CAMOTE (*Ipomoea batatas Lam*) COMO ALTERNATIVA PARA LA ALIMENTACIÓN DE CERDOS

SWEET (Ipomoea batatas Lam) AS AN ALTERNATIVE FOR PIGS FEEDING

Teylor Alexi Intriago Murillo [1*]

[1] Estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López - ESPAM "MFL" Ecuador. C. ORCID: https://orcid.org/0009-0003-0034-0195. Correo: taylor_intriago@espam.edu.ec

Jorge Alexander Ponce Angulo [2]

[2] Estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López - ESPAM "MFL" Ecuador. C. ORCID: https://orcid.org/0009-0007-7866-5212. Correo: jorge_ponce@espam.edu.ec

Gustavo Adolfo Campozano Marcillo [3]

[3] Docente tiempo completo de la carrera de Medicina Veterinaria. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López - ESPAM "MFL" Ecuador. C. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8969-2856. Correo: gustavo.campozano@espam.edu.ec

*** Autor para correspondencia: taylor_intriago@espam.edu.ec**

Resumen

La alimentación con camote en la producción de cerdos representa una opción viable y beneficiosa para mejorar la sostenibilidad y la eficiencia de la cría porcina. El camote, tanto en sus tubérculos como en sus hojas, es una fuente rica en nutrientes esenciales, ofreciendo un balance adecuado de carbohidratos, proteínas y fibras. El camote puede mejorar la salud digestiva y proporcionar antioxidantes, lo cual es crucial para el bienestar general de los animales. En contextos de agricultura sostenible, el uso de camote no solo aprovecha los recursos locales, sino que también contribuye a la diversificación de las dietas animales y manejos eficiente de los recursos naturales, que fortalece la economía rural y promoción de prácticas agroecológicas. Se destaca la importancia de esta investigación en el contexto del crecimiento del sector de la porcicultura en el país y su relevancia para la seguridad alimentaria y el bienestar animal. El presente artículo tiene sustento teórico de las diversas bases de datos científicas, así como la gestión y selección de los documentos claves. Se pretende que, los datos recolectados en esta investigación bibliográfica proporcionen información solida

Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Grupo Editorial "ALEMA-Pentaciencias" E-mail: alema.pentaciencias@gmail.com

sobre el uso del camote como una alternativa viable en la alimentación de cerdos, además de contribuir al desarrollo sostenible y eficiencia en la producción porcina.

Palabras clave: nutracéutica; kilocalorías; metabolismo; digestión; prebióticos

Abstract

Feeding sweet potato in pig production represents a viable and beneficial option to improve the sustainability and efficiency of pig farming. The sweet potato, both its tubers and its leaves, is a rich source of essential nutrients, offering an adequate balance of carbohydrates, proteins and fibers. Sweet potato can improve digestive health and provide antioxidants, which is crucial for the overall well-being of animals. In sustainable agriculture contexts, the use of sweet potato not only takes advantage of local resources, but also contributes to the diversification of animal diets and efficient management of natural resources, which strengthens the rural economy and promotes agroecological practices. The importance of this research is highlighted in the context of the growth of the pork sector in the country and its relevance for food security and animal welfare. This article has theoretical support from the various scientific databases, as well as the management and selection of key documents. It is intended that the data collected in this bibliographic research provide solid information on the use of sweet potato as a viable alternative in food.

Keywords: *Nutraceutical; kilocalories; metabolism; digestion; prebiotics*

Fecha de recibido: 27/04/2024
Fecha de aceptado: 19/07/2024
Fecha de publicado: 23/07/2024

Introducción

Citando a Bernal *et al*. (2019); Cedeño *et al*. (2023) mencionan que en porcinos la alimentación se basa en dietas que contengan niveles nutricionales adecuados, además de condiciones ambientales en donde estén alojados sumado al manejo al que estén sometidos los animales. Además, al ser un alimento de alto valor energético, con un contenido total de carbohidratos de 25 a 30 por ciento en sus tubérculos, su contenido de almidón va desde el 50% al 70% de materia seca, este cultivo es muy importante por su contenido nutricional.

El consumo de carne de cerdo se encuentra en 11.0 kg per cápita al año, con una producción de carne de 220,679 toneladas, para el año 2018 (Arifin, 2018). Para satisfacer las necesidades de la comunidad en cuanto al consumo de carne de cerdo, es necesario aumentar la producción y así satisfacer las necesidades de proteína animal e intensificar la cría de cerdos (Soewandi & Hartatik, 2013).

La calidad de la carne siempre ha sido importante para el consumidor, y hoy en día es un tema de gran importancia para la industria cárnica, ya que los consumidores demandan carne de alta calidad que sea sabrosa, inocua y saludable, por lo que se debe considerar factores como: la dieta, la raza, el sistema de cría

Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).
Grupo Editorial "ALEMA-Pentaciencias" E-mail: alema.pentaciencias@gmail.com

y la edad de sacrificio todo ello tiene una influencia significativa sobre la calidad de la carne (O 'Grady *et al*., 2008; Franco & Lorenzo, 2013; Franco & Lorenzo *et al*., 2014; De Jesús *et al*., 2016), sin embargo, la alimentación es el principal factor al momento de la producción porcina (De Jesús *et al*., 2017).

Los sistemas convencionales de producción de carne de cerdo se basan en mezclas concentradas comerciales a granel o peletizados, donde los ingredientes dietéticos están limitados por la disponibilidad de los mismos en nuestro medio, sumado a factores económicos como los altos costes de producción derivados de la alimentación.

Agregando a lo anterior García *et al* (2012) aporta, que la variabilidad de precios de la materia prima, y la baja rentabilidad del actual mercado de la carne de cerdo, han hecho que los porcicultores se vean obligados a buscar otras fuentes de alimentación que les permita reducir este coste o mantenerlo, al mismo tiempo que la dieta permita obtener un rendimiento productivo óptimo, cubriendo las necesidades nutricionales del animal sin perjudicar la calidad de la carne. Haciendo que se incluyan vegetales que podrían tener efectos beneficiosos tanto en la salud de los animales como en la calidad de la carne (Turyk *et al*., 2014; Pateiro *et al*., 2017).

Como menciona Vidal *et al*. (2018) la inclusión de la batata como alimento alternativo en las dietas de los cerdos puede tener un potencial para mejorar la rentabilidad de las empresas porcinas además de los medianos y pequeños productores, reemplazando la mayoría de ingredientes dietéticos costosos con piensos. En un intento de reducir los costos de alimentación, el uso de subproductos de cultivos y cultivos desechados de camote sería una alternativa menos costosa. Además, añade que el camote (*Ipomoea batatas* L.) es un tubérculo que ha sido cultivado alrededor del mundo dando como resultado más de 130 millones de toneladas de producción mundial, convirtiéndose en un alimento de fácil cultivo con bajos requerimientos nutricionales, por lo tanto, bajos costos de producción.

El cultivo de camote (*Ipomoea batatas* L.) en el Ecuador, es sembrado por pequeños agricultores en áreas reducidas de producción, para el año 2009 el Ministerio de Agricultura y Ganadería mostró estadísticas revelando que la superficie cultivada fue aproximadamente de 1,147 hectáreas, con una producción de 79,486 quintales, correspondiendo el 42% a la Sierra , a la Costa el 47% y a la Amazonía el 11%, dando como resultado las provincias de Manabí, Guayas y Santa Elena, como las de mayor producción de camote (Cobeña *et al*., 2017).

Las hojas, tallos y tubérculos de batata (*Ipomoea batatas* L) se utilizan como alimento para cerdos, esto debido a que tiene valores considerables relacionados con las características principales en los elementos de nutrición, la batata tiene un papel importante como alimento Castillo Matamoros *et al*. (2014). El material nutricional del tubérculo es carbohidratos, almidones, proteínas, grasas y vitaminas que son solubles en grasas Maloney *et al*. (2012).

Además, Astiti *et al*. (2019) resalta que el contenido de proteínas de las hojas es mucho mayor que el tubérculo, por lo que las hojas de batata son muy buenos como alimento para animales, y son uno de los forrajes que se pueden dar a los cerdos, debido al contenido de fibra cruda en las hojas de patata es relativamente bajo, con solo 17.3%

Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Grupo Editorial "ALEMA-Pentaciencias" E-mail: alema.pentaciencias@gmail.com

Materiales y métodos

Se utilizarán varias fuentes documentales, para la localización de documentos bibliográfico, así igual una búsqueda de diferentes plataformas de investigación mismas que ayudarán al correcto desarrollo de las investigaciones, así como; Sciencedirect, Scielo, Redalyc, Google académico, con el objetivo de reconocer o identificar los estudios más relevantes relacionados con camote (*Ipomoea batatas Lam*) como alternativa para la alimentación de cerdos. Es así, que se tomarán en cuenta criterios basados en evidencia que cumplan con todos las reglas y características investigativas ya que así se puede llegar a garantizar calidad y pertinencia dentro de los artículos y revistas utilizados en esta revisión.

Por otra parte, al seleccionar dichas plataformas mencionadas con anterioridad se podrá obtener una amplitud de información confiable y especializada con la variable en estudio, es por ello, que se tomara en cuenta la evaluación cuidadosa de cada artículo seleccionado para así poder tener evidencias del rigor y la validez metodológica que se efectúa en el mismo.

La efectiva identificación de datos pertinentes es indispensable para lograr una síntesis comprehensiva y precisa de la literatura encontrada sobre el tema de interés. Una vez identificados los artículos de importancia, se extraerán argumentos clave y precisos con el objetivo de revisión, además se empleará un sistema de categorización para organizar la información de manera estructurada y facilitar la síntesis de resultados.

Resultados y discusión

Soplanit *et al.* (2021) en su investigación titulada el modelo de integración de los cerdos con batata en las tierras altas de Papúa realizada durante los meses de mayo a agosto de 2018. Fueron usados dos cultivos de camote Musan (local) y Cangkuang (variante), además de 16 lechones con un peso inicial promedio de 10-12 kg/lechón. El experimento se llevó a cabo en la tierra de los agricultores donde se cosecho batata durante los 4 meses de la investigación, obteniendo un peso promedio por tubérculo, para cultivar musan 0,9kg/planta mientras que el Cangkuang 1,06kg/planta. Así mismo los autores mencionan que la alimentación se basó en un 50% de camote + 50% de hojas de camote + alimento adicional en forma de concentrado + forraje local que tiene un alto contenido de proteínas como sundaleka (*Pueraria sp*) y napsarika (*Bidens spilosa sp*).

Los cerdos tuvieron un consumo medio de boniato de 1,5 kg/cerdo/día. Los resultados obtenidos en este estudio en la ganancia de peso corporal con 157,29 g/cerdo/día, donde se determinó que el bajo valor de eficiencia de este estudio indica que lo consumido es menos eficiente para convertirlo en carne, por otro lado, el alto valor de eficiencia del uso del alimento indica que el consumo es muy eficiente para convertirlo en carne y pudieron concluir que el resultado promedio de conversión alimenticia en este estudio es de 5.18.

Por otro lado, Gourdine *et al*. (2018) en la investigación denominada rendimiento de cerdos en crecimiento criados en interiores o exteriores en campos de batata, realizada en el Instituto Nacional de Investigación Agrícola de Francia, con el objetivo de evaluar el manejo de la alimentación en interiores con concentrado, al aire libre en parcelas de camote y en interiores con la misma ración que al aire libre, donde llevaron a cabo dos ensayos con un total de 54 cerdos de engorde (28 hembras y 26 machos castrados), en el primer ensayo utilizaron 30 cerdos, 15 exóticos Large White y 15 criollos locales. En el segundo ensayo utilizaron 24 cerdos,

Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Grupo Editorial "ALEMA-Pentaciencias" E-mail: alema.pentaciencias@gmail.com

12 LW y 12 CR, los cerdos usados fueron de 12,5 semanas con un peso promedio de 30,5 ± 5,0 kg, los cuales se dividieron en tres grupos.

Añadiendo a lo anterior, el experimento se llevó a cabo en 28 días, incluyendo cuatro días para adaptarse a las nuevas condiciones de cría, la división de los grupos fueron 16 cerdos que se criaron al aire libre en un campo de batata (OSP), 20 cerdos en el interior con una dieta a base de batata (CSP) y 18 cerdos en el interior con concentrados industriales (CSC.

El primer grupo fue (CSC) y se utilizaron concentrados industriales, para satisfacer las necesidades nutricionales de los cerdos en crecimiento, los cerdos se criaron en un corral semiabierto. El segundo experimento (OSP) se llevó a cabo al aire libre y se manejó en un campo de batata dulce (4,7 m²/cerdo/día) los cerdos OSP se alimentaban de hojas y tubérculos de batata. El tercer sistema (CSP) se manejó en un corral semiabierto con una dieta similar a la de las condiciones OSP. Los cerdos CSP tuvieron acceso a los tubérculos de boniato y a la misma cantidad media diaria de hojas de boniato que la disponible para los cerdos en OSP.

Los animales OSP tuvieron una tasa de crecimiento de 240 gramos por día, en comparación con 360 y 580 g/d para los cerdos CSP y CSC, respectivamente. Al aire libre, los LW fueron más activos físicamente que los RC (dentro de establecimientos) (15% del tiempo en actividades exploratorias vs 10%. Las distancias recorridas en 24 horas fueron de 90 metros para los CR y 150 metros para los LW.

Todos los rasgos productivos estuvieron influenciados por el tipo de sistema de cría, excepto el peso corporal al inicio del experimento. Como resultado se observaron pesos corporales más altos y tasas medias de crecimiento diario en los cerdos CSC (en interiores con concentrado), luego en los cerdos CSP (al aire libre en parcelas de camote) y, por último, en los cerdos OSP (en interiores con la misma ración que al aire libre). El grosor de la grasa dorsal de los cerdos fue mayor en el sistema convencional (CSC) que en los sistemas alternativos (OSP y CS). También se observaron diferencias entre razas para todos los rasgos. Como era de esperar, el rendimiento general del crecimiento fue mayor en los cerdos de bajo consumo que en los de RC (criollo), pero el grosor de la grasa dorsal fue menor en los de bajo peso que en los de los cerdos de RC.

Tomando en consideración la investigación realizada por Gutierrez *et al*. (2017) en el noroccidente de Pichincha titulada valoración nutricional de tres alternativas alimenticias en el crecimiento y engorde de cerdos, en el que se utilizó cultivos de la zona como son: banano (*Musa* × *paradisiaca*) zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza*), camote (*Ipomoea batatas L.*). Con el propósito de obtener valoración nutricional usando tres alternativas alimenticias en el crecimiento y engorde de cerdos. Iniciando con una etapa de adaptación de los animales para alimentarse con residuos de cosecha y poder alcanzar consumos superiores a los animales alimentados únicamente con balanceado.

Para este ensayo se utilizaron 12 machos castrados, de razas Landrace y Pietrain, con un peso promedio de 29,6 kg y una edad de dos meses y medio, donde se distribuyeron tres cerdos en cada uno de los tratamientos, y fueron alojados en corrales individuales. Para el T1 se alimentó únicamente con balanceado; en los tratamientos T2, T3 y T4 se consideró una inclusión de 60 % de balanceado y un 40 % de residuos de cosecha, siendo T2 balanceado 60 % y un 40 %plátano verde, T3 balanceado 60 % y un 40 %zanahoria blanca y T4 balanceado 60 % y un 40 % camote. La cantidad de alimento suministrado a los animales se determinó de acuerdo a la tabla de consumo por edad y peso conocida generalmente como Tablas brasileñas para Aves y Cerdos.

Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Grupo Editorial "ALEMA-Pentaciencias" E-mail: alema.pentaciencias@gmail.com

Los cerdos alimentados con residuos de cosecha obtuvieron una buena conversión alimenticia, en el caso del T4 que fue superior al T1. En la variable ganancia de peso se presentó variación entre los tratamientos, esto se debe al bajo contenido de proteína que contienen este tipo de alimentos que necesita el animal para su desarrollo productivo.

Por otra parte, en cuanto a la variable rendimiento a la canal (RC) se vieron mejores resultados en el T1 donde se consumió 100 % de balanceado y por el contrario los cerdos alimentados con residuos de cosecha se vieron superados, esto se debe a que estos alimentos son ricos en ENN (Energía), un exceso en este nutriente al final del metabolismo se convertirá en grasa, esto se evidenció en los cerdos alimentados con residuos de cosecha que obtuvieron más grasa dorsal (GD).

Con el aporte obtenido en esta investigación podemos determinar que los cerdos pueden consumir residuos de cosecha, pero esto no debe ser una fuente única de alimentación sino siempre ser complementaria, en esta investigación el plátano verde, camote y zanahoria blanca son alimentos con alto valor energético, pero baja concentración proteica, lo que aumenta la cantidad de grasa dorsal y disminuye el rendimiento a la canal si se los utiliza en niveles elevados.

En la investigación titulada Uso de hojas de batata (*Ipomoea batatas L.)* en nutrición animal realizada por Özelcam (2013) cuyo objetivo fue analizar la implementación de hojas de batata (*Ipomoea batatas L.)* como fuente alimenticia para los animales. Se sabe que se deben utilizar fuentes de proteínas baratas para aumentar la producción en poco tiempo y preparar raciones de bajo costo en nutrición animal, tomando en concideracion este contexto, las hojas de batata pueden ser una fuente adecuada y económica para la industria de piensos, ya que son una fuente importante de proteínas y tienen una puntuación de aminoácidos relativamente alta. Sin embargo, dado que es insuficiente en lisina, se ha sugerido que la suplementación con lisina aumenta el valor nutricional en las dietas que contienen batata.

El consumo de hojas de batatas es parcialmente rico en ácidos linoleico y α-linolénico, y el contenido de celulosa soluble de sus hojas y tallos es bastante alto. Además, en comparación con las hojas de yuca, las hojas de camote es muy rico en minerales y vitaminas A, B2, C y E. Se ha informado que el consumo de hojas de batatas en forma fresca para lechones destetados reemplaza los granos en un 10% en términos de valores de rendimiento como la ganancia de peso vivo, la conversión alimenticia y la mortalidad. En otro estudio, se determinó que el ensilado de batata podría sustituir a la harina de pescado y a la harina de cacahuete en términos de ganancia de peso vivo de los cerdos que consumen raciones que contienen diferentes fuentes de proteínas, y que el valor nutricional del alimento aumentaría si se añadiera lisina al ensilaje.

Como infomacion de interes se concluye que el consumo de hojas de batatas tienen el potencial de aumentar el soporte proteico de los piensos bajos en celulosa utilizados en la alimentación de los cerdos. Pero debido al alto contenido de celulosa de los tallos del material, se recomienda dar a estos animales solo hojas.

Para Moemeka *et al*. (2022) los efectos de la harina de camote rojo tomando en consideración factor de crecimiento similar a la Insulina en cerdos de crecimiento. El estudio se llevó a cabo en la unidad de porcicultura de la granja de enseñanza e investigación de la Universidad Estatal del Delta, campus de Asaba. Para este estudio se utilizaron un total de cuarenta y cinco cerdos destetados con un peso de entre 4,90 y 9,25 kg. Los animales de experimentación fueron alimentados con dietas de prueba durante 12 semanas, y el agua

Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Grupo Editorial "ALEMA-Pentaciencias" E-mail: alema.pentaciencias@gmail.com

y las dietas de prueba se suministraron a voluntad durante el período experimental. Cada animal de experimentación se pesó semanalmente y se calculó la ganancia de peso.

También, el diseño experimental consistió en 5 tratamientos con tasas de reemplazo de la siguiente manera: 100% de maíz (T1), 100% de harina de camote rojo hervido (T2), 50% de maíz + 50% de harina de camote rojo hervido (T3), 25% de harina de camote rojo hervido + 75% de maíz (T4) y 75% de harina de camote rojo hervido + 25% de maíz (T5). Los 45 cerdos destetados se distribuyeron aleatoriamente en los cinco grupos de tratamiento a razón de nueve animales por tratamiento. Cada tratamiento dietético se administró a los grupos de tratamiento durante doce (12) semanas.

Los tubérculos de papa utilizados para este estudio se obtuvieron de los mercados locales, se cortaron en rodajas, se hirvieron y se secaron al sol durante varios días para lograr un secado efectivo de hasta un 13% de contenido de humedad. El ingrediente de prueba se molió y se mezcló con otros ingredientes en la proporción requerida en la ración de cerdos en crecimiento para proporcionar proteína bruta entre el 19 y el 22% en las dietas de los cerdos destetados. Para monitorear el patrón de crecimiento de los animales en respuesta a los tratamientos experimentales, se tomó el peso de los animales una vez a la semana antes de la alimentación matutina.

Los resultados mostraron que existe un amplio rango entre el contenido de proteína del maíz (9,56%) y el de la harina de camote hervida (4,22%). El contenido de extracto de éter del maíz es de 3,06, mientras que la harina de camote hervida tuvo 1,84%. El contenido de fibra bruta y cenizas del maíz fue de 2.27% y 2.22%, mientras que la harina de camote hervida tuvo 2.35% y 1.32%, respectivamente. En la misma línea, el porcentaje de extracto libre de nitrógeno de la muestra de maíz fue de 71.01 mientras que la harina de camote hervida fue de 79.38%.

El estudio estableció que la harina de camote rojo hervida es un sustituto adecuado del maíz como fuente de energía en cerdos en crecimiento. Se estableció que el nivel de inclusión del 50% de harina de camote en la alimentación de cerdos en crecimiento es rentable. Además, este estudio ha revelado que la batata aumentó la expresión del gen del factor de crecimiento similar a la insulina 1, y contribuye a la literatura existente sobre el papel de la batata en la producción de insulina y la regulación de los niveles de azúcar en la sangre.

Conclusiones

Mediante la revisión exhaustiva de información referente a Camote (*Ipomoea batatas Lam*) como dieta alternativa para cerdos, los estudios mostraron que este modelo de alimentación utilizando productos orgánicos en este caso complementando con la adición de Camote (*Ipomoea batatas Lam*) tiene mucha popularidad en medianas y pequeñas explotaciones porcinas nacionales e incluso en otros países en vías de desarrollo. Aprovechando los residuos de cosechas de este fruto, beneficiando al porcicultor económicamente y al bienestar de sus animales.

Los cerdos que fueron alimentados y posteriormente muestreados dieron excelentes resultados cuando el Camote (*Ipomoea batatas Lam*) era mezclado con otros ingredientes alternativos que contengan más proteína para así cubrir los requerimientos nutricionales necesarios, obteniendo buenos parámetros como, crecimientos y pesos a la canal óptimos.

Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Grupo Editorial "ALEMA-Pentaciencias" E-mail: alema.pentaciencias@gmail.com

Referencias

Arifin., M.C. (2018). Buku Kamus Dan Rumus Peternakan & Kesehatan Hewan: Indonesia. *GITA Pustaka*. https://n9.cl/53azp

Astiti, N. M. A. G. R., Atamina, B., Balia, R. L., Utama, G. L., Billi, N., & Lengkey, H. A. (2019). The effect of sweet potato (Ipomoea batatas l.) tuber and leaves brangkasan substitution in the growth phase landrace bali pig (3-6 months age) ration. *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*, *19*(3), 81-85. https://repository.warmadewa.ac.id/id/eprint/575/

Bernal, A. R. M., Lazo, D. A. Á., y Quispe, B. F. B. (2019). Evaluación de alternativas alimenticias para cerdos en crecimiento en el Valle. *Avances*, *21*(3), 356-366.Recuperado el 26 de octubre de 2023, de http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/145/145867008/index.html

Castillo Matamoros, R., Brenes Angulo, A., Esker, P., y Gómez-Alpízar, L. (2014). Evaluación agronómica de trece genotipos de camote (Ipomoea batatas L.). *Agronomía Costarricense*, *38*(2), 67-81. https://n9.cl/mh7byc

Cedeño, J. C. V., Zambrano, J. R. V., Cedeño, J. A. R., y Mantuano, M. I. (2023). Variación en las características de composición química de tres cultivares de camote (*Ipomoea batatas, L.*): *Maestro y Sociedad*, *20*(2), 367-376.Recuperado el 26 de octubre de 2023, de https://maestroysociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/6064/6136.

Cobeña Ruiz, G., Cañarte Bermúdez, E., Mendoza García, A., Cárdenas Guillen, F. M., y Guzmán Cedeño, Á. (2017). Manual técnico del cultivo de camote. https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/4789/3/INIAPEEPM106.pdf

De Jesús MC, Domínguez R, Cantalapiedra J, Iglesias A, Lorenzo JM (2017). Efecto de la inclusión de castaña en la formulación de piensos sobre calidad de la canal y la carne de cerdo industrial. *ITEA-Información Técnica Económica Agraria* 113: 36-51. http://doi.org/10.12706/itea.2017.003

De Jesús, C., Domínguez, R., Cantalapiedra, J., Iglesias, A., & Lorenzo, J. M. (2016). Effect of chestnuts level in the formulation of the commercial feed on carcass characteristics and meat quality of Celta pig breed. *Spanish Journal of Agricultural Research*, *14*(2), e0603-e0603.http://dx.doi.org/10.5424/sjar/2016142-8728.https://sjar.revistas.csic.es/index.php/sjar/article/view/8728

Franco, D., & Lorenzo, J. M. (2013). Effect of gender (barrows vs. females) on carcass traits and meat quality of Celta pig reared outdoors. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, *93*(4), 727-734.https://doi.org/10.1002/jsfa.5966

Franco, D., Vazquez, J. A., & Lorenzo, J. M. (2014). Growth performance, carcass and meat quality of the Celta pig crossbred with Duroc and Landrace genotypes. *Meat science*, *96*(1), 195-202.http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2013.06.024. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S030917401300301X

Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Grupo Editorial "ALEMA-Pentaciencias" E-mail: alema.pentaciencias@gmail.com

García-Contreras, A., De Loera Ortega, Y., Yagüe, A., Guevara González, J., & García Artiga, C. (2012). Alimentación práctica del cerdo feeding practices for pigs. *Revista Complutense de Ciencias Veterinarias*, *6*(1), 21-50.

Gourdine, J. L., Bambou, J. C., Giorgi, M., Loranger-Merciris, G., & Archimède, H. (2018). Performance of growing pigs reared indoors or outdoors in sweet-potato fields. Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux, 71(1-2), 41-46. Obtenido de https://revues.cirad.fr/index.php/REMVT/article/view/31347

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.Obtenido de http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S1390-85962017000100142&script=sci_arttext

Maloney, K. P., Truong, V. D., & Allen, J. C. (2012). Chemical optimization of protein extraction from sweet potato (Ipomoea batatas) peel. *Journal of Food Science*, *77*(11), E307-E312.https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2117&context=usdaarsfacpub

Moemeka, A. M., Sorhue, U. G., Omeje, S. I., Bratte, L., Onainor, R., & Oghenesuvwe, O. (2022). Effect of replacing maize with boiled sweet potato on performance characteristics and expression of insulin-like growth factor-1 gene in pigs. J. Anim. Health Prod, 10(3), 293-302. Obtenido de https://n9.cl/obj2i

O'Grady, M. N., Carpenter, R., Lynch, P. B., O'Brien, N. M., & Kerry, J. P. (2008). Addition of grape seed extract and bearberry to porcine diets: Influence on quality attributes of raw and cooked pork. *Meat Science*, *78*(4), 438-446.https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2007.07.011.https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0309174007002446

Özelçam, H. (2013). Tatlı patates (Ipomoea batatas) yapraklarının hayvan beslemede kullanımı. Hayvansal Üretim, 54(1). Obtenido de https://dergipark.org.tr/en/pub/hayuretim/issue/7607/99713

Pateiro, M., Bermúdez, R., González, P., Seoane, S., Franco, D., & Lorenzo, J. M. (2017). Inclusion of potato in the finishig diet of pigs: effect on physicochemical parameters. *Nurturing Locally, Growing Globally*, 850. https://n9.cl/avlq0 https://brill.com/edcollchap/book/9789086868605/BP000380.xml

Soewandi, B. D. P., & Hartatik, T. (2013). Estimasi output babi di kabupaten Tabanan Provinsi Bali. *Buletin Peternakan*, 37(3), 165-172. https://journal.ugm.ac.id/buletinpeternakan/article/view/3088

Soplanit, A., Tirajoh, S., Tiro, B. M., Dominanto, G. P., & Rumbarar, M. K. (2021, July). The integration model of sweet potato-pigs in the Papua highlands. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 807, No. 4, p. 042018). IOP Publishing. Obtenido de https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/807/4/042018/meta

Turyk, Z., Osek, M., Olkowski, B., & Janocha, A. (2014). Pig feeding under the potato-green forage base system with or without addition of herbs versus a concentrate-based system: Effect on post-slaughter performance and pork characteristics. *Asian-Australasian journal of animal sciences*, *27*(5),

Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Grupo Editorial "ALEMA-Pentaciencias" E-mail: alema.pentaciencias@gmail.com

683.http://dx.doi.org/10.5713/ajas. 2012.12543 . https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4093189/

Vidal, A. R., Zaucedo-Zuñiga, A. L., y de Lorena Ramos-García, M. (2018). Propiedades nutrimentales del camote (Ipomoea batatas L.) y sus beneficios en la salud humana. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*, *19*(2). Obtenido de https://n9.cl/zjlbc

Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Grupo Editorial "ALEMA-Pentaciencias" E-mail: alema.pentaciencias@gmail.com