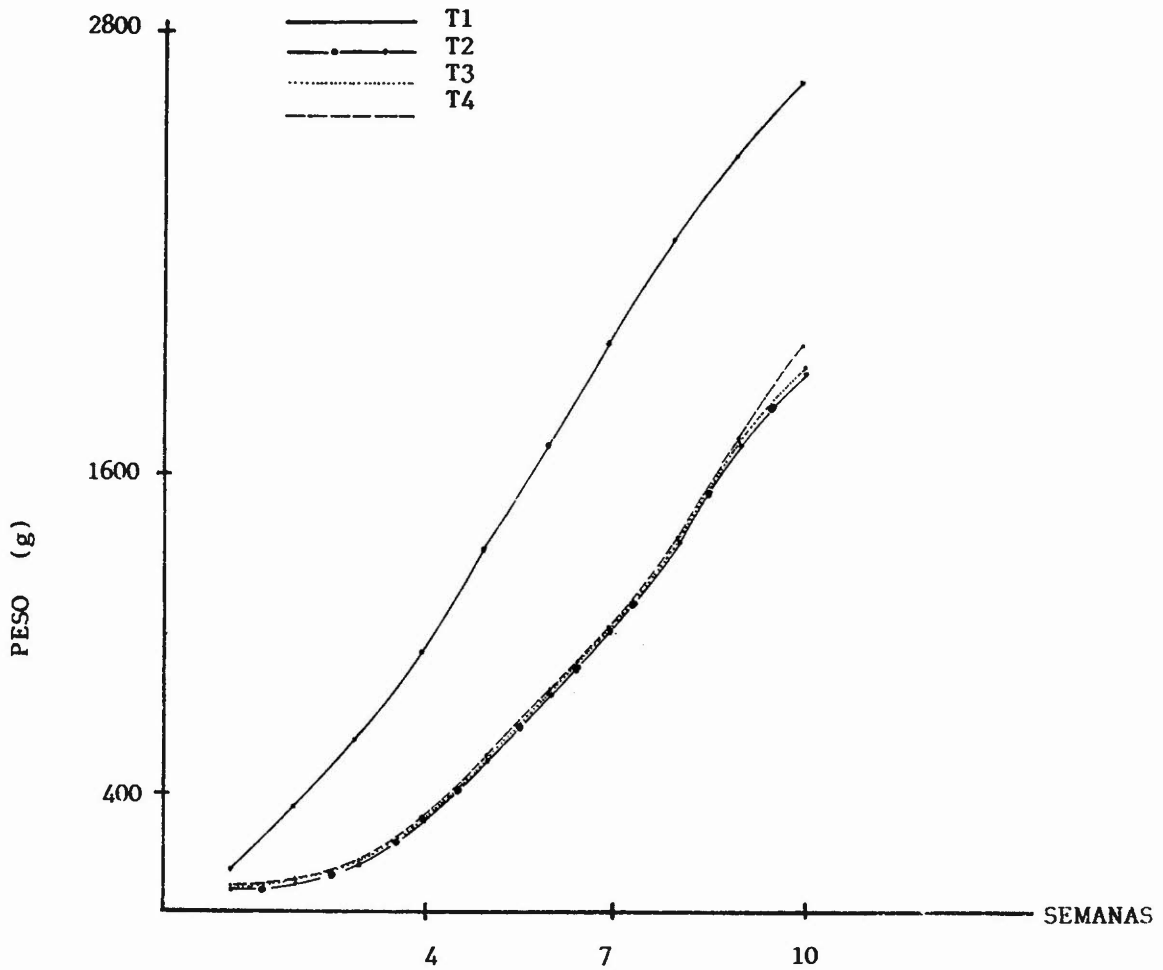


Fig. 1. Peso corporal acumulado en los cuatro tratamientos experimentales.

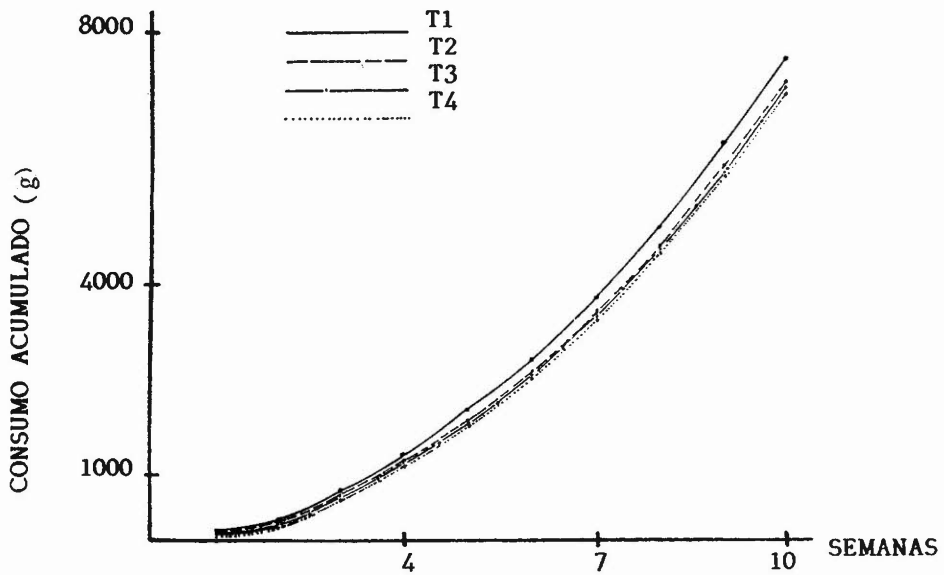


Fig. 2. Consumo acumulado de alimento en los cuatro tratamientos experimentales.

Cuadro 6

Ingreso neto de los cuatro tratamientos experimentales en época de baja y alta cosecha de fruto por animal, por mes, en pesos colombianos a/

Fuente de variación	Tratamiento 1		Tratamiento 2		Tratamiento 3		Tratamiento 4	
	Testigo		Maíz amarillo + H. pescado		Maíz amarillo + H. CH.E + HP		H. CH.E. + H. pescado	
	Baja	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta
YP b/	863.40	863.40	824.40	824.40	824.40	824.40	867.60	867.60
VA c/	341.80	341.80	512.03	512.03	544.43	383.99	573.79	252.92
CV	1.04	1.04	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
K	105.70	105.70	105.70	105.70	105.70	105.70	105.70	105.70
IN	414.86	414.86	205.19	205.19	172.78	333.23	186.63	507.50
IN ^a	444.50	444.50	87.94	87.94	74.05	142.81	79.98	217.50

YP = Peso corporal x precio venta kg -pie

VA = Valor alimento consumido

CV = Valor mano de obra - luz - agua

K = Costo pollo de un día, más drogas preventivas

IN = Ingreso neto al final del ensayo

IN^a = Ingreso neto ajustado a 30 días

a/ Cálculos realizados con precios del período noviembre 87 - Marzo 88.

b/ Precio venta en pie por kg \$ 480, precio comercial a diciembre de 1987

c/ Precio kilogramo harina de chontaduro entero: baja cosecha \$ 72.4; alta cosecha \$ 31.18. Lugar de compra: El Charco (Nariño).

manas séptima y décima respectivamente. La prueba de hipótesis detectó diferencias significativas entre la dieta balanceada vs. las no balanceadas (FC = 6898.1 vs. FT = 4.75) a favor de la primera debido al menor tiempo requerido por esta para alcanzar el peso comercial y diferencias no significativas entre las dietas no balanceadas (FC = 2.3 vs. FT = 3.8).

El ingreso neto por pollo mes en época de baja cosecha presentó un coeficiente de variación de 3.31; en época de alta cosecha fue de 5.64. La prueba de hipótesis detectó diferencias significativas a favor de las dietas balanceadas vs. las no balanceadas en época de baja cosecha (FC = 12255.8 vs. FT = 4.75) como consecuencia del alto costo de la harina de chontaduro entero; en la época de alta cosecha las no balanceadas dieron un FC = 394.5 vs. FT = 3.88; y la balanceada vs. no balanceadas FC = 6398.9 vs. FT = 4.75, a pesar de que la diferencia favoreció a la primera se notó disminución notoria en el FC con respecto al de la baja cosecha, consecuencia de la disminución en el precio del chontaduro.

3.3.5. Consumo de harina de pescado

Al establecer la relación entre el consumo de harina de chontaduro entero y la harina de pescado, se apreció que en el tratamiento 2 fue de 14.7:1 y de 16.2:1 y 18.9:1 para los tratamientos 3 y 4 respectivamente; esto indica un bajo consumo de la fuente de proteína.

Los resultados de consumo indicaron la conveniencia de ofrecer otra fuente de proteína de mayor aceptación o la misma en forma aceptable por parte de los animales, con lo cual se lograrían mejores resultados en lo que se refiere al crecimiento, disminuyendo el tiempo de salida al mercado.

3.3.6. Mortalidad

Durante el ensayo se murieron tres (3) pollos de los 160 del experimento, lo que representa el 1.8 o/o, lo cual está por debajo de los límites tolerables (3 o/o); ninguna de

las muertes se relacionó con los tratamientos utilizados.

3.3.6. Características de la canal

Los pollos del tratamiento 4 presentaron coloración roja un poco más intensa, la cual disminuyó a medida que baja el nivel de harina de chontaduro entero en la dieta.

Se notó mayor nivel de grasa acumulada en la canal de los pollos del tratamiento 4, siguiendo los tratamientos 3, 2 y 1. La causa puede ser que a mayor nivel de harina de chontaduro entero en la dieta, aumentó la cantidad de energía metabolizable la cual al no ser utilizada por el animal en los procesos metabólicos, se acumuló en forma de grasa en la canal.

4. CONCLUSIONES

- 4.1. La harina de chontaduro entero puede obtenerse mediante un proceso simple, eficiente y de bajo costo. En promedio se obtuvo el 50 o/o del peso del fruto en forma de harina.
- 4.2. Con un porcentaje de humedad del fruto del 12 o/o se facilitó el molido mediante el sistema de martillos y la conservación de la harina por períodos largos sin presentar cambios físicos ni químicos.
- 4.3. El chontaduro de Colombia presentó mayor nivel de nutrientes, lo que permitió obtener harinas de valor alimenticio más elevado que las de Costa Rica.
- 4.4. La harina de chontaduro entero posee cantidades importantes de ácidos grasos insaturados como el linoléico, considerado esencial en la alimentación aviar.
- 4.5. La harina de chontaduro entero puede reemplazar en un 100 o/o al maíz amarillo, obteniendo mejores resultados en el peso corporal, consumo de alimento, ingreso neto y características de la canal.

5. BIBLIOGRAFIA

1. JOHANNESSEN, A. L. Pejibaye Palm: Physical and chemical analysis of the fruit. *Econ. Bot.* vol. 21. p. 371 - 378. 1967.
2. KRONEBERG, A. Estudio preliminar sobre factores antinutricionales en la harina de pejibaye. Tesis Universidad de Costa Rica. 1982. 86 p.
3. MORA, J. Palmeras poco utilizadas en América Tropical. Turrialba, FAO- CATIE, 1983. 167 p.
4. MEJIA, A. El chontaduro; proyectos de investigación. Secretaría de Agricultura y Fomento del Valle. Boletín Informativo n. 2. 147 p.
5. MUNSELL, H. Composition of food plants in Central America. VI. Costa Rica. *Food Research*, vol. 15. p. 374-404. 1950.
6. MURILLO, M. Composition and nutritive value of pejibaye in animal feeds. *Rev. Biol. Trop.* vol. 32. n. 1. p.51-56. 1984.