

EVALUACION DE ARROZ PADDY Y SOYA INTEGRAL COCIDA EN LA ALIMENTACION DE POLLAS DE CRÍA Y LEVANTE (0 - 18 SEMANAS)

Francia E. García*, Claudia Espinosa V.*, Arnobio López G.** , Eduardo Santos V.**

COMPENDIO

El experimento se realizó con pollas livianas y semipesadas, en las etapas de cría y levante (0-8 y 9 - 18 semanas) con el fin de evaluar tres niveles de reemplazo de sorgo por arroz paddy (0, 50 y 100 o/o) en la dieta, en combinación con torta de soya o soya integral cocida (SIC), con un arreglo factorial 3 x 2 x 2 correspondiente a 12 tratamientos con diferente número de replicaciones y 32 unidades experimentales de 56 y 49 aves respectivamente para las líneas liviana y semipesada. Se emplearon 251 pollas de la línea Dekalb - XL - Link y 220 de la línea Dekalb Warren para evaluar el efecto de las dietas de cría y levante, hasta el pico de postura. No hubo diferencias ($P < 0.05$) en consumo de alimento, aumento de peso y conversión alimenticia durante la fase de cría, debidas al reemplazo de sorgo por arroz paddy. En la fase de levante hubo diferencias ($P < 0.05$) en consumo de alimento y conversión alimenticia por efecto de los niveles de arroz paddy en la dieta. En la fase de postura no se presentaron diferencias ($P < 0.05$) en el desarrollo fisiológico y rendimiento productivo atribuibles al efecto de las dietas. La mejor respuesta biológica y económica (fase de cría, levante y postura) se alcanzó con soya integral cocida como fuente de proteína.

ABSTRACT

An experiment was conducted with light and double purpose strains of growing-rearing pullets (0 - 8 and 9 - 18 weeks age), to evaluate the effects of the replacement (0, 50 and 100 o/o) of milo by paddy rice with whole cooked soybean (WCSB) and soybean meal (SBM) with a arrangement (3 x 2 x 2) for a total of twelve treatment and 32 experimental units of 56 and 49 light and double purpose pullets respectively. 251 light and 220 double purpose pullets were use to evaluate the effects of the growing-rearing diets phase on the laying phase. There were no differences ($P < 0.05$) in feed consumption, weight gain, and feed efficiency during the growing phase, produced by the paddy rice levels used in the diet. In the rearing phase, there were differences ($P < 0.05$) in feed consumption and feed conversion produced by the paddy rice levels. Also, there were no differences during the laying phase ($P < 0.05$) in the physiology development and productive performance due to the diets used during the growing-rearing phase. The best biological and economical response (in the growing-rearing and laying phases) was obtained with whole cooked soybean as protein source.

* Estudiante de pre-grado. Universidad Nacional de Colombia. Palmira.

** Instituto Colombiano Agropecuario ICA - A. A. 233, Palmira.

1. INTRODUCCION

La energía y la proteína son primordiales en las dietas de las aves, por ésto se crea la necesidad de buscar fuentes alternas de energía y/o proteína, dado que las tradicionales presentan baja disponibilidad y alto costo. El arroz paddy de amplia producción nacional y con un nivel intermedio de energía (2.600 kcal E M/kg), podría ser una fuente alterna de energía para aves. Por otra parte, el grano de soya entero crudo, previa destrucción de su factor antitripsina, podría reemplazar la torta de soya como fuente de proteína a la vez que incrementaría el contenido de energía de la dieta y de esta forma compensaría el bajo valor energético del arroz.

Por lo anterior este trabajo se diseñó para cumplir los siguientes objetivos: evaluar los efectos en rendimiento de pollitas livianas y semipesadas, durante las etapas de cría y levante, por la inclusión de niveles (0, 50 y 100 o/o) de arroz paddy, en reemplazo del sorgo, en combinación con torta de soya o soya integral cocida (SIC); evaluar los efectos en rendimiento al reemplazar torta de soya por SIC como fuentes de proteína en las dietas, con sorgo y/o arroz paddy, suministradas a pollitas en las etapas de cría y levante; evaluar los efectos en rendimiento productivo desarrollo fisiológico en pollos durante la primera fase de postura (20 - 40 semanas de edad) atribuibles al suministro de una dieta a base de arroz paddy y/o sorgo con torta de soya o SIC en las fases de cría y levante; comparar el efecto de las dietas durante la fase de cría, levante y la primera fase de postura en líneas liviana (Dekalb XL - Link) y semipesada (Dekalb Warren); y determinar cual(es) de la(s) dietas ofrece(n) el mayor beneficio neto.

2. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

2.1. Generalidades

El trabajo de campo se realizó en la sección de Avicultura del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), situado en el municipio de Palmira, departamento del Valle del Cauca.

Las aves se alojaron al azar hasta las 18 semanas de edad en corrales de piso de concreto, con una densidad de 8.67 aves livianas y 7.58 semipesadas por m²; cada corral disponía de un bebedero automático y dos comederos de tolva. A partir de las 18 semanas se alojaron en jaulas tipo colonia con bebederos en canal y comedero lineal, con una densidad de 9.33 aves livianas y 8.16 semipesadas por m².

Se emplearon 896 pollitas de la línea Dekalb XL - Link y 784 de la línea Dekalb Warren. A partir de las 18 semanas de edad 251 pollas de la línea XL - Link y 220 de la línea Dekalb Warren se utilizaron para evaluar el efecto de las dietas de cría y levante en desarrollo fisiológico (edad a la madurez sexual, 50 o/o de postura y pico de postura) y rendimiento productivo (consumo de alimento, producción por aves alojada, peso del huevo, conversión por docena y kilogramo de huevo producido, coloración de la yema) en la fase de postura (20 - 40 semanas de edad).

Se utilizaron 6 dietas experimentales (Cuadros 1, 2, 3) en las cuales el arroz paddy reemplazó al sorgo en los niveles 0 (dietas 1 y 4), 50 (dietas 2 y 5) y 100 o/o (dietas 3 y 6). Las dietas 1 - 3 se combinaron con torta de soya y las dietas 4 - 6 con soya integral cocida.

2.2. Diseño experimental

Se usó completamente al azar, con un arreglo factorial 3 x 2 x 2 (tres niveles de sustitución de sorgo por arroz paddy: 0 o/o, 50 o/o, 100 o/o; dos fuentes de proteína: torta de soya o SIC y dos líneas de ponedoras: livianas y semipesadas) para un total de 12 tratamientos y diferente número de repeticiones por tratamiento.

La unidad experimental durante la fase de cría y levante, estuvo constituida por 56 y 49 aves para las líneas liviana y semipesada respectivamente, para un total de 16 unidades experimentales en ambas líneas. Durante la fase de postura la unidad experimental estuvo constituida por 12 y 10 aves para la línea

Cuadro 1
Formulación de dietas experimentales de cría (0 - 8 semanas)

Ingredientes	Dietas					
	1	2	3	4	5	6
	0 o/o A. paddy (sorgo)	50 o/o A. paddy	100 o/o A. paddy	0 o/o A. paddy (sorgo)	50 o/o A. paddy	100 o/o A. paddy
	Torta de soya			Soya integral cocida		
Sorgo	55.30	31.00	31.75	43.00	21.50	-
Torta de soya	30.40	30.48	31.75	-	-	-
Arroz paddy	-	27.00	54.12	-	21.16	41.50
Soya integral cocida	-	-	-	37.00	40.70	41.50
Melaza	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Aceite	2.00	2.75	5.64	-	-	1.50
Harina de huesos	2.50	2.60	2.60	1.70	1.60	1.65
Carbonato de calcio	0.44	0.30	0.18	1.12	1.10	1.02
Sal	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
Asfillin No. 1	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Coccidiostato	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Antioxidante (BHT)	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Metionina	0.18	0.18	0.18	0.23	0.19	0.19
Lisina	0.14	0.11	0.05	0.17	0.04	-
Arena	3.46	-	-	11.20	8.13	7.06
Total (kg)	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Cuadro 2
Formulación de dietas experimentales de levante (9 - 18 semanas)

Ingredientes	Dietas					
	1	2	3	4	5	6
	0 o/o A. paddy (sorgo)	50 o/o A. paddy	100 o/o A. paddy	0 o/o A. paddy (sorgo)	50 o/o A. paddy	100 o/o A. paddy
	Torta de soya			Soya integral cocida		
Sorgo	65.56	32.00	-	52.90	27.00	-
Torta de soya	20.94	21.70	22.42	-	-	-
Arroz paddy	-	33.30	65.10	-	28.00	51.00
Soya integral cocida	-	-	-	26.50	27.50	30.34
Melaza	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Aceite	0.20	2.30	4.35	-	0.70	2.60
Harina de huesos	2.12	2.25	2.37	1.60	1.60	1.65
Carbonato de calcio	0.24	0.10	-	0.66	0.61	0.52
Sal	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
Asfillin No. 2	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Coccidiostato *	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Antioxidante (BHT)	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Metionina	0.14	0.13	0.13	0.17	0.16	0.15
Lisina	0.16	0.10	0.05	0.16	0.09	-
Arena	5.06	2.54	-	12.43	8.76	8.16
Total (kg)	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

* A partir de la semana 16, el coccidiostato se retiró de la dieta.

Cuadro 3

Análisis proximal de las dietas y materias primas experimentales

Ingredientes	Composición química (o/o)				Ureasa (Delta Ph)
	Proteína	Grasa	Ceniza	Fibra	
Materias primas experimentales					
Sorgo	7.92	1.495	1.56	2.315	-
Torta de soya	44.10	0.85	5.87	6.225	-
Arroz paddy	8.225	2.26	7.83	10.405	-
Soya integral cocida	39.025	15.97	5.09	6.15	1.20
Harina de yuca	2.144	1.00	2.19	3.505	-
Dietas cría					
D ₁	18.58	5.88	12.60	3.95	-
D ₂	19.57	5.54	10.00	5.86	-
D ₃	19.89	6.77	9.25	7.52	-
D ₄	19.05	8.86	17.87	5.17	-
D ₅	20.29	9.54	15.20	6.29	-
D ₆	21.55	11.28	14.00	8.44	-
Dietas levante					
D ₁	15.77	5.45	14.50	4.76	-
D ₂	15.225	8.26	11.32	6.40	-
D ₃	15.225	6.085	9.50	8.04	-
D ₄	15.75	6.215	18.77	3.76	-
D ₅	15.44	6.39	14.69	5.52	-
D ₆	16.06	9.085	15.52	7.055	-
Dietas postura					
Línea liviana	18.82	8.26	21.49	4.225	-
Línea semipesada	18.725	8.355	22.00	4.46	-

liviana y semipesada respectivamente, para un total de 21 unidades experimentales para la línea liviana y 22 para la línea semipesada.

3. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1. Fase de cría y levante

3.1.1. Efecto del arroz paddy

Según el análisis estadístico no hubo diferencias ($P < 0.05$) en las variables estudiadas, excepto en consumo de alimento, en la fase de levante, por efecto de los niveles de arroz paddy usados en la dieta (Cuadro 4). De acuerdo con los resultados obtenidos, el arroz paddy puede reemplazar hasta en un 100 o/o el sorgo como fuente de energía en la dieta para pollas de cría y levante.

Los resultados anteriores concuerdan con los de Pond y Maner (1975), López y Portela (1985) y Santos y López (1985).

3.1.2. Efecto de la fuente de proteína

No hubo diferencias ($P < 0.05$) en las variables analizadas, por efecto de la fuente de proteína (Cuadro 5). No obstante, se observó mejor respuesta en las aves que consumieron las dietas con SIC. Según los resultados obtenidos la SIC puede reemplazar la torta de soya como fuente de proteína en la dieta para pollas de cría y levante.

Los resultados anteriores concuerdan con los de Flores *et al* (1980), Viquez (1982), Taylor (1982), Santos y López (1985) y Saavedra y Avila (1986).

La mejor respuesta con SIC podría atribuirse a su composición en sí (contenido de grasa 18 o/o y ácido linoléico 9 o/o). Según Scott (1982), la principal manifestación de una deficiencia de ácido linoléico; en pollos en crecimiento, es un retardo en el crecimiento de los mismos.

3.1.3. Efecto de la línea de aves

El análisis estadístico mostró diferencias

($P < 0.05$) en las variables analizadas (Cuadro 6), lo cual podría atribuirse a las características fisiológicas de cada línea. Sin embargo, la línea liviana tuvo consumo y peso corporal superior a los estándares de la línea en la fase de cría; mientras que, la línea semipesada estuvo por debajo de los estándares tanto en cría como en levante, lo cual podría atribuirse a efectos negativos, falta de homogeneidad y desarrollo fisiológico del lote de aves empleado.

3.2. Fase de postura

3.2.1. Efecto del arroz paddy

No se presentaron diferencias ($P < 0.05$) en las variables estudiadas, excepto en el peso promedio del huevo, por efecto de los niveles de arroz paddy usados (Cuadro 7). Estas diferencias en peso del huevo podrían afectar la calidad comercial. Además, se observó una curva de producción más prolongada, mayor peso de huevo, conversión alimenticia por docena y kilogramo de huevo producido con 50 o/o y 100 o/o de arroz paddy.

3.2.2. Efecto de la fuente de proteína

Según el análisis no hubo diferencias ($P < 0.05$) en las variables analizadas por efecto de la fuente de proteína (Cuadro 8). Mientras, el desarrollo fisiológico fue muy similar con las dos fuentes de proteína utilizadas, los rendimientos productivos fueron superiores con SIC.

3.2.3. Efecto de la línea

Hubo diferencias ($P < 0.05$) en las variables analizadas (Cuadro 9). Se observó un rendimiento inferior a los estándares, tanto en la línea liviana como semipesada, más severo en esta última. Lo anterior podría atribuirse a: 1) Baja calidad de los animales; 2) Problemas patológicos en la fase de levante; 3) Subconsumo de alimento en la primera fase de postura.

Cuadro 4

Efecto de niveles de arroz paddy en dietas a base de torta de soya o soya integral cocida en el rendimiento de pollas de cría (0 - 8 semanas) y levante (9 - 18 semanas)

Variables	Niveles de arroz paddy, o/o		
	0	50	100
Fase de cría			
No. de aves	420	630	630
Consumo de alimento (kg)	1.76 ^a	1.86 ^a	1.78 ^a
Aumento de peso (kg)	0.637 ^a	0.633 ^a	0.628 ^a
Conversión alimenticia	2.76 ^a	2.91 ^a	2.80 ^a
Fase de levante			
No. de aves	420	630	630
Consumo de alimento (kg)	4.16 ^b	4.51 ^a	4.13 ^b
Aumento de peso (kg)	0.580 ^a	0.577 ^a	0.593 ^a
Conversión alimenticia	7.21 ^b	7.91 ^a	7.13 ^b

a, b: Promedios seguidos por la misma letra no difieren ($P < 0.05$) según SNK (Steel y Torrie, 1980).

Cuadro 5

Efecto de fuentes de proteína en dietas a base de sorgo y/o arroz paddy en el rendimiento de pollos de cría (0 - 8 semanas) y levante (9 - 18 semanas)

Variables	Torta de soya	Soya integral cocida
Fase de cría		
No. de aves	840	840
Consumo de alimento (kg)	1.82 ^a	1.79 ^a
Aumento de peso (kg)	0.632 ^a	0.633 ^a
Conversión alimenticia	2.88 ^a	2.78 ^a
Fase de levante		
No. de aves	840	840
Consumo de alimento (kg)	4.31 ^a	4.25 ^a
Aumento de peso (kg)	0.577 ^a	0.590 ^a
Conversión alimenticia	7.59 ^a	7.29 ^a

a: Promedios seguidos por la misma letra no difieren ($P < 0.05$) según SNK (Steel y Torrie, 1980).

Cuadro 6

Efecto de dietas a base de sorgo y/o arroz paddy con torta de soya o soya integral cocida en el rendimiento de pollas de las líneas XL - Link y Dekalb Warren durante la cría (0 - 8 semanas) y levante (9 - 18 semanas)

Variables	Standar Línea		Resultados experimentales	
	XL Link	Dekalb Warren	XL Link	Dekalb Warren
Fase de cría				
No. de aves			986	784
Consumo de alimento (kg)	1.77	1.98	1.94 ^a	1.67 ^b
Aumento de peso (kg)	0.590	0.720	0.620 ^a	0.645 ^b
Conversión alimenticia	3.00	2.76	3.08 ^a	2.59 ^b
Fase de levante				
No. de aves			986	784
Consumo de alimento (kg)	3.95	5.83	3.96 ^a	4.60 ^b
Aumento de peso (kg)	0.610	0.720	0.503 ^a	0.664 ^b
Conversión alimenticia	6.48	8.10	7.94 ^a	6.94 ^b

a, b: Promedios seguidos por la misma letra no difieren ($P < 0.05$) según SNK (Steel y Torrie, 1980).

Cuadro 7

Efecto en desarrollo fisiológico y rendimiento productivo en gallinas (20 - 40 semanas de edad) debido a diferentes niveles de arroz paddy en reemplazo del sorgo, utilizados en las dietas de cría-levante (0 - 18 semanas)

Variables	Niveles de arroz paddy, o/o		
	0	50	100
Desarrollo fisiológico			
Edad a la madurez sexual (días)	147 ^a	147 ^a	150 ^a
Edad al 50 o/o de postura (días)	172 ^a	169 ^a	172 ^a
Edad al pico de postura (semanas)	31 ^a	30 ^a	30 ^a
Rendimiento productivo			
Consumo alimento ave/día (g)	99 ^a	97 ^a	97 ^a
Producción/ave alojada (No. huevos)	74.28 ^a	79.04 ^a	76.69 ^a
Peso promedio/huevo (g)	56 ^a	54 ^b	55 ^{ab}
Conversión, kg alimento/doc. huevo	2.2 ^a	2.03 ^a	2.1 ^a
Conversión, kg alimento/kg huevo	3.25 ^a	3.09 ^a	3.17 ^a
Color de la yema (Escala Roche)	12 ^a	11 ^a	12 ^a

a, b: Promedio seguidos por la misma letra no difieren ($P < 0.05$) según SNK (Steel y Torrie, 1980).

Cuadro 8

Efecto en desarrollo fisiológico y rendimiento productivo en gallinas (20 - 40 semanas de edad) debido a diferentes fuentes de proteína (torta de soya o soya integral cocida) utilizadas en las dietas de cría-levante (0 - 18 semanas de edad)

Variables	Torta de soya	Soya integral cocida
Desarrollo fisiológico		
Edad a la madurez sexual (días)	148 ^a	148 ^a
Edad al 50 o/o de postura (días)	172 ^a	170 ^a
Edad al pico de postura (semanas)	30 ^a	31 ^a
Rendimiento productivo		
Consumo de alimento ave/día	97 ^a	98 ^a
Producción/ave alojada (No. huevos)	75.05 ^a	78.93 ^a
Peso promedio/huevo (g)	55 ^a	55 ^a
Conversión kg alimento/doc. huevo	2.12 ^a	2.07 ^a
Conversión kg alimento/kg huevo	3.20 ^a	3.12 ^a
Color de la yema (Escala Roche)	11 ^a	12 ^a

a: Promedios seguidos por la misma letra no difieren ($P < 0.05$) según SNK (Steel y Torrie, 1980).

Cuadro 9

Efecto en desarrollo fisiológico y rendimiento productivo en dos líneas de gallinas (livianas y semipe-sadas) durante la primera fase de postura (20 - 40 semanas de edad)

Variables	Estandar		Resultados experimentales	
	XL Link	Dekalb Warren	XL Link	Dekalb Warren
Desarrollo fisiológico				
Edad a la madurez sexual (días)	143	143	141 ^a	155 ^b
Edad al 50 o/o de postura (días)	161	164	164 ^a	178 ^b
Edad al pico de postura (semanas)	32	28-30	29 ^a	31 ^b
Rendimiento productivo				
Consumo de alimento ave/día (g)	103.1	114.1	96 ^a	99 ^b
Producción/ave alojada (No. huevos)	108.6	105.0	82.49 ^a	71.65 ^b
Peso promedio/huevo (g)	54.96	58.88	53 ^a	57 ^b
Conversión, kg alimento/doc. huevo	1.66	1.95	1.85 ^a	2.33 ^b
Conversión, kg alimento/kg huevo	2.46	2.70	2.92 ^a	3.39 ^b
Color de la yema (Escala Roche)			11 ^a	11 ^a

a, b: Promedios seguidos por la misma letra no difieren ($P < 0.05$) según SNK (Steel y Torrie, 1980)

Cuadro 10

Análisis económico de la fase de cría en pollitas livianas (XL - Link)

Variables	Niveles de arroz paddy (o/o)			Niveles de arroz paddy (o/o)		
	0 (Sorgo)	50	100	0 (Sorgo)	50	100
	Torta de soya			Soya integral cocida		
Conversión alimenticia	3.13	3.17	3.21	2.73	3.09	3.02
Costo 1 kg de concentrado para cría (\$)	80.16	83.55	91.92	77.03	76.98	81.73
Costo/kg de incremento de peso (\$)	250.90	264.85	264.85	210.29	237.87	246.82

3.3. Cálculo monetario.

El cálculo del beneficio neto (Lopera y Lopera, 1986) arrojó un resultado negativo o muy bajo en todos los tratamientos, tanto para la línea liviana como semipesada, en la primera fase de postura. Lo anterior puede deberse a la baja producción por ave alojada durante la fase. Sin embargo, en la fase de cría y para la línea liviana hubo una respuesta positiva (Cuadro 10), en donde se consideró el precio por kilogramo de aumento de peso y se obtuvo el menor costo de alimentación con la dieta de 0 o/o de arroz paddy en combinación con soya integral cocida. Además, se observaron mejores resultados en las aves que consumieron las dietas con SIC como fuente de proteína.

Por lo anterior, la mejor alternativa económica para las condiciones del Valle del Cauca la constituyó la dieta 4 (0 o/o de arroz paddy más soya integral cocida), seguida por las dietas con el 50 y 100 o/o de reemplazo de sorgo por arroz paddy con SIC.

4. CONCLUSIONES

4.1. Excepto en la fase de cría (línea liviana), las aves estuvieron por debajo de los estándares durante todo el período experi-

mental. No obstante, se observó un efecto de los tratamientos experimentales.

4.5. La mejor respuesta biológica, en la fase de postura, se obtuvo con la interacción de niveles de arroz paddy con soya integral cocida en las aves de la línea liviana.

4.6. En la fase de cría y para la línea XL-Link, el cálculo monetario demostró que se podría reemplazar sorgo más torta de soya por 100 o/o de arroz paddy más SIC, si el costo del arroz paddy por kilo, en el Valle del Cauca, es de \$ 3.71 menos que el costo del kilo de sorgo, y de \$ 21.73 si el reemplazo es por 100 o/o de arroz paddy más torta de soya.

4.2. El arroz paddy puede reemplazar al sorgo en un 100 o/o en la dieta para pollas de la línea liviana, durante las fases de cría y levante, y durante el levante para la línea semipesada.

4.3. La soya integral cocida (SIC) puede reemplazar la torta de soya, cuando se utiliza sorgo y/o arroz paddy en la dieta de pollas de cría y levante, produciendo menor consumo de alimento, mejor conversión alimenticia, presentación más temprana de la edad al 50 o/o de postura y rendimiento productivo igual o superior.

5. BIBLIOGRAFIA

1. DEKALB WARREN SEX-SAL-LINK. Manual de manejo de aves comerciales. 2a. ed.
2. DEKALB WARREN XL LINK. Manual de manejo de aves comerciales. 2 ed.
3. FLORES, C. E. ; AVILA, E. y TIRADO, F. J. Sustitución de pasta de soya por medio de dietas de sorgo más torta de soya por soya integral cocida. Soya Noticias, Asociación Americana de Soya. Marzo 12 de 1980.
4. LOPEZ, G. A. y PORTELA, R. Utilización de soya integral cocida y arroz paddy en la alimentación de cerdos levante-œba. En: ASOCIACION COLOMBIANA DE PORCICULTORES. Congreso Nacional de Porcicultores, 3, Medellín, abril 17-19, 1985. Memorias.
5. LOPERA, J. y LOPERA, H. Manual de análisis socioeconómico de resultados de ajuste de tecnología. ICA, 1986. (Manual de Asistencia Técnica, n. 37).
6. POND, W. G. y MANER, J. H. Producción de cerdos en climas templados y tropicales. 2 ed. Zaragoza, Acribia, 1975.
7. SAAVEDRA, A. y AVILA, V. Evaluación de soya integral cocida (100°C por 35 minutos) y arroz paddy en la alimentación de pollas de levante (9 - 18 semanas de edad). Palmira, Universidad Nacional de Colombia, 1986. (Trabajo de Grado Zootecnia).
8. SANTOS, E. y LOPEZ, A. Utilización de soya integral cocida y arroz paddy en la alimentación de pollos de engorde. Palmira, Instituto Colombiano Agropecuario, 1985.
9. SCOTT, M. L.; NESHEIM, M. L. and YOUNG, R. J. Nutrition of chicken, 3rd ed. New York, 1982. 235 p.
10. STEEL, R. and TORRIE, J. Principles and procedures of statistics and biometrial approach. 2nd ed. Mc.Graw Hill, 1980.
11. TAYLOR, A. G. Efecto de la utilización de la soya integral en la alimentación de aves de postura en la etapa de iniciación. Universidad de Costa Rica, 1982. (Tesis de Grado).
12. VIQUEZ, M. E. El valor nutritivo de la soya integral en la alimentación de pollos de engorde. Universidad de Costa Rica, 1982. (Tesis de Grado).