

Artículo Original / Original Article

Polvillo de arroz reemplazando al maíz y su influencia en el rendimiento productivo de pollos parrilleros

Influence of rice powder replacing corn on the productive performance of broiler chickens

Teodiste Panaifo-Andoa^{1*} ; William Celis-Pinedo¹ ; Roberto Alejandro Pacheco-Robles¹ ; José Virgilio Aguilar-Vásquez¹ 

¹Universidad Nacional Autónoma de Alto Amazonas, Yurimaguas, Perú

RESUMEN

El objetivo del ensayo fue determinar la influencia del polvillo de arroz reemplazando al maíz, sobre la producción de pollos de carne. Se utilizaron 192 pollos parrilleros machos de la línea Cobb de 21 días de edad, distribuidos en 12 corrales experimentales, correspondientes a tres tratamientos con cuatro repeticiones; los niveles de reemplazo del maíz por polvillo de arroz fueron de 0, 5 y 10%, los mismos que representaron a los tratamientos T0 (testigo), T1 y T2 respectivamente. Cada tratamiento tuvo 64 pollos y cada repetición 16. Se evaluó la influencia en el incremento de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa. Se encontró que el incremento de peso promedio/ave en el T0 fue de 1,65 en el T1 igual a 1,67kg y el T2 alcanzó 1,62 kg. En el consumo de alimento, los tratamientos T0, T1 y T2 lograron valores de 3,29 kg; 3,20 kg y 3,14 kg respectivamente. La conversión de alimento en promedio, kg de alimento/kg de pollo, en los tratamientos T0, T1 y T2 fue de 1,99; 1,92 y 1,94. El rendimiento de carcasa fue de 70,82%; 70,72% y 72,94% para T0, T1 y T2 respectivamente. Se concluye que, la inclusión de polvillo hasta un 10% en reemplazo del maíz en la dieta de pollos parrilleros no afectó el comportamiento productivo de las aves.

Palabras clave: carcasa; consumo de alimento; incremento de peso; mérito económico

ABSTRACT

The objective of the trial was to determine the influence of rice powder replacing corn, on the production of meat chickens. 192 male broiler chickens of the Cobb line of 21 days of age were used, distributed in 12 experimental pens, corresponding to three treatments with four repetitions; the replacement levels of corn by rice powder were 0, 5 and 10%, the same that represented treatments T0 (control), T1 and T2 respectively. Each treatment had 64 chickens and each repetition 16. The influence on weight gain, feed intake, feed conversion, carcass yield was evaluated. It was found that the average weight increase/bird in T0 was 1.65 in T1 equal to 1.67kg and T2 reached 1.62 kg. In food consumption, treatments T0, T1 and T2 achieved values of 3.29 kg; 3.20kg and 3.14kg respectively. The feed conversion in average, kg of feed/kg of chicken, in the treatments T0, T1 and T2 was 1.99; 1.92 and 1.94. The carcass yield was 70.82%; 70.72% and 72.94% for T0, T1 and T2 respectively. It is concluded that the inclusion of powder up to 10% in replacement of corn in the diet of broiler chickens did not affect the productive performance of the birds.

Keywords: carcass; food consumption; weight gain; economic merit

Cómo citar / Citation: Panaifo-Andoa, T., Celis-Pinedo, W., Pacheco-Robles, R. A. & Aguilar-Vásquez, J. V. (2022). Polvillo de arroz reemplazando al maíz y su influencia en el rendimiento productivo de pollos parrilleros. *Revista Peruana de Investigación Agropecuaria*. 7(2), e20. <https://doi.org/10.56926/repia.v1i2.20>

Recibido: 15/07/2022

Aceptado: 08/09/2022

Publicado: 20/10/2022

*Teodiste Panaifo-Andoa - tpanaifoandoa1994@gmail.com (autor de correspondencia)



Los autores. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional

1. INTRODUCCIÓN

Los egresos de la alimentación en la cría animal, especialmente en aves, representa aproximadamente al 70% del costo total de la producción, según lo indicado por Fawcett & Webster (1999), de ahí la necesidad de realizar investigaciones sobre el uso de insumos y subproductos locales como el polvillo de arroz, constituyendo una alternativa en la alimentación para reemplazar al maíz (Paredes A. & Risso, 2020); buscando de esta manera bajar el costo de las raciones, ya que los insumos de la zona cuestan menos en comparación a los conocidos tradicionalmente; condición que permitiría incrementar la rentabilidad del avicultor y bajar el precio de la carne de pollo en el mercado, haciendo accesible su consumo por la población de menores recursos (Alvarado Álvarez et al., 2018).

Los cambios en la alimentación han generado el uso de dietas eficientes que son aprovechadas por los pollos y para su elaboración requieren de una serie de insumos, algunos de ellos resultan escasos en los lugares que se desea criar, incrementando el costo de producción y convirtiéndose en un factor limitante para la producción avícola (Sugiharto & Ranjitkar, 2019).

El avicultor tiene retos por enfrentar, uno de ellos es el de optimizar las condiciones de producción y lograr el más bajo costo que permita mejorar el rendimiento muscular sin afectar el bienestar del ave (Altmann et al., 2020). Considerando que, el costo del alimento representa el mayor valor en la producción avícola, en este estudio se plantea una alternativa para incrementar el rendimiento productivo en la crianza de pollos con el uso de polvillo de arroz (*Oryza sativa* L.), para lograr una eficiente producción y a su vez lograr mayor rentabilidad.

El arroz después de ser cosechado y sometido a los procesos de molinería, produce varios subproductos como el polvillo, el afrecho, etc. Para Tinarelli (1989), los subproductos del arroz son los que provienen de una serie de capas celulares que rodean el endospermo; el polvillo de arroz se define como un subproducto de aspecto harinoso, suave y fibroso al tacto, constituido por el pericarpio, el tegumento, parte del grano, en polvo o en fragmentos, así como cascarilla (Larios-Saldana et al., 2005).

Debemos mencionar que el objetivo de esta investigación fue determinar la influencia del polvillo de arroz reemplazando parcialmente al maíz sobre el rendimiento productivo de pollos parrilleros.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio lo llevamos a cabo en el campus de la Universidad Nacional Autónoma de Alto Amazonas, situado en la ciudad y distrito de Yurimaguas de la región Loreto en el año 2019. Utilizamos un galpón de 16 m de largo x 5,5 m de ancho, que construimos con material noble; en su interior construimos 12 corrales experimentales de 4 m² de área cada uno, los materiales que utilizamos fueron listones de madera aserrada de 2 x 2" de espesor, x 2 m de largo. Contamos con 192 pollos parrilleros machos de la línea Cobb 500 de 21 días de edad.

Hasta los 21 días de edad, todos los pollos recibieron una dieta comercial de inicio con 23% de proteína y 3,000 Kcal/kg de energía metabolizable. Después de los 21 días, cuando iniciamos el experimento, y hasta los 42, las aves consumieron 3 dietas con diferentes niveles de polvillo de arroz

reemplazando al maíz, las mismas que suministramos *ad libitum* y ajustamos a los requerimientos nutricionales sugeridas por Rostagno et al. (2017) para pollos parrilleros con 19% de proteína y 3,500 Kcal/kg de energía metabolizable en todas las raciones. En la Tabla 1 mostramos la fórmula alimenticia y el valor nutricional de las raciones mencionadas.

Tabla 1.

Fórmula alimenticia y valor nutricional de las dietas del estudio

Ingrediente	Nivel de sustitución (%)		
	0	5	10
Harina de pescado	4,00	5,00	5,00
Torta de soya	21,61	20,51	19,91
Maíz Amarillo	68,10	64,70	61,30
Aceite vegetal	2,50	2,60	3,20
Carbonato de calcio	1,10	1,10	1,10
Fosfato monocálcico	0,80	0,80	0,80
Bicarbonato de sodio	1,00	1,00	1,00
Metionina	0,30	0,30	0,30
Polvillo de arroz	0,00	3,40	6,80
Cloruro de colina	0,20	0,20	0,20
Sal común	0,20	0,20	0,20
Coccidiostato	0,04	0,04	0,04
Premezcla vitamínica	0,10	0,10	0,10
Fungicida	0,05	0,05	0,05
Total	100	100	100
Nutrientes calculados			
Energía metabolizable (Mcal/kg)	3,5	3,5	3,5
Nutrientes analizados¹			
Proteína (%)	20,88	19,58	19,05
Materia seca (%)	87,0	87,1	87,4
Ceniza (%)	5,3	5,4	5,0
Carbohidratos totales (%)	55,8	56,1	58,4
Energía (Kcal/100g)	352	357	355

Nota: ¹Laboratorio de análisis de suelos, plantas, aguas, fertilizantes y alimentos.

Instituto de Cultivos Tropicales – Tarapoto.

Utilizamos tres tratamientos con cuatro repeticiones, un nivel diferente de polvillo de arroz reemplazando al maíz corresponde a un tratamiento; tratamiento testigo (T0): 0% de polvillo; tratamiento uno (T1): 5% de polvillo y tratamiento dos (T2): 10% de polvillo. Cada tratamiento tuvo 64 pollos y cada repetición 16. Un corral experimental representó a cada una de las cuatro repeticiones de los tratamientos (unidad experimental) que fueron asignados al azar.

Registramos el consumo promedio de cada tratamiento durante los 7 días de la semana, el mismo que constituyó el consumo semanal; mientras que el consumo acumulado lo obtuvimos mediante la suma de los consumos de las 3 semanas que duró la fase experimental. El instrumento de medición que utilizamos fue una balanza electrónica de 30 kg de capacidad y 5 g de precisión.

El incremento de peso semanal lo obtuvimos midiendo el peso corporal en la misma balanza que utilizamos en el cálculo del indicador anterior. Los datos que obtuvimos los procesamos en una hoja Excel, donde la diferencia del peso corporal de la semana actual menos el peso de la semana anterior constituyó el incremento de peso semanal; y el incremento acumulado lo obtuvimos sumando los incrementos de las semanas evaluadas. Determinamos la conversión alimenticia en promedio por pollo para cada tratamiento, medido en las unidades kg de alimento/kg por pollo. Registramos diariamente la mortalidad de las aves en los tratamientos con sus repeticiones, cuyos valores fueron representados en porcentaje por cada tratamiento.

Al final del ensayo sacrificamos al azar dos pollos por tratamiento, quitándoles las vísceras, plumas, entre otras partes no comestibles; luego pesamos toda la carcasa para determinar su rendimiento mediante la relación de regla de tres simples directa. Determinamos el mérito económico que significa la utilidad neta obtenida por cada pollo en promedio de cada tratamiento y es calculado por la diferencia entre los ingresos y egresos.

Para el análisis estadístico utilizamos el Diseño Completamente al Azar (DCA). Para la comparación entre las medias de los tratamientos aplicamos la prueba de Duncan ($p < 0,05$), procesados y analizados en el programa estadístico R.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El incremento de peso (kg/ave) mostrado en la Tabla 2, fue uniforme para todos los tratamientos en estudio, no encontrándose diferencias estadísticas ($p < 0,05$), correspondiendo para T0: 1,65 kg, T1: 1,67 kg y T2: 1,62 kg.

Tabla 2.

Índices zootécnicos de pollos parrilleros alimentados con diferentes niveles de reemplazo de polvillo de arroz

Medición	T0	T1	T2
Peso vivo inicial, kg/ave	0,75 ^{a1}	0,73 ^a	0,74 ^a
Peso vivo final, kg/ave	2,40 ^a	2,40 ^a	2,36 ^a
Incremento de peso, kg/ave	1,65 ^a	1,67 ^a	1,62 ^a
Consumo de alimento, kg/ave	3,29 ^a	3,20 ^a	3,14 ^a
Conversión Alimenticia, kg/kg	1,99 ^a	1,92 ^a	1,94 ^a
Rendimiento de carcasa, %	70,82	70,72	72,94
Mérito económico	0,95	1,16	1,05

Nota: Letras iguales no difieren estadísticamente $p < 0,05$.

Los resultados concuerdan con lo reportado por Berilo de Souza et al. (2007) y Luna González (2015), al no mostrar diferencia significativa en todos los tratamientos, pero son contradictorios a los reportados por Cordeiro (2015), debido a que encontró menor incremento de peso a mayor nivel de polvillo en las raciones. Según Rostagno et al. (2005), la composición química del polvillo de arroz es variable, dependiendo de la variedad del arroz y del tipo de procesamiento. Bajo esta consideración, los resultados contradictorios respecto a esta investigación, se debe posiblemente a los mayores niveles de fibra del polvillo utilizado por Cordeiro (2015), ya que altos niveles de fibra (polisacáridos

no amiláceos) disminuye la digestibilidad de los alimentos y absorción de nutrientes, especialmente en animales monogástricos, como es el caso de las aves (Souza de Brito et al., 2008; Ebling, 2014).

El consumo de alimento (kg/ave) durante el ensayo para los tratamientos 0, 1 y 2 fue de 3,29; 3,20 y 3,14 respectivamente, siendo similares entre sí y no habiendo diferencias estadísticas (Tabla 2); estos resultados coinciden con los encontrados por Berilo de Souza et al. (2007), quienes no encontraron diferencias estadísticas entre tratamientos en pollos, cuando fueron alimentados con niveles crecientes de polvillo de arroz. De la misma forma estos resultados son similares a los encontrados por Cordeiro (2015), reportando que el consumo de alimento disminuye conforme se incrementa el nivel de polvillo en las raciones.

La eficiencia en la utilización del alimento (kg/kg) fue estadísticamente similar $p < 0,05$, logrando así para cada tratamiento en estudio resultados cercanamente idénticos (Tabla 2), así para los T0, T1 y T2 fueron de 1,99; 1,92 y 1,94 respectivamente; estos resultados, son contradictorios a los encontrados por Cordeiro (2015), quien reporta que la conversión alimenticia desmejora conforme se incrementa el polvillo en el alimento de las aves.

Por otro lado, concordamos con los resultados encontrados por Vieira et al. (2007), quienes no encontraron conversiones adversas debido a la presencia del polvillo de arroz en las raciones. Los resultados de nuestro experimento, demuestran que los niveles de nutrientes calculados en las raciones atendieron a las necesidades nutricionales de las aves en las condiciones en que fue desarrollado el trabajo.

El mayor rendimiento de carcasa se obtuvo en T2=72,94%, seguido de los tratamientos T0=70,82% y T1=70,72% (Tabla 2). Este resultado era esperado, considerando que los tratamientos no afectaron la ganancia de peso y consecuentemente, el mismo peso y rendimiento de carcasa, y son concordantes con los reportados por Vieira et al. (2007), debido a que encontraron que el rendimiento de carcasa no fue afectado por el polvillo presente en las raciones.

Finalmente, observamos que las utilidades del rendimiento económico en cada tratamiento por pollo fueron mayores en los tratamientos con polvillo de arroz T1=1,16 soles y T2=1,05 soles, comparados con T0=0,95 soles; estos resultados se deben a que el polvillo de arroz es un ingrediente más barato en relación a algunos de los ingredientes que son utilizados en mayor proporción en la formulación de la ración como es el caso del maíz y la torta de soya. Por su parte, Cordeiro (2015) encontró resultados diferentes, en donde la eficiencia económica fue afectada cuando las aves consumieron niveles crecientes de polvillo de arroz.

CONCLUSIONES

La inclusión de polvillo de arroz hasta un 10% en reemplazo del maíz en la dieta de pollos parrilleros no afectó el rendimiento productivo, por lo que recomendamos futuras intervenciones experimentales con otras fórmulas alimenticias para pollos parrilleros.

FINANCIAMIENTO

Esta investigación fue financiada por la Universidad Nacional Autónoma de Alto Amazonas mediante Resolución de Comisión Organizadora N° 23-2018-UNAAA/CO.

CONFLICTO DE INTERESES

No existe ningún tipo de conflicto de interés relacionado con la materia del trabajo.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Panaifo-Andoa, T., Celis-Pinedo, W. y Aguilar-Vásquez, J. V.

Curación de datos: Panaifo-Andoa, T. y Celis-Pinedo, W.

Análisis formal: Pacheco-Robles, R. A. y Aguilar-Vásquez, J. V.

Investigación: Panaifo-Andoa, T., Celis-Pinedo, W., Pacheco-Robles, R. A. y Aguilar-Vásquez, J. V.

Metodología: Celis-Pinedo, W., Pacheco-Robles, R. A. y Aguilar-Vásquez, J. V.

Supervisión: Celis-Pinedo, W. y Aguilar-Vásquez, J. V.

Redacción-borrador original: Celis-Pinedo, W., Pacheco-Robles, R. A. y Aguilar-Vásquez, J. V.

Redacción-revisión y edición: Celis-Pinedo, W. y Aguilar-Vásquez, J. V.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altmann, B. A., Wigger, R., Ciulu, M., & Mörlein, D. (2020). The effect of insect or microalga alternative protein feeds on broiler meat quality. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 100(11), 4292–4302. <https://doi.org/10.1002/jsfa.10473>
- Alvarado Álvarez, H. J., Guerra Casas, L. D., Vázquez Montes de Oca, R., Ceró Rizo, Á. E., Gómez Villalva, J. C., & Gallón Valverde, E. (2018). Comportamiento de indicadores productivos en dos líneas de hembras Broilers con dos sistemas de alimentación en condiciones ambientales del trópico. *Revista de Producción Animal*, 30(3), 6–12. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-79202018000300002
- Berilo de Souza, B. J., Irineo, Z., Pinto de Toledo, G. S., Gonçalves Xavier, E., Alves Vieira, T., Campos Gonçalves, E., Brum, H., & Siqueira de Oliveira, J. L. (2007). Dietas para frangos de corte contendo quirera de arroz. *Ciência Rural*, 37(5), 1423–1429. <https://doi.org/10.1590/s0103-84782007000500032>
- Cordeiro, J. (2015). *Farelo de arroz integral em dietas de frango para corte* [Universidad Federal de Santa Catarina]. <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/156647>
- Ebling, P. D. (2014). *Arroz e proteína isolada de soja em dietas pré-iniciais para frangos de corte* [Universidade Federal do Rio Grande do Sul]. <http://hdl.handle.net/10183/109686>
- Fawcett, R. H., & Webster, M. (1999). Variabilidade de alimento e dos ingredientes do alimento: impacto na performance de frangos e corte e lucro. *I Simpósio Internacional ACAV*, 59–68. <https://silo.tips/download/variabilidade-de-alimento-e-dos-ingredientes-do-alimento-impacto-na-performance>

- Larios-Saldana, A., Porcayo-Calderon, J., & Poggi-Varaldo, H. M. (2005). Obtención de una harina de pulido de arroz desengrasado con bajo contenido de fibra neutro detergente. *Interciencia*, 30(1), 29–32. http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0378-18442005000100006&script=sci_abstract
- Luna González, C. R. (2015). *Uso de polvillo de arroz con adición de complejo multienzimático, en dietas de aves de postura comercial* [Universidad Privada Antenor Orrego]. <https://hdl.handle.net/20.500.12759/1153>
- Paredes A., M., & Risso, A. L. (2020). Efectos de la inclusión dietaria de harina de alfalfa sobre rendimiento productivo, carcasa y peso de órganos digestivos y linfoides del pollo de engorde tipo orgánico. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 31(2), 1–11. <https://doi.org/10.15381/rivep.v31i2.17846>
- Rostagno, H. S., Teixeira Albino, L. F., Hannas, E. I., Lopes Donzele, J., Sakomura, N. K., Perazzo, F. G., Saraiva, A., Lobão Teixeira, M., Borges Rodrigues, P., De Oliveira, R. F., De Toledo Barreto, S. L., & Oliveira Brito, C. (2017). Tabelas brasileiras para aves e suínos. In *Composição de alimentos e exigências nutricionais* (4th ed., p. 488). Departamento de Zootecnia.
- Rostagno, H. S., Teixeira Albino, L. F., Lopes Donzele, J., Gomes, P. C., De Oliveira, R. F., Lopes, D. C., Soares Ferreira, A., & De Toledo Barreto, S. L. (2005). Tabelas brasileiras para aves e suínos. In *Composição de alimentos e exigências nutricionais* (2nd ed., p. 186). Departamento de Zootecnia.
- Souza de Brito, M., Santos de Oliveira, C. F., Gomes da Silva, T. R., Barbosa de Lima, R., Normando Moraes, S., & Vilar da Silva, J. H. (2008). Polissacarídeos não amiláceos na nutrição de monogástricos – revisão. *Acta Veterinaria Brasilica*, 2(4), 111–117. <https://doi.org/10.21708/avb.2008.2.4.917>
- Sugiharto, S., & Ranjitkar, S. (2019). Recent advances in fermented feeds towards improved broiler chicken performance, gastrointestinal tract microecology and immune responses: A review. *Animal Nutrition*, 5(1), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2018.11.001>
- Tinarelli, A. (1989). *El arroz* (2nd ed.). Mundi - Prensa.
- Vieira, A. R., Bôa-Viagem Rabello, C., Mohaupt Marques Ludke, M. D. C., Moreira Dutra Júnior, W., Torres, D. M., & Batista Lopes, J. (2007). Efeito de diferentes níveis de inclusão de farelo de arroz em dietas suplementadas com fitase para frangos de corte. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 29(3), 267–275. <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v29i3.554>