

# RESPUESTA PRODUCTIVA EN PORCINOS EN CRECIMIENTO CON ALTERNATIVAS ALIMENTICIAS

## *PRODUCTIVE RESPONSE IN GROWING PIGS WITH DIETARY ALTERNATIVES*

Alexandra Barrera Álvarez<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Carrera Zootecnia, Facultad de Ciencias Pecuarias y Biológicas, Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8548-1701>. Correo: [abarrera@uteq.edu.ec](mailto:abarrera@uteq.edu.ec)

Emma Torres Navarrete<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Carrera Zootecnia, Facultad de Ciencias Pecuarias y Biológicas, Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9212-5593>. Correo: [etorres@uteq.edu.ec](mailto:etorres@uteq.edu.ec)

Orly Cevallos Falquez<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Carrera Zootecnia, Facultad de Ciencias Pecuarias y Biológicas, Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Ecuador. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4137-7133>. Correo: [fcevallos@uteq.edu.ec](mailto:fcevallos@uteq.edu.ec)

Cindy Pacheco Terán<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Carrera Zootecnia, Facultad de Ciencias Pecuarias y Biológicas, Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8252-8949>.

\* Autor para correspondencia: [abarrera@uteq.edu.ec](mailto:abarrera@uteq.edu.ec)

### Resumen

El objetivo del estudio fue evaluar tres suplementos energéticos en la alimentación de cerdos en crecimiento, como sustitución parcial del alimento balanceado. Los tratamientos fueron T1=Balanceado comercial; T2=Balanceado comercial (88%) +Polvillo de arroz (12%); T3=Balanceado comercial (88%) +Maíz molido (12%); T4=Balanceado comercial (88%) +Plátano verde precocido (12%). Se utilizaron 16 cerdos destetados de 15.97 kg promedio de peso vivo. Las variables analizadas fueron consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, Eficiencia de conversión de alimento (%) = ganancia de peso (kg) x 100/consumo alimento total (kg), conversión alimenticia, Consumo de proteína bruta (kg/día) = consumo de alimento día (kg) x proteína de cada tratamiento (%). Se utilizó un Diseño Completamente al Azar, los resultados experimentales fueron analizados con un software libre Infostat, y para la prueba de medias se seleccionó

Tukey ( $p < 0.05$ ). El cálculo se realizó de acuerdo con los requerimientos de los cerdos en crecimiento, resueltos con Solver al mínimo costo de Microsoft Office. De acuerdo con el alimento consumido, el tratamiento con polvillo de arroz logró 4,50 kg más de peso corporal que el tratamiento con maíz molido y 1,08 kg menos que el tratamiento con plátano precocido. La conversión alimenticia (kg materia seca / kg ganancia peso) fue similar en los tres tratamientos (T1, T2 y T4), lo que indica que estas opciones de alimentación representan una alternativa válida para estos sistemas productivos (T2 y T4) reconociendo que son menos caras que las raciones de piensos elaborados (T1) para la etapa de crecimiento estudiado.

**Palabras clave:** polvillo de arroz; plátano precocido; maíz molido; conversión alimenticia

### Abstract

*The objective of the study was to evaluate three energy supplements in the feeding of growing pigs, as a partial replacement of balanced feed. The treatments were T1=Commercial Balanced; T2=Commercial balanced (88%) + Rice powder (12%); T3=Commercial balanced (88%) +Ground corn (12%); T4=Commercial balanced (88%) + Precooked green plantain (12%). Sixteen weaned pigs with an average live weight of 15.97 kg were used. The variables analyzed were feed intake, weight gain, feed conversion, feed conversion efficiency (%) = weight gain (kg) x 100/total feed intake (kg), feed conversion, crude protein intake (kg/day) = daily feed intake (kg) x protein of each treatment (%). A Completely Random Design was used, the experimental results were analyzed with Infostat free software, and Tukey was selected for the means test ( $p < 0.05$ ). The calculation was made according to the requirements of the growing pigs, solved with Solver at the minimum cost of Microsoft Office. According to the food consumed, the treatment with rice powder achieved 4.50 kg more body weight than the treatment with ground corn and 1.08 kg less than the treatment with precooked plantain. The feed conversion (kg dry matter/kg weight gain) was similar in the three treatments (T1, T2 and T4), which indicates that these feeding options represent a valid alternative for these production systems (T2 and T4) recognizing that they are less expensive than processed feed rations (T1) for the growth stage studied.*

**Keywords:** rice powder; precooked plantain; ground corn; feed conversion

**Fecha de recibido:** 20/09/2023

**Fecha de aceptado:** 04/12/2023

**Fecha de publicado:** 19/12/2023

### Introducción

Los cerdos son animales mamíferos, monogástrico y doméstico que desde su comienzo la alimentación ha sido la principal prioridad en la crianza porcina, además, años atrás los alimentaban con residuos de cosecha y comida del hombre y conforme con el pasar del tiempo las nuevas técnicas de alimentación se han innovado día a día los productores han buscado nuevas alternativas de nutrición por lo que buscan obtener la mayor producción de carne de cerdos a menor costo posible (Gutiérrez et al., 2017).

La producción porcícola en el Ecuador se ha incrementado por el consumo humano de carne de cerdo, pues, el 3% de los productores cuentan con instalaciones tecnificadas en sanidad, manejo y genética. Mientras, el 97% corresponde a los medianos y pequeños productores los cuales no cuentan con manejo, sanidad, genética adecuada para la producción de cerdos (Zenteno et al., 2019).

La alimentación cumple un papel fundamental en la producción porcina dependiendo del grado de tecnificación de las granjas, en sistemas estabulado, su alimentación es a base de balanceado. Sin embargo, las medianas y pequeñas producciones su alimentación es diferente se pueden utilizar alimentos que no clasifican como los desperdicios de cocina y subproductos de la agricultura. En el Ecuador la alimentación del porcino en mayor escala es a base de balanceado, asimismo los productores minoristas implementan nuevas técnicas de alimentación utilizando subproductos fáciles de obtener en la agricultura y con costos económicos inferiores que las grandes explotaciones (Martínez-Aispuro et al., 2017).

En la producción pecuaria se deben implementar nuevas formas de alimentación para los animales por la escasez de alimento tanto en cantidad como calidad, por tal motivo al momento de no contar con los recursos económicos necesarios se implementan nuevas técnicas de alimentación como es la implementación de subproductos agrícola (polvillo de arroz, maíz y plátano verde). En el Ecuador en la parte de la costa existe la mayor producción de arroz, en la provincia de Los Ríos y Guayas en un 95% de la producción total. Gracias a ello se pueden obtener materias primas para la alimentación de animales como es el polvillo de arroz, que se lo utiliza mucho en la producción porcina por ser un subproducto fácil de obtener y también por su gran contenido energético. El polvillo es de color amarillo y posee un agradable olor por su alto contenido de grasa (Torres, 2018). Los productos como el arroz, maíz, trigo y el plátano ocupan el cuarto lugar de los más trascendentales por ser básicos y de exportación (Ordóñez Piedra, 2023).

Por esta razón genera una gran fuente de empleo y de ingresos económico en los países en desarrollo. El plátano para su exportación debe de contar con estándares de calidad que influyen mucho en la selección del plátano que se exporta, por tal motivo el producto que no se exportan se utilizan en la alimentación de los animales por ser un alimento muy digestible y aporta con almidón, azúcar y contiene diversas vitaminas y sales minerales y no solamente la pulpa si no también su cáscara. Por lo antes mencionado, se evaluó tres suplementos energéticos en la alimentación de cerdos en crecimiento, como sustitución parcial del alimento balanceado.

## Materiales y métodos

El estudio se ejecutó en la propiedad de la señora Carmen Terán, localizada en el recinto Los Pantanos, del cantón Mocache, provincia de Los Ríos, Ecuador con una superficie de 75 km<sup>2</sup>. Se evaluaron cuatro tratamientos y cada tratamiento tuvo cuatro repeticiones. El tamaño muestral estuvo conformado por cuatro cerdos por repetición. Se utilizaron 16 cerdos destetados, balanceado comercial, maíz molido, polvillo de arroz, plátano verde precocido. Las variables analizadas fueron consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, Eficiencia de conversión de alimento (%) = ganancia de peso (kg) x 100 / consumo alimento total (kg), conversión alimenticia, Consumo de proteína bruta (kg/día) = consumo de alimento día

(kg) x proteína de cada tratamiento (%). Se utilizó un Diseño Completamente al Azar, los resultados experimentales fueron analizados con un software libre Infostat, y para la prueba de medias se seleccionó Tukey ( $p < 0.05$ ).

Los porcentajes que se utilizaron en las dietas son valores considerados de otras investigaciones (Hurtado et al., 2011), (Benítez-Meza et al., 2015) y el cálculo se realizó de acuerdo con los requerimientos de los cerdos en crecimiento. El Análisis proximal de los alimentos, resueltos con Solver al mínimo costo (Tabla 1) de Microsoft Office Profesional Plus (2016).

**Tabla 1.** Análisis proximal de los alimentos.

Materia prima	MS (%)	Energía metab. (kcal/kg)	Proteína Bruta (%)	Fibra cruda (%)
T1=Balanceado comercial	88,00	3200,00	16,00	3,00
T2=Balanceado comercial (88%) +Polvillo de arroz (12%)	88,00	3238,40	15,64	3,12
T3=Balanceado comercial (88%) +Maíz molido (12%)	88,00	3222,80	14,92	3,00
T4=Balanceado comercial (88%) +Plátano verde precocido (12%)	88,00 + 17,43	3131,60	14,56	2,64

Fuente: Concentración de ingredientes del producto comercial. La adición de subproducto se resolvió con Solver al mínimo costo de Microsoft Office Profesional Plus (2016).

Los lechones llegaron a las instalaciones a los 42 días de nacidos, se tomó el peso previo manejo preventivo y alimentación; los animales tuvieron 15 días de adaptación. Seguido, al inicio de trabajo de campo, se realizó el peso inicial de los cerdos, la limpieza y alimentación diaria, toma de peso de residuos del alimento. También se vacunaron los cerdos (desparasitante y vitamina). Los diferentes tratamientos tuvieron agua a voluntad con vitamina disolvente. El alimento se suministró 2 veces al día, en las horas de 8h00 am y 4h30 pm para los tratamientos 1, 2 y 3 puesto que el T4 se le suministró el balanceado a las 8h00 am y 4h30 pm y el plátano verde precocido a las 12h00 (Tabla 2).

**Tabla 2.** Suministro de alimento seminal.

Sem	Trat	N. cerdo	Consumo alimento por cerdo (kg)	Balanc. comercial (kg)	polvillo de arroz (kg)	maíz molido (kg)	plátano verde (kg)
1	testigo	4	1,50	42,00			
1	2	4	1,50	36,96	5,04		
1	3	4	1,50	36,96		5,04	
1	4	4	1,50	36,96			5,04
2	testigo	4	2,50	70,00			
2	2	4	2,50	61,60	8,40		
2	3	4	2,50	61,60		8,40	
2	4	4	2,50	61,60			8,40

3	testigo	4	2,70	75,60			
3	2	4	2,70	66,53	9,07		
3	3	4	2,70	66,53		9,07	
3	4	4	2,70	66,53			9,07
4	testigo	4	3,00	84,00			
4	2	4	3,00	73,92	10,08		
4	3	4	3,00	73,92		10,08	
4	4	4	3,00	73,92			10,08

## Resultados y discusión

El consumo diario de la ración, T2 (12% de la ración base sustituido por 12% de polvillo de arroz), T3 (sustituido por el 12% de maíz molido), T4 (sustituido por el 12% de plátano cocido) y T0 (ración base), tuvieron un comportamiento similar, pues, no fue significativo ( $p > 0.05$ ), sin embargo, afectó negativamente la ganancia de peso en la ración T3 (sustituido el 12% de ración base por 12% maíz molido), con una ganancia de peso de 16.25 kg, siendo superado ( $p < 0.05$ ) por T0 (ración base, 23.50 kg), T4 (12% plátano verde cocido, 21.83 kg) y T2 (12% polvillo de arroz, 20.75 kg). Entretanto la conversión alimenticia fue similar a la ganancia de peso ( $p < 0.05$ ), el tratamiento T3 (12% de maíz molido) presentó aumento en este índice, siendo superior a los demás tratamientos, obteniendo 2.88, seguido del T4 (2.27), T2 (2.08) y T0 (1.84) (Tabla 3). El consumo diario de la ración de los cerdos alimentados con raciones que tuvieron sustituido el 12% de balanceado base por 12% de polvillo de arroz (T2), 12% de maíz molido (T3) y 12% de plátano verde cocido (T4), muestran resultados semejantes a la ración base ( $p > 0.05$ ), sin diferencias estadísticas. El mismo comportamiento se presentó en la alimentación de cerdos en crecimiento al sustituir parcialmente harina de arroz en una dieta base (Hurtado et al., 2011). Por consiguiente, al incluir 15% de salvado de arroz en la dieta no influyó en el consumo y ganancia de peso de cerdos en crecimiento (Montenegro et al., 2019).

La ración que tuvo 12% sustituido el balanceado base por 12% de maíz molido, disminuyó la ganancia de peso ( $p < 0.05$ ) desde la primera semana hasta la cuarta semana de experimento en relación con los cerdos alimentados con raciones conteniendo 12% de polvillo de arroz y 12% de plátano cocido, debido a la mayor cantidad de residuo de alimento no consumido y posiblemente a un ligero decremento de los nutrientes. Aunque el maíz es uno de los mejores alimentos para cerdos, cuando se suministra adecuadamente en las raciones supera a todos los demás granos en principios nutritivos totales y en energía neta (Shurson et al., 2004), pues aporta con extracto no nitrogenado, es almidón en su mayor parte y es muy pobre en fibra, que lo hace sumamente digestible. Por su alto contenido en almidón, es naturalmente pobre en proteínas; y es de calidad inferior por ser escasas en dos de los aminoácidos esenciales: el triptófano y la lisina.

El grano del maíz tiene un 13% de cenizas, es muy pobre en calcio, y medianamente rico en fósforo, como otros cereales (Mendoza-Elos et al., 2006), el hierro se encuentra en regulares cantidades y cuando se alimentan cerdos con este grano, reciben suficiente cantidad de este mineral (De Blas et al., 2013). Sin embargo, la deficiencia de macro y micro minerales produce la disminución en la ingestión, ganancia y eficiencia alimentaria, baja la ingestión de agua, falta de desarrollo y una disminución de peso (Montero López et al., 2015). Empero, el maíz tiene algunas vitaminas en apreciables cantidades.

La tiamina se encuentra en el germen en bastante cantidad, y en el resto del grano en cantidades pequeñas. Su contenido de Riboflavina es mayor a los demás granos; en cambio es muy bajo en Niacina (Goodband & Tokach, 2016). Algunos experimentos para estimar las cantidades más apropiadas de maíz en la alimentación de cerdos fueron excelentes en la producción de carne cuando alimentaron cerdos con raciones que contenían el 50% de maíz o sustituido hasta este para cerdos de 30 a 70 kg de peso vivo (Pan et al., 2016).

**Tabla 3.** Comportamiento productivo de cerdos en crecimiento alimentados con ingredientes alternativos agrícolas.

	T1	T2	T3	T4	p-valor	EE	CV	Desv Est.
<b>Peso inicial (kg)</b>	16,380 a	17,630 a	15,250 a	14,630 a	0,0664	0,75	9,37	1,50
semana 1	22,500 a	22,950 a	19,500 a	20,000 a	0,0266	0,83	7,82	1,66
semana 2	28,200 a	28,130 a	23,380 b	25,250 ab	0,0039	0,85	6,45	1,69
semana 3	33,700 a	33,200 a	27,500 b	33,200 ab	0,0015	0,90	5,73	1,83
semana 4	<b>39,880 a</b>	<b>38,380 a</b>	31,500 b	<b>36,450 a</b>	0,0002	0,93	5,08	1,86
<b>Consumo alimento/animal (kg):</b>								
semana 1	6,210 a	6,240 a	6,560 a	6,900 a	0,5479	0,38	11,6 4	0,75
semana 2	9,210 a	8,940 a	9,640 a	9,860 a	0,6944	0,59	12,5 7	1,18
semana 3	10,130 a	9,560 a	10,520 a	10,780 a	0,4652	0,55	10,8 1	1,11
semana 4	11,300 a	10,520 a	11,450 a	12,020 a	0,3384	0,55	9,79	1,11
<b>Ganancia de peso/animal (kg):</b>								
semana 1	6,130 a	5,330 a	4,250 b	5,380 a	0,0005	0,22	8,22	0,43
semana 2	5,700 a	5,180 a	3,880 b	5,250 a	0,0005	0,22	8,92	0,45
semana 3	5,500 ab	5,080 b	4,130 c	<b>5,880 a</b>	0,0001	0,18	6,92	0,36
semana 4	<b>6,180 a</b>	<b>5,180 a</b>	4,000 b	<b>5,330 a</b>	0,0011	0,27	10,6 0	0,55
<b>Acumulada (kg)</b>	<b>23,500 a</b>	<b>20,750 a</b>	16,250 b	<b>21,830 a</b>	<0,000 1	0,51	4,94	1,02
<b>Conversión alimenticia</b>								
semana 1	<b>1,010 a</b>	1,170 ab	1,540 c	1,290 b	0,0001	0,05	8,65	0,11
semana 2	<b>1,620 a</b>	<b>1,750 a</b>	2,490 b	<b>1,890 a</b>	0,0027	0,13	13,7 1	0,27
semana 3	<b>1,840 a</b>	<b>1,900 a</b>	2,570 b	<b>1,840 a</b>	0,0054	0,13	13,2 1	0,27
semana 4	<b>1,840 a</b>	<b>2,080 a</b>	2,880 b	2,270 ab	0,0044	0,16	14,4 2	0,33

T1=Balanceado comercial T2=Balanceado comercial (88%) + polvillo de arroz (12%) T3=Balanceado comercial (88%) + maíz (12%) T4=Balanceado comercial (88%) + plátano verde precocido (12%). Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

En una publicación exponen que siete experimentos fueron evaluados y alimentaron cerdos exclusivamente con maíz, estos sólo aumentaron 268 gramos por cabeza y por día, y necesitaron 6,42 kilogramos de maíz por cada kilogramo de aumento en peso. Cuando se equilibró el maíz con harina de carne, consumieron sólo 387 kilogramos de maíz y 42 de harina de carne por cada 100 kilogramos de aumento de peso; de ahí la necesidad de adicionarlo con otros constituyentes que den a la ración proteínas de buena calidad (Myer et al., 1986).

Por consiguiente, los cerdos alimentados con 12% de polvillo de arroz (T2) y 12% de plátano cocido (T4) presentaron mejor conversión alimenticia ( $p < 0,05$ ) que los alimentados con 12% de maíz molido (T3), pues, el desempeño de los animales fue semejante a los observados en el T0. La sustitución del 12% de maíz en la ración base redujo significativamente la ganancia de peso y afectó la eficiencia de conversión alimenticia, probablemente esté relacionada con la disponibilidad de nutrientes necesarios para un óptimo desempeño.

El consumo de alimento de los cerdos en la etapa de crecimiento en todos los tratamientos (Tabla 3) tuvieron resultados similares sin diferencias significativas ( $p > 0,05$ ), con un promedio de 1,29 kg, 1,23 kg, 1,33 kg y 1,38 kg por día considerando un mes de alimentación para los cuatro tratamientos (T1, T2, T3 y T4, respectivamente). Estos consumos diarios son inferiores a los reportados en el estudio de diferentes residuos de cosecha (40%) y balanceado (60%) en la alimentación de cerdos en crecimiento, utilizando plátano verde; zanahoria blanca y camote, con 1,54; 1,52 y 1,75 kg de consumo de alimento. Sin embargo, un consumo para etapas iniciales de 1,81 kg/día es recomendable (Valdivie et al., 2009), (Rostagno, 2011). Además, estos autores exponen que en la etapa de engorde se puede suplementar de 4 a 5.9 kg de plátano verde crudo o sea el 30% de inclusión, pues, no produce efecto negativo en la ganancia de peso, pero inclusiones del 50% si afecta el consumo de alimento.

Mientras, el Instituto de Investigaciones Porcinas, expone que los cerdos alimentados únicamente con plátanos tuvieron ganancias de solo 0,560 kg/día (Gutiérrez et al., 2017) debido al bajo contenido proteico de plátano que determina un aporte en aminoácidos relativamente pobre; es por esta razón que los alimentos del campo como rechazo de cosecha deben ser suministrados con una fuente de proteína. En este sentido, se superó el valor de ANON, debido al aporte de proteica del alimento balanceado (88% de inclusión), con ganancia promedio en las cuatro semanas de alimentación de 1,36 kg.día.animal, considerando que el plátano verde fue precocido.

En el rendimiento productivo de acuerdo al aporte nutricional de las dietas, los resultados de los pesos iniciales y finales de los cerdos en crecimiento, el consumo de alimento tal como ofrecido, el consumo de alimento en base a la materia seca (MS) consumida y la proteína bruta consumida (Tabla 4), tuvieron una respuesta similar ( $p > 0,05$ ), mientras, que la respuesta en la ganancia de peso fue diferente ( $p < 0,05$ ) con un promedio de kg.día.animal superior para el T1 a base de balanceado comercial, seguido por el T4 a base de balanceado comercial 88% y 12% de plátano con cáscara verde precocido; y con menor ganancia el T2 a base de balanceado comercial 88% y 12% de polvillo de arroz (1,30) y el T3 a base de balanceado comercial 88% y 12% de maíz molido (1,02). Estos resultados inferiores pueden deberse a menores niveles de fibra en la dieta (Gutiérrez et al., 2017), (Trujillo et al., 1996), (Santana, 1999), (Paredes Arana et al., 2017).

**Tabla 4.** Rendimiento productivo en cerdos en crecimiento alimentados con ingredientes alternativos agrícolas.

	T1	T2	T3	T4	P-valor	EE	CV	Desv Est.
Peso inicial/animal (kg)	16,38 0 <sup>a</sup>	17,63 0 <sup>a</sup>	15,250 <sup>a</sup>	14,63 0 <sup>a</sup>	0,0664	0,7 5	9,37	1,50
Peso final/animal (kg)	39,88 0 <sup>a</sup>	38,38 0 <sup>a</sup>	31,500 <sup>a</sup>	36,45 0 <sup>a</sup>	0,0002	0,9 3	5,08	1,86
<b>Consumo:</b>								
-Alimento promedio/animal (kg)	1,290 <sup>a</sup>	1,230 <sup>a</sup>	1,330 <sup>a</sup>	1,380 <sup>a</sup>	0,4735	0,0 7	10,39	0,14
-Total de alimento/animal (kg)	36,85 0 <sup>a</sup>	35,27 0 <sup>a</sup>	38,170 <sup>a</sup>	39,56 0 <sup>a</sup>	0,4737	1,9 5	10,39	3,89
-MS/animal/día (kg)	1,240 <sup>a</sup>	1,190 <sup>a</sup>	1,280 <sup>a</sup>	1,200 <sup>a</sup>	0,7222	0,0 7	10,66	0,13
-Proteína bruta/animal/día (kg)	0,230 <sup>a</sup>	0,210 <sup>a</sup>	0,220 <sup>a</sup>	0,200 <sup>a</sup>	0,3359	0,0 1	10,63	0,02
<b>Ganancia de peso (kg):</b>								
-semana 1	6,130 <sup>a</sup>	5,330 <sup>a</sup>	4,250 <sup>b</sup>	5,380 <sup>a</sup>	0,0005	0,2 2	8,22	0,43
-semana 2	5,700 <sup>a</sup>	5,180 <sup>a</sup>	3,880 <sup>b</sup>	5,250 <sup>a</sup>	0,0005	0,2 2	8,92	0,45
-semana 3	5,500 <sup>b</sup>	5,080 <sup>b</sup>	4,130 <sup>c</sup>	5,880 <sup>a</sup>	0,0001	0,1 8	6,92	0,36
-semana 4	6,180 <sup>a</sup>	5,180 <sup>a</sup>	4,000 <sup>b</sup>	5,330 <sup>a</sup>	0,0011	0,2 7	10,60	0,55
-Promedio kg.día.animal	1,470 <sup>a</sup>	1,300 <sup>b</sup>	1,020 <sup>c</sup>	1,360 <sup>ab</sup>	<0,000	0,0 1	4,94	0,06
-Acumulada (kg)	23,50 0 <sup>a</sup>	20,75 0 <sup>a</sup>	16,250 <sup>b</sup>	21,83 0 <sup>a</sup>	<0,000	0,5 1	4,94	1,02
<b>Conversión alimenticia (kg materia seca / kg ganancia peso)</b>								
	1,390 <sup>a</sup>	1,520 <sup>a</sup>	2,090 <sup>b</sup>	1,430 <sup>a</sup>	0,000	0,0 8	10,52	0,17

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

De acuerdo con el alimento consumido por los cerdos en crecimiento, el T2 logró 4,50 kg más de peso corporal que el T3 y 1,08 kg menos que el T4, mientras, el T3 adquirió 4,50 kg menos que el T2 y 5,58 kg menos que el T4, no obstante, el T1 supero al T4 con 1,67 kg de peso corporal. Por consiguiente, la conversión alimenticia (kg materia seca / kg ganancia peso) fue similar en los tres tratamientos (T1, T2 y T4) a excepción del T3 (Tabla 8), lo que indica que estas opciones de alimentación representan una alternativa válida para estos sistemas productivos (T2 y T4) reconociendo que son menos caras que las raciones de piensos elaborados (T1) para la etapa de crecimiento estudiada, con la inclusión de materias primas no convencionales (Tabla 5) y considerando que resultados inferiores publicados obtuvieron en los parámetros de crecimiento en cerdos de razas comerciales en estado post-destete y en condiciones de cría de campo que van de 0,550; 0,557 a 0,645 kg día animal al alimentar con inclusión de salvado de arroz integral (Barlocco et al., 2005), (Carballo, 2007).

### Conclusiones

El polvillo de arroz y el plátano verde precocido puede ser incluido con el 12% de sustitución al maíz en raciones para cerdos en crecimiento desde los 15 kg a 38 kg de peso vivo sin perjudicar el comportamiento productivo.

Los cerdos pueden consumir subproductos agrícolas como el polvillo de arroz y plátano verde precocido como inclusión en la dieta con aportes de 3100 kcal/kg de energía metabolizable, 14,56% de proteína bruta, y baja concentración de fibra sin afectar el consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia.

El polvillo de arroz como inclusión de 12% en la dieta proporciona mayor rentabilidad en la alimentación de cerdos en crecimiento, con una utilidad de 47.77%.

### Referencias

- Barlocco, N., Gomez, A. J., Vadell, A., & Franco, J. (2005). Crecimiento de lechones en sistemas de producción a campo. *Revista Unellez de Ciencia y Tecnología*, 23, 67-72.
- Benítez-Meza, A., Gómez-Gurrola, A., Hernández-Ballesteros, J., Navarrete-Méndez, R., & Moreno-Flores, L. (2015). Evaluación de parámetros productivos y económicos en la alimentación de porcinos en engorda. *Abanico veterinario*, 5(3), 36-41. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2448-61322015000300036&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2448-61322015000300036&script=sci_arttext)
- Carballo, C. (2007). Efecto del genotipo y sexo en el comportamiento productivo de cerdos en la etapa de posdestete-recría en un sistema de producción a campo. *Agrociencia-Sitio en Reparación*, 75-79.
- De Blas, C., Gasa, J., Mateos, G., Madrid, U., & Barcelona, U. (2013). *NECESIDADES NUTRICIONALES PARA GANADO PORCINO NORMAS FEDNA (2ª edición)*. Madrid: Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. [http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/Normas%20PORCINO\\_2013rev.pdf](http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/Normas%20PORCINO_2013rev.pdf)

- Goodband, B., & Tokach, M. (2016). Feed value benefits of sorghum for swine. *Recuperado de [http://www.sorghumcheckoff.com/assets/media/pdfs/2016\\_09\\_02\\_SwineFeedingGuide.pdf](http://www.sorghumcheckoff.com/assets/media/pdfs/2016_09_02_SwineFeedingGuide.pdf)*.
- Gutiérrez, F., Guachamin, D., & Portilla, A. (2017). Valoración nutricional de tres alternativas alimenticias en el crecimiento y engorde de cerdos (*Sus scrofa domestica*) Nanegal-Pichincha. *LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida*, 26(2), 142-154.
- Hurtado, N., Nobre, S., & Chiquieri, J. (2011). Performance of growing swines fed with a diet containing rice subproducts. *REVISTA MVZ CORDOBA*, 16(1), 2372-2380.
- Martínez-Aispuro, J. A., Figueroa-Velasco, J. L., Cordero-Mora, J. L., Sánchez-Torres-Esqueda, M. T., & Martínez-Aispuro, M. (2017). Dietas para cerdos en iniciación incluyendo salvado de trigo y adicionadas con xilanasas. *Ecosistemas y recursos agropecuarios*, 4(10), 73-80. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-90282017000100073](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-90282017000100073)
- Mendoza-Elos, M., Andrio-Enríquez, E., Juárez-Goiz, J. M., Mosqueda-Villagómez, C., Latournerie-Moreno, L., Castañón-Nájera, G., López-Benítez, A., & Moreno-Martínez, E. (2006). Contenido de lisina y triptófano en genotipos de maíz de alta calidad proteica y normal. *Ecosistemas y recursos agropecuarios*, 22(2).
- Montenegro, M., Carballo, C., González Barrios, P., Castro, G., Barlocco, N., & Llambí, S. (2019). Inclusion of rice bran in diets for post-weaning piglets: effect on the productive behavior and carcass traits. *Agrociencia (Uruguay)*, 23(1), 80-84. [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S2301-15482019000100080&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S2301-15482019000100080&script=sci_arttext&tlng=en)
- Montero López, E. M., Martínez Gamba, R. G., & Herradora Lozano, M. A. (2015). Alternativas para la producción porcina a pequeña escala. <http://www.librosoa.unam.mx/handle/123456789/1250>
- Myer, R., Gorbet, D., & Combs, G. (1986). Nutritive value of high-and low-tannin grain sorghums harvested and stored in the high-moisture state for growing-finishing swine. *Journal of Animal Science*, 62(5), 1290-1297. <https://academic.oup.com/jas/article-abstract/62/5/1290/4658691>
- Ordóñez Piedra, J. C. (2023). *El Maní (Arachis Hypogaea) y su influencia en la cocina tradicional del cantón Portoviejo, provincia de Manabí*
- Pan, L., Li, P., Ma, X., Xu, Y., Tian, Q., Liu, L., Li, D., & Piao, X. (2016). Tannin is a key factor in the determination and prediction of energy content in sorghum grains fed to growing pigs. *Journal of Animal Science*, 94(7), 2879-2889. <https://academic.oup.com/jas/article-abstract/94/7/2879/4703276>
- Paredes Arana, M., Vallejos Fernández, L., & Mantilla Guerra, J. (2017). Efecto del tipo de alimentación sobre el comportamiento productivo, características de la canal y calidad de carne del cerdo criollo negro cajamarquino. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 28(4), 894-903. [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1609-91172017000400014](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172017000400014)
- [Record #2587 is using a reference type undefined in this output style.]
- Santana, I. (1999). Integración del cerdo criollo a los sistemas de explotación porcina. *Memorias de V Encuentro Regional de Especies Monogástricas, Maracay, Venezuela.*

Shurson, G., Spiehs, M., & Whitney, M. (2004). The use of maize distiller's dried grains with solubles in pig diets. *Pig news and information*(2004), 9 pp.

[Record #2574 is using a reference type undefined in this output style.]

Trujillo, G., Santana, I., Diéguez, F., & Pérez, I. (1996). GROWTH OF CRIOLLO, YORKSHIRE AND L63 PIGS FED SUGAR CANE MOLASSES B AND SOY BEAN MEAL. *Revista Computadorizada de Producción Porcina (Cuba)*.

Valdivie, M., Rodríguez, B., & Bernal, H. (2009). Alimentación de cerdos, aves y conejos con Banano. *Asociación cubana de producción animal*, 48-50.

Zenteno, E. B. S., Cueva, L. R. S., & Crespo, G. E. L. (2019). Calidad de la canal de cerdos en la industria porcina de ecuador (Artículo de Revisión). *Revista Ecuatoriana de Ciencia Animal*, 2(2), 118-131. <https://revistaecuatorianadecienciaanimal.com/index.php/RECA/article/download/84/80>