

Cristian Xavier Buenaño-Haro; Luis Ramón Bravo-Sánchez

<http://dx.doi.org/10.35381/r.k.v7i14.1853>

Uso del jengibre (*Zinger officinale*) y cúrcuma (*Curcuma longa*) como aditivos fitobioticos en lechones posdestete

Use of ginger (*Zinger officinale*) and turmeric (*Curcuma longa*) as phytobiotic additives in post-weaning piglets

Cristian Xavier Buenaño-Haro
cristianbuenano53@gmail.com
Universidad Estatal Amazónica, Puyo, Pastaza
Ecuador
<https://orcid.org/0000-0002-7225-4734>

Luis Ramón Bravo-Sánchez
lbravo@uea.edu.ec
Universidad Estatal Amazónica, Puyo, Pastaza
Ecuador
<https://orcid.org/0000-0001-5756-6628>

Recibido: 01 de marzo 2022

Revisado: 10 de abril 2022

Aprobado: 15 de junio 2022

Publicado: 01 de julio 2022

Cristian Xavier Buenaño-Haro; Luis Ramón Bravo-Sánchez

RESUMEN

Se realizó la extracción, caracterización y evaluación de aceites esenciales de jengibre (*Zingiber officinale*) y cúrcuma (*Curcuma longa*) sobre el rendimiento productivo en lechones de posdestete. Se emplearon 32 lechones del cruce comercial Blanco Belga x Duroc x Pietrain de 10.82 ± 0.77 kg de peso, los cuales se distribuyeron de acuerdo con un diseño completamente aleatorizado en cuatro tratamientos: Control; 0.01; 0.05 y 0.1% de suplementación dietética de una mezcla 50:50 (p/p) de aceite esencial de jengibre y cúrcuma. La suplementación dietética con la mezcla de aceite esencial en los niveles establecidos ocasionó un efecto positivo sobre el consumo, ganancia de peso, conversión alimentaria y peso final de los animales. En conclusión, la suplementación dietética con 0.1% de la mezcla de aceite esencial de jengibre y cúrcuma podría mejorar los índices productivos en lechones posdestete, con superior efecto que los antibióticos y promotores de crecimiento sintéticos.

Descriptores: Industria alimentaria; agroindustria; aceite vegetal; producto vegetal. (Tesaurus UNESCO).

ABSTRACT

The extraction, characterization and evaluation of essential oils of ginger (*Zingiber officinale*) and turmeric (*Curcuma longa*) on the productive performance of post-weaning piglets was carried out. Thirty-two piglets of the commercial cross Belgian White x Duroc x Pietrain of 10.82 ± 0.77 kg were used, which were distributed according to a completely randomized design in four treatments: Control; 0.01; 0.05 and 0.1% dietary supplementation of a 50:50 (w/w) blend of ginger and turmeric essential oil. The dietary supplementation with the essential oil mixture at the established levels caused a positive effect on the intake, weight gain, feed conversion and final weight of the animals. In conclusion, dietary supplementation with 0.1% of the essential oil mixture of ginger and turmeric could improve the productive indices in post-weaning piglets, with a greater effect than antibiotics and synthetic growth promoters.

Descriptors: Food industry; agroindustry; vegetable oils; plant products. (UNESCO Thesaurus).

Cristian Xavier Buenaño-Haro; Luis Ramón Bravo-Sánchez

INTRODUCCIÓN

La etapa de destete es considerada la más crítica en la producción porcina debido al estrés que sufren los animales por los cambios en microbiota intestinal, morfología intestinal y en el pH y, en consecuencia, se produce una baja capacidad de ingestión de materia seca y problemas digestivos (Flores et al. 2015). Para prevenir las diarreas posdestete, las industrias productoras de alimento balanceado para lechones en Ecuador utilizan en sus fórmulas promotores sintéticos de crecimiento como la lincomicina y bacitracina que conducen a la resistencia microbiana y la residualidad en la canal porcina (Caicedo et al. 2022).

Por otro lado, en la Unión Europea se prohibió el uso de fármacos sintéticos a partir del año 2006, esto dio paso a nuevas investigaciones con productos biológicos que permitan mejorar la salud intestinal de los lechones. En este sentido, se recurrió al uso de aceites esenciales en la dieta de los cerdos para mejorar la salud intestinal y aumentar el consumo de alimento seco con resultados positivos, sobre la ganancia de peso y conversión alimentaria (Guerra et al. 2008).

Los aceites esenciales se utilizan como aditivos sensoriales, ya que mejoran el aroma y la palatabilidad del alimento, poseen propiedades antimicrobianas, antivirales, antifúngicas y antioxidantes. Así mismo, en varias publicaciones se indica que los aceites esenciales pueden tener efectos beneficiosos sobre el rendimiento productivo y el estado sanitario de los animales (Omonijo et al. 2018).

En la provincia de Pastaza, perteneciente a la región Amazónica, existe un gran potencial de recursos vegetales que empleando un proceso de extracción de aceites esenciales pueden constituir un gran potencial en cuanto a principios activos, para uso como aditivo en la dieta de cerdos en posdestete (Arteaga et al. 2019). El objetivo de este estudio consistió en evaluar los aceites esenciales de jengibre (*Zinger officinale*) y cúrcuma (*Curcuma longa*) como aditivos fitobióticos sobre el rendimiento productivo en lechones de posdestete.

Cristian Xavier Buenaño-Haro; Luis Ramón Bravo-Sánchez

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación

La presente investigación se realizó en la nave de lechones posdestete del “Rancho Santa Rita” ubicado en la parroquia Tarqui (01°32'00" de latitud Sur y 78°00'00" Oeste), cantón Pastaza, Ecuador. Este lugar posee un clima semi-cálido, con precipitaciones anuales que fluctúan entre 4000 y 4500 mm, humedad relativa promedio de 87%, temperatura mínima y máxima de 20 a 28°C, y una altitud de 960 msnm (INAMHI 2014). Todos los procedimientos fueron aprobados por el Código de Ética en investigación con animales domésticos y vida silvestre de la Universidad Estatal Amazónica, bajo protocolo 25-01/2017.

Extracción de aceites esenciales de jengibre y cúrcuma

Se utilizaron como materias primas los rizomas de jengibre y cúrcuma adquiridos en el mercado “La Merced” de la ciudad de Puyo; al momento de su adquisición estos tenían una densidad promedio de 37,6 g/cm³ y una masa media de 200 g. Con la finalidad de adecuar la materia prima para el proceso de extracción, se realizaron las siguientes operaciones:

- i. Limpieza: se eliminó cuidadosamente las raíces y la tierra adherida, de preferencia se utilizaron cuchillos de acero inoxidable de hoja roma con el fin de separar las escamas que cubren el rizoma.
- ii. Lavado: se eliminó los últimos vestigios de tierra y se realizó mediante un flujo continuo de agua potable a temperatura ambiente y luego se dejó escurrir y se dejó en oreo por seis horas para eliminar el exceso de humedad.
- iii. Cortado: se cortaron en hojuelas de 1 cm de espesor para facilitar la operación de secado. Esto se realizó en forma manual con ayuda de cuchillos de acero inoxidable.
- iv. Secado: se empleó un secador de bandejas para un secado natural a la sombra. El tiempo total de secado estuvo comprendido entre 24 y 48 horas.

Cristian Xavier Buenaño-Haro; Luis Ramón Bravo-Sánchez

- v. Molienda: se utilizó un molino de martillo de malla intermedia para obtener un mayor número de partículas que hacen más eficiente la extracción al aumentar la superficie de contacto.
- vi. Extracción del aceite esencial: el aceite esencial se obtuvo por arrastre de vapor de agua, que al condensarse formó una mezcla de aceite esencial más agua. Para eliminar el agua se colocó esta mezcla en una pera de separación, debido a la diferencia de densidades fue posible separar la mayor parte del agua. Para la separación del agua que arrastró el aceite esencial fue necesario realizar una decantación y luego congelar el agua remanente (Arteaga et al 2019).

Análisis físico de la mezcla de aceites esenciales de jengibre y cúrcuma

En lo posterior al proceso de extracción de los aceites se efectuó una mezcla de ambos aceites en proporciones iguales 50:50 (p/p). En la mezcla se determinó la humedad, densidad, índice de acidez e índice de peróxidos según (Ochoa et al. 2012).

Manejo de animales e instalaciones

El estudio se realizó en cumplimiento de las normas de Bienestar Animal de la República de Ecuador (AGROCALIDAD, 2017), y el protocolo experimental según (Sakomura & Rostagno, 2007). Se emplearon 32 cerdos macho castrados, cruce comercial (Blanco Belga x Duroc x Pietrain), con un peso promedio de 0.82 ± 0.77 kg. Se emplearon 8 animales por tratamiento, ubicados en jaulas individuales de 0.80 m x 1.0 m en una nave con paredes exteriores de 1.2 m de altura y piso plástico durante 28 días. Se registró una temperatura ambiente promedio en la nave de 26 °C. Se determinó el consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimentaria, peso final y rendimiento de la canal.

Cristian Xavier Buenaño-Haro; Luis Ramón Bravo-Sánchez

Manejo del alimento

La dieta basal (DB) no incluyó antibióticos y promotores de crecimiento sintéticos, esta se formuló siguiendo criterios técnicos en base a (Rostagno et al. 2011), (Tabla 1). Se hizo una mezcla de aceite esencial de jengibre y cúrcuma en proporciones iguales 50:50 (p/p). Las concentraciones para suplementar en la dieta de los lechones fueron las siguientes: Control (DB + 250 g de bacitracina/tonelada de alimento); T1(DB + 0.01% de la mezcla de aceite esencial); T2 (DB + 0.05% de la mezcla de aceite esencial) y T3 (DB + 0.1% de la mezcla de aceite esencial). Para los tratamientos que incluyeron aceite esencial, antes del suministro diario del alimento a los animales se efectuó una mezcla de la DB con las distintas concentraciones del aceite esencial.

Tabla 1.
Aporte nutricional de la dieta (BS).

Materias primas	Inclusión en %
Maíz amarillo precocido	49.98
Leche integral en polvo	2.0
Harina de soya liofilizada	18.0
Aceite vegetal	1.54
Harina de trigo	10.0
Germen de trigo	10.0
Carbonato de calcio	0.40
Fosfato monodivale	2.33
Premezcla vitamínica mineral cerdos#	0.40
DL-Metionina 99%	0.28
L-Lisina HCl 78%	0.66
Cloruro de colina 60%	0.20
Antimicótico	0.05

Cristian Xavier Buenaño-Haro; Luis Ramón Bravo-Sánchez

Cloruro de sodio	0.50
Almidón	3.66

Composición, % base seca

Proteína cruda	19.24
Fibra cruda	2.64

#Premezcla de vitaminas y minerales para cerdos en crecimiento (Vit A, 2 300 000 UI; Vit D3, 466 667 UI; Vit E, 5000 UI; Vit K3, 667 mg; Vit B1, 333 mg; Vit B2, 1000 mg; Vit B6, 400 mg; Vit B12, 4000 µg; Ácido fólico, 67 mg; Niacina, 6660 mg; Ac. Pantoténico, 4000 mg; Biotina, 17 mg; Colina, 43 g; Hierro, 26 667 mg; Cobre, 41 667 mg; Cobalto, 183 mg; Manganeso, 16 667 mg; Zinc, 26 667 mg; Selenio, 67 mg; Yodo, 267 mg; Antioxidante 27 g; Vehículo qsp, 1000 g).

Diseño experimental y análisis estadístico

En los componentes físicos de la mezcla de aceite esencial se determinó el valor promedio y la desviación estándar. Los datos de los indicadores productivos se analizaron a través de un análisis de varianza de una vía, la comparación de medias a través de la prueba de Duncan, con un nivel de significancia del 5%, y los análisis en el programa estadístico Infostat 2021.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A partir del secado del material vegetal, la humedad final de la materia prima fue del 12%, con un rendimiento de peso seco del 20%. El rendimiento calculado de aceite esencial de jengibre sobre la base de materia seca fue de 1.7% y de cúrcuma de 4.2%, obtenidos a través de la destilación por arrastre con vapor. En la tabla 2 se muestra la caracterización fisicoquímica de la combinación a partes iguales de los aceites esenciales de jengibre y cúrcuma.

Cristian Xavier Buenaño-Haro; Luis Ramón Bravo-Sánchez

Tabla 2.

Características fisicoquímicas de la mezcla de aceite esencial de jengibre y cúrcuma.

Indicadores	Media	SD
Densidad, g/cm ³	0.85	0.01
Índice de acidez, mg KOH/g de aceite	8.51	0.03
Índice de peróxidos, meq O ₂ activo/kg	3.30	0.02

La mezcla presentó parámetros idóneos en cuanto a densidad, índice de acidez e índice de peróxidos; estos valores se encuentran dentro de los reportados por otras investigaciones para aceites esenciales de jengibre y cúrcuma, respectivamente (Godwin et al. 2019; Jaiswal & Naik 2021).

En la tabla 3 se presentan los resultados de los indicadores del rendimiento productivo en lechones posdestete suplementados con la mezcla de aceite esencial de jengibre y cúrcuma, según la dieta establecida en el epígrafe: Manejo del alimento.

Tabla 3.

Comportamiento productivo de cerdos en posdestete suplementado con una mezcla de aceite esencial de jengibre y cúrcuma.

Indicadores	Suplementación en la dieta, %				ESM	p
	Control	0.01	0.05	0.1		
Peso vivo, kg						
Inicial	10.99	10.79	10.79	10.71	0,0211	
Final	21.93	22.01	22.57	22.93	0,0839	
Consumo, kg/d	0.79	0.79	0.79	0.79	0.0000	
Ganancia de peso, kg/d	0.391	0.401	0.421	0.436	0.00361	0.0413
Conversión alimentaria	2.02	1.97	1.88	1.81	0.01674	0.0284

No hay diferencias significativas $p > 0.05$ según Duncan (1955).

Cristian Xavier Buenaño-Haro; Luis Ramón Bravo-Sánchez

Como se puede observar, existe una diferencia estadísticamente significativa tanto para la ganancia de peso como para la conversión alimentaria. Mientras más bajo sea el valor de conversión alimentaria, esta resulta mejor, porque eso significa que se necesita menos alimento por cada kg de peso corporal incrementado.

En la figura 1 (A y B) se puede observar gráficamente el comportamiento de los indicadores de rendimiento productivo respecto a la cantidad de aceites esenciales añadidos al alimento, y se corrobora la influencia significativa que tiene dicho aditivo tanto en la ganancia de peso como en el índice de conversión alimentaria.

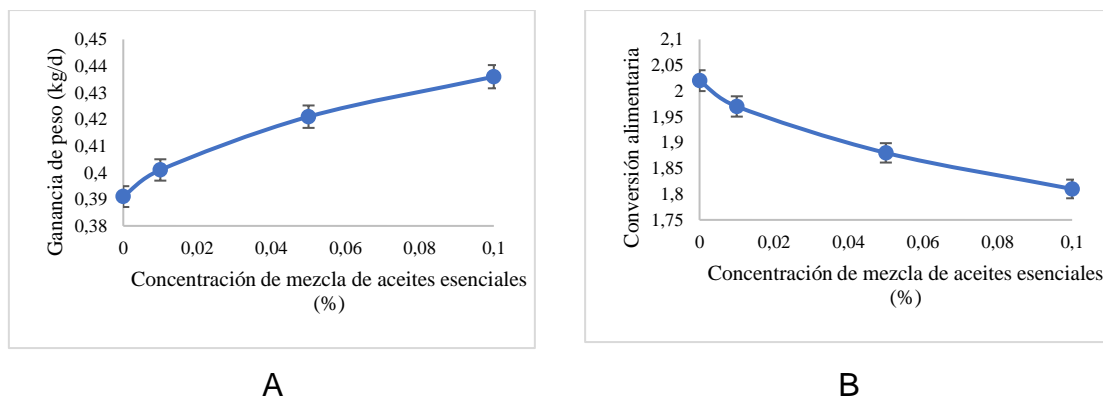


Figura 1. Influencia del porcentaje de aceites esenciales de jengibre y cúrcuma en el rendimiento productivo (A-ganancia de peso y B-conversión alimentaria) de cerdos posdestete.

En este sentido, (Dong et al. 2019), demostraron efectos positivos sobre las funciones antiinflamatorias y antitumorales, reducción de diarrea y mejoradores del rendimiento del crecimiento en lechones destetados y suplementados con aceite esenciales de té. En otros estudios, (Martínez, 2012) y (Ayala et al. 2011), encontraron que la inclusión de aceite esencial de orégano en la dieta en pollos de carne y conejos mejora el índice de conversión alimenticia. Sin embargo, no existen reportes anteriores de la influencia de la mezcla en estudio sobre los parámetros productivos medidos.

Cristian Xavier Buenaño-Haro; Luis Ramón Bravo-Sánchez

CONCLUSIÓN

La suplementación dietética con 0.1% de la mezcla de aceite esencial de jengibre y cúrcuma podría mejorar los índices productivos en lechones posdestete, con superior efecto que los antibióticos y promotores de crecimiento sintéticos.

FINANCIAMIENTO

No monetario.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Willan Orlando Caicedo, gerente y propietario de la Granja Agropecuaria Caicedo y docente e investigador de la Universidad Estatal Amazónica, por el apoyo brindado en el montaje y conducción de los experimentos

REFERENCIAS CONSULTADAS

- AGROCALIDAD. (2017). Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro. Manual de aplicabilidad de buenas prácticas porcícolas [Ecuadorian Agency for Quality Assurance in Agriculture. Manual of applicability of good swine practices]. Quito, Ecuador, pp. 127. Recuperado de <https://n9.cl/gr5og>
- Arteaga, Y, Sánchez, L. R. B., Quintana, Y. G., Cabrera, A. S. T., Del Sol, A. B., & Mayancha, D. M. G. (2019). Evaluation of the synergistic effects of antioxidant activity on mixtures of the essential oil from *Apium graveolens* L., *Thymus vulgaris* L. and *Coriandrum sativum* L. using simplex-lattice design. *Heliyon*, 5(6), p. e01942.
- Ayala L, Silvana N, Zocarrato I & Gómez S. (2011). Utilización del orégano vulgar (*Origanum vulgare*) como fotobiótico en conejos de ceba [Use of oregano vulgaris (*Origanum vulgare*) as a photobiotic in fattening rabbits]. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 45: 159-161
- Caicedo W, Chinque D and Grefa V. (2022). Phytobiotic additives and their effect on the productive performance of pigs. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 56(2): 1-15.

- Di Rienzo J A, Casanoves F, Balzarini M G, González L and Robledo C W 2012 InfoStat v. 2012. <http://www.infostat.com.ar/>
- Dong L, Liu J, Zhong Z, Wang S, Wang H, Huo Y & Yu L. (2019). Dietary tea tree oil supplementation improves the intestinal mucosal immunity of weanling piglets. *Animal Feed Science and Technology*, 255, 114209. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2019.114209>
- Flores L, Elías A, Proaño F, Granizo G, Medina Y, López S, Herrera F & Caicedo W. (2015). Effects of a microbial preparation, a probiotic and commercial antibiotic on the productive performance and pig's health in post-weaning period. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 49(3): 357-365
- Godwin AO, Adedayo FE and Oluwayemisi AE 2019 Physicochemical Properties of Essential oils of Ginger (*Zingiber officinale*), African Nutmeg (*Monodora myristica*) and Ashanti Black Pepper (*Piper guineense*). *Advance Journal of Food Science and Technology*, 17(4): 58-64
- Guerra A, Galán O, Méndez A and Murillo A. (2008). Evaluación del efecto del extracto de orégano (*Origanum vulgare*) sobre algunos parámetros productivos de cerdos destetados [Evaluation of the effect of oregano (*Origanum vulgare*) extract on some productive parameters of weaned pigs]. *Tumbaga*, 3: 16-29.
- INAMHI. (2014). Anuario Meteorológico [Meteorological Yearbook]. Quito, Ecuador, pp. 28. Recuperado de <https://n9.cl/m0cf>
- Jaiswal SG & Naik SN. (2021). Turmeric Oil: Composition, Extraction, Potential Health Benefits and Other Useful Applications. *Avicenna Journal of Medical Biochemistry*, 9(2):93-106
- Martínez, D. (2012). Evaluación de un producto a base de aceite esencial de orégano sobre la integridad intestinal, la capacidad de absorción de nutrientes y el comportamiento productivo de pollos de carne. Tesis de Maestría. Lima: Univ. Nacional Agraria La Molina. 364 p.
- Ochoa K, Paredes L, Bejarano D & Silva R. (2012). Extracción, caracterización y evaluación de la actividad antibacteriana del aceite esencial de *Senecio graveolens* Wedd (*Wiskataya*). *Scientia Agropecuaria*, 3: 291-302

Cristian Xavier Buenaño-Haro; Luis Ramón Bravo-Sánchez

Omonijo FA, Ni L, Gong J, Wang Q, Lahaye L & Yang C. (2018). Essential oils as alternatives to antibiotics in swine production. *Animal Nutrition*, 4(2): 126-136

Rostagno HS, Teixeira LF, Donzele LJ, Gomes PC, Oliverira R, Lopes DC, Ferreira AS, Toledo SL and Euclides RF. (2011). Tablas Brasileñas para aves y cerdos. Composición de Alimentos y Requerimientos Nutricionales [Brazilian Tables for poultry and swine. Feed Composition and Nutritional Requirements]. 3era Edición. Universidad Federal de Viçosa - Departamento de Zootecnia, Brasil, pp. 167.

Sakomura N & Rostagno H. (2007). Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos [Research methods in monogastric nutrition]. Jaboticabal: FUNEP, pp. 283.