

# EVALUACION DE SOYA INTEGRAL COCIDA Y ARROZ PADDY EN LA ALIMENTACION DE POLLAS DE LEVANTE

Alba L. Saavedra\*.  
Victoria Avila G.\*

Arnobio López G.\*\*  
Eduardo Santos \*\*

## COMPENDIO

En la dieta de pollas semipesadas, de la línea Dekalb Warren, de 9 a 18 semanas, se reemplazó el sorgo por arroz paddy (0, 50 y 100 o/o) y se combinó con torta de soya ó soya integral cocida (SIC) (100° C x 35 minutos). Las aves se distribuyeron mediante un diseño completamente al azar y un arreglo factorial 3 x 2, los tratamientos se aplicaron 5 veces y 60 aves conformaron cada unidad experimental. En el 15 o/o de las aves de cada replicación se evaluó el efecto hasta el pico de postura. En la fase de levante hubo diferencias ( $P \leq 0.01$ ) en consumo, aumento de peso y conversión alimenticia. El arroz paddy y la SIC pueden reemplazar respectivamente el 100 o/o del sorgo y la torta de soya en la dieta. Hubo diferencias ( $P \leq 0.05$ ) en edad a la madurez sexual y pico de postura, pero no 50 o/o de postura atribuible al reemplazo de sorgo, disminuyendo la edad a la madurez sexual y retardándose el pico de postura conforme se incrementaron los niveles de reemplazo. También hubo diferencias ( $P \leq 0.05$ ) en edad a la madurez sexual, 50 o/o y pico de postura por la fuente de proteína; cuando se usó SIC presentándose más temprano la edad a la madurez sexual y 50 o/o de postura y más tarde la edad al pico de postura. La mejor alternativa económica la constituyó la dieta 100 o/o arroz paddy + SIC.

## ABSTRACT

A experiment was conducted to evaluate the effect on growing pullets (9 to 18 weeks) and from this age to peak production due to the replacement of 0, 50 and 100 o/o milo by paddy rice in combination with soybean meal (SBM) or whole cooked soybean (WCSB) in the diet. Dekalb Warren pullets allotted with a completely randomized design and a factorial arrangement 2 x 3, with 5 replications by treatment and 30 experimental units of 60 pullets each were used. A 15 o/o of the pullets of each replications were used to evaluate the effects of the 3 production phase. The statistical analysis showed differences ( $P \leq 0.01$ ) in feed consumption, weight gain and feed efficiency due to the replacement of milo and to the protein source used. Paddy rice and WCSB can respectively replace 100 o/o milo and SBM in growing pullets diet. There were differences ( $P \leq 0.05$ ) in sexual and peak production but not in 50 o/o production age due to the replacement of milo, decreasing the age to sexual maturity and increasing to peak production. Also, there were differences ( $P \leq 0.05$ ) in age to sexual maturity, 50 o/o and peak production due to the protein source with an earlier age to sexual and 50 o/o production age but latest age to peak production by the use of WCSB. The best alternative for Cauca Valley conditions was 100 o/o paddy rice + WCSB.

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

\*\* Instituto Colombiano Agropecuario-ICA. A.A. 233. Palmira. Colombia.

## 1. INTRODUCCION

La nutrición sigue siendo el factor de mayor incidencia en los costos de producción avícola, siendo la energía y la proteína los elementos de mayor importancia en las dietas. Por consiguiente se hace imperativo la búsqueda de fuentes alternas para reemplazar las materias primas convencionales (sorgo, maíz, torta de soya) en la alimentación animal (aves, porcinos, bovinos).

El arroz paddy, de amplia producción nacional, podría ser una fuente 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 manera compensaría el probable bajo valor energético del arroz.

Por ello el presente trabajo se delineó para:

1. Evaluar los efectos en rendimiento (consumo de alimento, cambio de peso, eficiencia de conversión, edad a la madurez sexual, edad al 50 o/o de postura, edad al pico de postura), en pollitas de levante (9 a 18 semanas) por el reemplazo de sorgo por arroz paddy (0,50 y 100 o/o) en la dieta, en combinación con torta de soya ó soya integral cocida.

2. Evaluar los efectos en rendimiento, al reemplazar torta de soya por soya integral cocida (SIC) (100°C por 35 minutos) secada al sol y convertida en harina, en dietas con sorgo ó con reemplazo parcial y total de sorgo por arroz paddy (0 o/o, 50 o/o, 100 o/o).

3. Determinar la rentabilidad de las dietas utilizadas y la que ofrece el mayor beneficio neto.

## 2. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

El trabajo se realizó en el Instituto Colombiano Agropecuario-ICA, de Palmira, Valle del Cauca. Se subdividió el galpón (28.5 m x 8 m) en 30 corrales (4 m x 1.9 m) para alojar pollitas semipesadas de la línea Dekalb-Warren de 9 a 18 semanas; cada corral disponía de bebedero automático y dos comederos de tolva.

Se utilizaron 6 dietas experimentales con los siguientes niveles: 0 o/o de arroz paddy + torta de soya ( $T_1$ ), 50 o/o de arroz paddy + 50 o/o sorgo + torta de soya ( $T_2$ ), 100 o/o de arroz paddy + torta de soya ( $T_3$ ), 0 o/o de arroz paddy + soya integral cocida ( $T_4$ ), 50 o/o de arroz paddy + 50 o/o sorgo + soya integral cocida ( $T_5$ ) y 100 o/o de arroz paddy + soya integral cocida ( $T_6$ ).

El experimento se realizó con un diseño experimental completamente al azar con un arreglo factorial 2 x 3 (dos fuentes de proteína y tres niveles de arroz paddy), cinco repeticiones y 30 unidades experimentales con 60 aves por corral.

Las variables utilizadas para evaluar el efecto de los tratamientos fueron consumo de alimento, cambio de peso, eficiencia de conversión, mortalidad de aves. A partir de las 18 semanas, con el 15 o/o de las aves de cada replicación, se evaluó el efecto de la dieta de levante en edad a la madurez sexual, edad al 50 o/o de postura y edad al pico de postura. Cuando los análisis de varianza respectivos para cada parámetro estudiado (consumo de alimento, cambio de peso, edad a postura) fueron significativos ( $P \leq 0.05$ ) se separaron las medias utilizando la prueba de Duncan.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSION

#### 3.1. Efecto del arroz paddy en la fase de levante.

Hubo diferencias ( $P \leq 0.01$ ) en consumo de alimento, aumento de peso y conversión alimenticia por efecto de los niveles de arroz paddy en la dieta (Cuadro 1). Los consumos mayor y menor se presentaron cuando el arroz paddy reemplazó el 50 y 100 o/o del sorgo respectivamente. Sin embargo, a pesar de las diferencias en consumo, se observó un incremento favorable tanto en aumento de peso como en conversión alimenticia conforme se incrementaron los niveles de arroz paddy.

Los resultados anteriores concuerdan con López y Portela (2), Pond y Maner (4), Santos y López (\*), quienes encontraron que se puede usar hasta un 100 o/o de arroz paddy en reemplazo de sorgo en la dieta de cerdos de levante ceba ó pollos de engorde sin afectar el aumento de peso. Sin embargo, la conversión alimenticia de los animales en el presente trabajo mejoró con la inclusión del arroz paddy; lo cual puede atribuirse a un efecto de grasa, la cual se adicionó a los tratamientos que contenían arroz paddy con torta de soya para hacerlas isocalóricas ó era aportada por la soya integral cocida en las dietas que contenían este ingrediente.

#### 3.2. Efecto de la torta de soya o SIC en la fase de levante de pollas.

Hubo diferencias ( $P \leq 0.01$ ) en aumento de peso y conversión alimenticia.

---

\* E. SANTOS y A. LOPEZ. Utilización de soya integral cocida y arroz paddy en la alimentación de pollos de engorde. Palmira, ICA. 1985. Comunicación personal.

Cuadro 1

Efecto en consumo de alimento, aumento de peso y conversión alimenticia de pollas de levante (9 a 18 semanas) alimentadas con arroz paddy

Variables	Niveles de arroz paddy (o/o)		
	0	50	100
No. de aves	600	600	600
Peso inicial/ave	0.70	0.70	0.71
Peso final/ave	1.40	1.45	1.51
Rendimiento acumulado/ave			
Consumo de alimento (kg)	5.17 <sup>a</sup>	5.195 <sup>a</sup>	5.09 <sup>b</sup>
Aumento de peso (kg)	0.70 <sup>a</sup>	0.75 <sup>b</sup>	0.80 <sup>bc</sup>
Conversión alimenticia	7.46 <sup>a</sup>	6.88 <sup>b</sup>	6.44 <sup>c</sup>

a, b, c : Cifras con igual exponente no difieren ( $P \leq 0.05$ ) según prueba de Duncan.

Cuadro 2

Efecto en consumo de alimento, aumento de peso y conversión alimenticia en pollas de levante (9 a 18 semanas), alimentadas con dietas a base de torta de soya ó soya integral cocida

Variables	Torta de soya	Soya integral cocida
No. de aves	900	900
Peso inicial/ave (kg)	0.70	0.70
Peso final/ave (kg)	1.426	1.483
Rendimiento acumulado/ave (kg)		
Consumo de alimento	5.18 <sup>a</sup>	5.14 <sup>a</sup>
Aumento de peso	0.72 <sup>a</sup>	0.77 <sup>b</sup>
Conversión alimenticia	7.20 <sup>a</sup>	6.65 <sup>b</sup>

a, b : Cifras con igual exponente no difieren ( $P \leq 0.05$ ) según prueba de Duncan.

Cuadro 3

Efecto en consumo de alimento, aumento de peso y conversión alimenticia de pollas de levante (9 a 18 semanas), consumiendo dietas con el 0, 50 y 100 o/o de arroz paddy (AP), en combinación con torta de soya (TS) y soya integral cocida (SIC)

Variables	TORTA DE SOYA			SOYA INTEGRAL COCIDA		
	Sorgo	Arroz paddy (o/o)		Sorgo	Arroz paddy (o/o)	
		50	100		50	100
No. de aves	300	300	300	300	300	300
Peso inicial/ave	0.71	0.69	0.71	0.69	0.71	0.71
Peso final/ave	1.37	1.41	1.50	1.44	1.49	1.52
Rendimiento acumulado/ave						
Consumo de alimento (kg)	5.25 <sup>a</sup>	5.23 <sup>a</sup>	5.08 <sup>a</sup>	5.16 <sup>a</sup>	5.16 <sup>a</sup>	5.10 <sup>a</sup>
Aumento de peso (kg)	0.66 <sup>a</sup>	0.73 <sup>a</sup>	0.78 <sup>a</sup>	0.74 <sup>a</sup>	0.78 <sup>a</sup>	0.80 <sup>a</sup>
Conversión alimenticia	7.95 <sup>a</sup>	7.16 <sup>a</sup>	6.51 <sup>a</sup>	6.97 <sup>a</sup>	6.61 <sup>a</sup>	6.37 <sup>a</sup>

a : Cifras con igual exponente no difieren ( $P \leq 0.05$ ) según prueba de Duncan.

Cuadro 4

Efecto en edad a la madurez sexual, edad al 50 o/o de postura, edad al pico de postura en gallinas consumiendo dietas con arroz paddy

Variables	Niveles de arroz paddy (o/o)		
	0	50	100
No. de aves	96	96	96
Edad promedio en semanas			
Edad a la madurez sexual	22.75 <sup>a</sup>	21.62 <sup>ab</sup>	21.37 <sup>b</sup>
Edad al 50 o/o de postura	23.75 <sup>a</sup>	23.87 <sup>a</sup>	32.75 <sup>a</sup>
Edad al pico de postura	31.6 <sup>ac</sup>	34.5 <sup>b</sup>	32.75 <sup>a</sup>

a, b, c : Cifras con igual exponente no difieren ( $P \leq 0.05$ ) según Duncan .

cia, pero no en consumo de alimento, por la fuente de proteína utilizada (Cuadro 2). Se presentó mayor aumento de peso y mejor conversión alimenticia en las aves que consumieron la dieta con soya integral cocida. Estos resultados concordaron con los de Flores, Avila y Tirado (1) y Santos y López (\*), quienes encontraron que la soya integral cocida puede reemplazar en un 100 o/o a la torta de soya en la dieta de pollos de engorde, pollas de levante, gallinas de postura, produciéndose un consumo similar, pero logrando mayor aumento de peso y conversión alimenticia en la dieta con soya integral cocida.

La diferencia en rendimientos se puede atribuir a mayor contenido de ácido linoleico, ya que este es más alto en la SIC (9 o/o) que en la torta de soya (0.4 o/o). El alto contenido de ácido linoleico en la soya integral cocida debió haber incrementado la disponibilidad de este ácido para las aves que consumieron las dietas con SIC, produciendo mejor respuesta en crecimiento (Scott, 5).

### **3.3. Efecto de la interacción niveles de arroz paddy con las fuentes de proteína en la fase de levante.**

No hubo diferencias por efecto de la combinación de arroz paddy con soya integral cocida y torta de soya (Cuadro 3). Sin embargo, se observó mejor respuesta (menor consumo de alimento, mejor aumento de peso y conversión alimenticia) en la asociación arroz paddy reemplazando el 50 y 100 o/o del sorgo con torta de soya o SIC, que la de estas dos fuentes de proteína con sorgo. Además, la respuesta fue superior en la asociación arroz paddy con SIC y la mejor interacción se alcanzó entre el nivel de 100 o/o de arroz paddy con torta de soya o SIC.

### **3.4. Efecto de los niveles de arroz paddy en la dieta de pollas de levante en la edad a la madurez sexual, edad al 50 o/o de postura y pico de postura.**

Hubo diferencias ( $P \leq 0.05$ ) en edad a la madurez sexual y en pico de postura, pero no en edad al 50 o/o de postura, por los niveles de arroz paddy en las dietas (Cuadro 4). Reduciéndose la edad a la madurez sexual conforme se incrementaron los niveles de arroz paddy en la dieta. No obstante, la edad al 50 o/o de postura fue similar, pero no la edad al pico de postura, la cual fue mayor para las aves consumiendo la dieta con el nivel del 50 o/o seguida por la del 100 o/o de arroz paddy. Esta respuesta podría ser un factor bené-

---

\* E. SANTOS y A. LOPEZ. Comunicación personal.

fico porque las aves que entran más tarde al pico de postura generalmente tienen una curva de producción más prolongada y también el peso del huevo tiende a mejorarse en 1-2 o/o debido a este factor.

### **3.5. Efecto de la torta de soya o SIC en edad a la madurez sexual, 50 o/o de postura y pico de postura.**

Hubo diferencias ( $P \leq 0.05$ ) en las variables edad a la madurez sexual, 50 o/o de postura y pico de postura debido a la fuente de proteína utilizada en las dietas de la fase de levante (Cuadro 5). Las aves que consumieron la dieta con SIC tardaron menos en alcanzar la madurez sexual y 50 o/o de postura, pero tardaron más en alcanzar el pico de postura. Este mayor tiempo para alcanzar el pico de postura, también como se dijo para los niveles de arroz paddy, podría ser favorable para mantener la curva de postura y mejorar el peso del huevo.

### **3.6. Efecto de la interacción niveles de arroz paddy con las fuentes de proteína en la madurez sexual, 50 o/o de postura y pico de postura.**

Hubo diferencia ( $P \leq 0.05$ ) en edad a la madurez sexual y en edad al pico de postura debidas a la interacción de niveles de arroz paddy con fuentes de proteína en la dieta de pollas de levante (Cuadro 6). Las aves que consumieron la dieta con el 100 o/o de arroz paddy más SIC tardaron menos tiempo en alcanzar la madurez sexual, mientras que las aves que consumieron la dieta control, sorgo más torta de soya, fueron las que más tardaron. Este efecto se puede atribuir a que las aves que consumieron la dieta con el 100 o/o de arroz paddy más SIC alcanzaron un mejor desarrollo corporal a las 18 semanas, comparadas con las aves de la dieta control que tuvieron menor peso a esa misma edad.

Las aves que consumieron la dieta con el 100 o/o de arroz paddy más SIC, que tuvieron la más temprana edad a la madurez sexual, también alcanzaron más tarde el pico de postura.

### **3.7. Análisis monetario.**

Teniendo en cuenta el ingreso por venta de huevos hasta el pico de postura y el costo de la dieta en la fase de levante y postura, el mejor beneficio neto se alcanzó con la dieta 2 (50 o/o de arroz paddy + torta de soya) seguida por la dieta 6 (100 o/o de arroz paddy + SIC), pero el realizar el análisis de dominancia y calcular las tasas de retorno marginal y la sensibilidad de precios, se encontró que la mejor alternativa económica para las condiciones del Valle del Cauca la constituyó la dieta 6 (100 o/o de arroz paddy + SIC).

Cuadro 5

Efecto en edad a la madurez sexual, edad al 50 o/o de postura y edad al pico de postura en gallinas consumiendo dietas con torta de soya y soya integral cocida

Variables	Torta de soya	Torta integral cocida
No. de aves	144	144
Edad promedio en semanas		
Edad a la madurez sexual	22 a	21.41 b
Edad al 50 o/o de postura	24 a	23.41 b
Edad al pico de postura	31.3 a	34.5 b

a, b : Cifras con igual exponente no difieren ( $P \leq 0.05$ ) según prueba de Duncan.

Cuadro 6

Efecto en edad a la madurez sexual, edad al 50 o/o de postura y edad al pico de postura, en gallinas consumiendo dietas con arroz paddy en combinación con torta de soya y soya integral cocida

Variables	TORTA DE SOYA			SOYA INTEGRAL COCIDA		
	Sorgo	Arroz paddy (o/o)		Sorgo	Arroz paddy (o/o)	
		50	100		50	100
No. de aves	48	48	48	48	48	48
Edad promedio en semanas						
Edad a la madurez sexual	22.5 a	21.75 b	21.75 b	22 ab	21.5 b	20.75 c
Edad al 50 o/o de postura	24 a	24 a	24 a	23.5 a	23.75 a	23 a
Edad al pico de postura	29 c	34.5 a	30.5 b	34.25 a	34.5 a	35 a

a, b : Cifras con igual exponente no difieren ( $P \leq 0.05$ ) según prueba de Duncan



#### 4. CONCLUSIONES

- 4.1. El arroz paddy puede reemplazar al sorgo en un 100 o/o como fuente de energía en dietas para pollas de levante (9 a 18 semanas) produciendo mejor aumento de peso, mejor conversión alimenticia, presentación más temprana de la madurez sexual y más tardía de la edad al pico de postura.
- 4.2. La soya integral cocida (SIC) puede reemplazar la torta de soya como fuente de proteína, cuando se utiliza sorgo o arroz paddy como fuentes de energía, en la dieta en pollas de levante, siendo los resultados similares a los observados con arroz paddy tanto en la fase de levante como en la de postura.
- 4.3. La mejor respuesta biológica se obtuvo con la interacción niveles de arroz paddy con soya integral cocida y la mejor alternativa monetaria la constituye la dieta con 100 o/o de arroz paddy más soya integral cocida (SIC).
- 4.4. Si el retardo en la edad al pico de postura es un efecto benéfico, por curva de postura más prolongada y mejor peso del huevo, entonces, tanto el arroz paddy como la SIC serían fuentes recomendables de energía y proteína.

#### 5. BIBLIOGRAFIA

1. FLORES, C. E.; AVILA, E.; TIRADO, F. J. Sustitución de pasta de soya por medio de dietas de sorgo más torta de soya por soya integral. Soya Noticias . Asociación Americana de Soya. Marzo 12 de 1980.
2. LOPEZ, A.; PORTELA, R. Utilización de soya integral cocida y arroz paddy en la alimentación de cerdos levante-ceba. Congreso Nacional de Porcicultores, 3er, Medellín, 1985. Memorias.
3. NORELDINE, A.; MUSHARAT; VARGAS, R. E. Supplemental fat in laying hen rations. Feed Mangement (EE. UU.). v. 35. n. 1. p. 38-40. Junio 1984.
4. POND, W. G.; J. H. MANER. Producción de cerdos en climas templados y tropicales. 2a. ed. Zaragoza, Acribia, 1975.
5. SCOTT, M. L.; YOUNG, R. J.; NESHEIM, E. W. Nutrition of the chicken. 3rd ed.. Ithaca, New York, 1982.