UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD CIENCIAS DE LA TIERRA

CARRERA DE AGROPECUARIA

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

RESEÑA BIBLIOGRÁFICA SOBRE EL USO DE ALIMENTOS AMAZÓNICOS ALTERNATIVOS EN DIETAS PARA CERDOS.

AUTOR(ES):

Kelly Mishell Roldán Ramírez

DOCENTE - TUTOR:

Dra. M.V. María Isabel Viamonte Garcés, PhD.

Puyo - Pastaza - Ecuador

2023

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD CIENCIAS DE LA TIERRA

CARRERA DE AGROPECUARIA

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

RESEÑA BIBLIOGRÁFICA SOBRE EL USO DE ALIMENTOS AMAZÓNICOS ALTERNATIVOS EN DIETAS PARA CERDOS.

AUTOR(ES):

Kelly Mishell Roldán Ramírez

DOCENTE - TUTOR:

Dra. M.V. María Isabel Viamonte Garcés, PhD.

Puyo - Pastaza - Ecuador

2023

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	/5	De acuerdo
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	/3	Cumple en parte
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	/18	Cumple en parte
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	/15	De acuerdo
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	/15	De acuerdo

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	/23	Se cumple en parte
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	/8	Se cumple en parte
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	/3	Algunas referencias no cumplen con la normativa
VALORACIÓN TOTAL	90	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	90

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
WILLAN ORLANDO CAICEDO QUINCHE

Dr. C. Willan Orlando Caicedo Quinche, PhD

Dado en la ciudad de Puyo, a los 08 días del mes de marzo de 2023

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	4/5	La recomendación es para mejorar la calidad de su trabajo, si lo aprobaron de esa manera no es culpa mía.
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	5/5	Si cumple
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	20/20	Si cumple
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	10/15	No se tomo en cuenta el formato 3 de añadir bibliografía.
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	15/15	Si cumple

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	25/25	Si cumple
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	10/10	Si cumple
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5/5	Si cumple
VALORACIÓN TOTAL	94/100	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	94/100

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
GINNO ANDRES ALVARADO AVILA

GINNO ANDRES ALVARADO AVILA.

Dado en la ciudad de Puyo, a los 10 días del mes de marzo de 2023.

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA
CARRERA DE AGROPECUARIA

Puyo, 02/03/2023

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante: **Kelly Mishell Roldán Ramírez,** con C.I. 1600487381 con el Tema: **"Reseña bibliográfica sobre el uso de alimentos amazónicos alternativos en dietas para cerdos"**, de la carrera de Agropecuaria. Docente-director del Trabajo de Integración Curricular, María Isabel Viamonte Garcés, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del **1 %**, Informe generado con fecha 02 de marzo del año 2023 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Firmado electrónicamente por: MARIA ISABEL VIAMONTE GARCES

Dra. M.V. María Isabel Viamonte Garcés, PhD
Docente-director del Trabajo de Integración Curricular

Ouriginal by Turnitin

Document Information

Analyzed document	Kelly Mishell Roldán Ramírez-Reseña bibliográfica sobre el uso de alimentos amazónicos alternativos en dietas para cerdos..doc (D159939354)
Submitted	3/2/2023 10:37:00 PM
Submitted by	
Submitter email	mviamonte@uea.edu.ec
Similarity	1%
Analysis address	mviamonte.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

SA	**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / Llamuca_Dayana_art 09.docx** Document Llamuca_Dayana_art 09.docx (D128423354) Submitted by: agp2017051@uea.edu.ec Receiver: mj.cardenasb.uea@analysis.urkund.com	1
W	URL: https://pdfs.semanticscholar.org/4060/15659ee1479d7071355149f8199906a2bd1f.pdf Fetched: 12/6/2021 10:15:43 PM	1

Reseña bibliográfica sobre el uso de alimentos amazónicos alternativos en dietas para cerdos.

Roldán Ramírez Kelly Mishell[1]
km.roldanr@uea.edu.ec

Viamonte Garcés María Isabel, PhD[2]
mviamonte@uea.edu.ec

Universidad Estatal Amazónica, Facultad de [Ciencias de la Tierra], Carrera de [Ingeniería Agropecuaria]

Resumen

La producción porcina presenta un ritmo de desarrollo dinámico debido a que la carne de cerdo es una de las más consumidas en el mundo. Por ende, al tener alta demanda, los pequeños, medianos y grandes productores se afrontan a producir mayor cantidad de animales; sin embargo la limitante para la producción porcina es los altos costos de los balanceados desde los 25 a 40 dólares y materias primas de alto valor, de modo que el objetivo de este trabajo fue describir las propiedades nutricionales y resultados productivos de algunos alimentos amazónicos alternativos para sustituir o implementar en la dieta de los cerdos, que refiere la literatura nacional e internacional. Mediante la literatura investigada a partir de documentos bibliográficos de los últimos 5 años se requirió obtener información actualizada de estudios recientes de algunos alimentos tomados en cuenta como alternativa alimentaria como el chontaduro (*Bactris gasipaes* K.), Sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.), Papa china (*Colocasia esculenta* Schott) y banano orito (*Musa Acuminata* AA). En la investigación realizada se concluyó que la papa china es la más utilizada en las dietas para cerdos, con resultados productivos eficientes con el 50% de inclusión ya sea con el uso de harina, ensilaje o yogurt, siendo rentable económica del 64%. Además, la harina de chonta y papa china logran sustituir al maíz como fuente energética.

Asimismo, el sacha inchi al ser incorporado entre el 10 a 15% es una fuente alternativa de proteica. Y a su vez el uso del banano orito es limitado debido al contenido de fibra, pero presenta un buen potencial nutritivo.

***Palabras Clave**:* cerdo, alimentación alternativa, chontaduro, papa china, sacha inchi, banano.

Abstract

Pork production presents a dynamic development rate due to the fact that pork meat is one of the most consumed in the world. Therefore, having high demand, small, medium and large producers are faced with producing a greater number of animals; however, the limitation for pork production is the high costs of balanced feed from 25 to 40 dollars and high-value raw materials, so the objective of this work was to describe the nutritional properties and productive results of some alternative Amazonian foods for replace or implement in the diet of pigs, which refers to the national and international literature. Through the literature investigated from bibliographic documents of the last 5 years, it was required to obtain updated information from recent studies of some foods considered as an alternative food such as peach chontaduro (*Bactris gasipaes* K.), Sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.), Papa china (*Colocasia esculenta Schott*) and Orito banana (*Musa Acuminata* AA). In the investigation carried out, it was concluded that the Chinese potato is the most used in diets for pigs, with efficient productive results with 50% inclusion either with the use of flour, silage or yogurt, being economically profitable of 64%. In addition, chonta flour and Chinese potato manage to replace corn as an energy source. Likewise, the sacha inchi when incorporated between 10 to 15% is an alternative source of protein. And in turn, the use of orito banana is limited due to its fiber content, but it has good nutritional potential.

***Keywords**:* pig, alternative feeding, peach palm, chinese potato, sacha inchi, banana.

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente en la producción de cerdos la alimentación es a base de balanceados los cuales conlleva una alta inversión para el productor (Pita-Vargas, 2020). Las materias primas principales que se usa para la elaboración de las dietas balanceadas es especialmente la soya (*Glycine max*) por su alto contenido de proteína y el maíz por su contenido de carbohidratos. La importancia del uso de esta materia prima es debido a que en el caso del maíz (*Zea mays*) contiene valores nutricionales como el 70 a 75% de almidón; 1 a 3% de azucares; 8 a 10% de proteína; 4 a 5% de lípidos y el 4% de cenizas (García-Mendoza, 2021). Ademas, la soja también está compuesta por 40% de proteina, 20% de carbohidratos y 18% de grasa (Álvarez-Trinidad, 2020). Teniendo en cuenta que el precio nacional del maíz amarillo del quintal de 45,36 kg presenta un costo de 16,89 dólares para la venta a productores (España-Angulo, 2018). Mientras que el precio nacional de la soja es mínimo de 30 dólares (Barragán-Monrroy et al.,2022).

En Ecuador el costo del balanceado se maneja en términos monetarios bajos, medios y altos según la etapa de crecimiento y la marca comercial. El saco de balanceado de 40 kg en la etapa inicial y crecimiento varia entre 24,70 a 32,11$; etapa de engorde de 22,50 a 29,25$; etapa de gestación de 23,50 a 30,55$ (Figueroa Oyola , 2022).

Generalmente la alimentación en los animales de granja se simboliza el 60 y 80% de costos totales de la producción; el cual se toma en cuenta que la disponibilidad de proteína es limitada, por ende, en las dietas de producción de cerdos los costos que presenta son elevados. Cabe recalcar que es de gran importancia el insumo alimenticio proteico en la dieta de los animales debido a que este representa más del 20% de proteínas en la composición nutricional (Castillo et al., 2019). Los requerimientos nutricionales que presentan varían dependiendo del estado fisiológico-productivo en el que se encuentren debido a que se les debe brindar diferentes

tipos de dietas para la fase de producción en él se encuentren ya sea gestación, lactancia, crecimiento o engorde (Amay, 2021). Por otro lado, los productos que se usan para la alimentación deben presentar varias características para que sean seleccionadas. Dentro de ello se encuentra el valor nutritivo, características físico-químicas y toxicológicas, nivel de inclusión, costos de su uso (Ramírez et al., 2017).

El aumento de la población y la demanda que existe por los alimentos ha tenido gran relevancia debido que entre los humanos y animales se han presentado competitividad por las diferentes materias primas para la fabricación de piensos lo cual ha generado un breve incremento en sus costos. De tal manera que la situación presiona a los nutricionistas a buscar nuevos alimentos alternativos más accesibles para la alimentación de los animales (Aguiar et al., 2019).

En la Región Amazónica, se encuentra una gran variedad de recursos de origen vegetal como alimento alternativo para la dieta de cerdos (Caicedo et al., 2019). En los recursos más relevantes se encuentra: el cultivo de papa china, el cual presenta un área de cultivo de 200 ha y muestra un rendimiento de 38 t/ha (Caicedo et al., 2019).; el banano orito tiene 5,67% de área de cultivo en Pastaza, este fruto posee una gran fuente de carbohidratos, fibra, potasio, hierro, vitaminas A-B, bajo en grasas y proteínas (Caicedo et al., 2019).; el cultivo de sacha inchi presenta rendimientos de 250 kg/ha y contiene una gran fuente de proteína, sodio, calcio, zinc hierro, fibra, etc. (Bardales Arévalo et al., 2019). Y el cultivo de chonta anualmente se logra cosechar de 90 a 130 kg por planta además que promociona proteína, vitaminas A-B2, grasa, almidón, hierro y fosforo (Panduro Bardales & Dávila Padilla, 2022). Estos cultivos poseen un buen valor nutricional, además que a diferencia de los cereales estos tienen un menor costo y son accesibles para los productores (Caicedo et al,. 2019).

Por ello, el objetivo de este trabajo fue describir los alimentos amazónicos alternativos, sus propiedades nutricionales y posibles usos en la alimentación para cerdos, a partir de revisiones de la literatura nacional e internacional.

2. MATERIALES Y MÉTODOS/METODOLOGÍA

La reseña bibliografía se desarrolló acompañada de un enfoque cualitativo, en la cual se empleó el método deductivo con el objetivo de analizar algunos de los artículos científicos relacionados a el uso de alimentos amazónicos alternativos en las dietas para cerdos.

Al llevar a cabo una investigación enfocada a un sentido cualitativo, se encuentra sujeto a realidades que se muestran orientadas a una descripción de algún tipo de acontecimiento con el fin de poder conocerlo, estudiarlo mediante el empleo de una metodología con bases y principios interpretativos y de tal manera sea posible buscar y encontrar soluciones a los problemas que se presenten.

2.1. Tipo o diseño de investigación

El presente estudio está realizado a partir de una investigación documental. Se elaboró por medio de una revisión bibliográfica en las cuales se tomó en cuenta como fuentes primarias la información de documentos científicos y libros; así como también de fuentes secundarias como otros artículos de revisión bibliográfica y tesis realizadas, todos los documentos fueron recopilados independientemente del idioma en el que se encuentran redactados con el fin de obtener suficiente información con respecto a el uso de alimentos amazónicos alternativos en las dietas para cerdos. La particularidad principal de la presente investigación es el realizar un análisis informativo basado en fundamentos científicos de libros, artículos u otros documentos.

2.2. Método de investigación

Se llevó a cabo una recopilación de documentación científica obtenidos en las siguientes bases de datos y motores de búsqueda: Semantic Scholar, EBSCOhost, Science Direct, Scielo, Redalyc, Latindex, Springer Link, Google Académico, así como repositorios de tesis de pregrado y posgrado a nivel nacional e internacional, que permitió recuperar la mayor información para elaborar los resultados y discusión del trabajo.

2.3. Criterios de inclusión de literatura científica.

2.3.1. Palabras claves para la búsqueda de la información:

Al realizar la búsqueda de la información las palabras claves utilizadas fueron redactadas en español e inglés, tales como: alimentación alternativa en cerdos a base de chonta, maní de inca, banano, papa china. Así como resultados productivos en cerdos con el uso de alternativas de alimentación.

2.3.2. Año de publicación:

La bibliografía seleccionada con relación al tema de investigación fue tomada en cuenta a partir de los últimos cinco años.

2.3.3. Selección de datos:

Para tomar en cuenta la información de los documentos bibliográficos se requiere cumplir con algunos aspectos importantes, los cuales se manifiestan posteriormente:

- El documento bibliográfico debe presentar la información completa para que el texto sea citado correctamente.
- Las revisiones bibliográficas deben tener información asociada al objetivo de la investigación.
- Se rechaza la opción de tomar información de sitios web, con el propósito de presentar

información garantizada y confiable sobre la investigación.

2.3.4 Variables a considerar

Según el objetivo del trabajo se tuvo en cuenta:

- ✓ Alimentos amazónicos alternativos (chonta, plátano o banano, sacha inchi, papa china, etc); y sus propiedades nutricionales (PB, FB, EM, minerales y vitaminas).
- ✓ Indicadores productivos con el uso de dietas alternativas (Peso vivo inicial y final, ganancia de peso, conversión alimenticia, y calidad de canal).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El uso de los alimentos amazónicos alternativos varía según su la región en las dietas porcinas, algunos usos de los alimentos amazónicos son presentado en la **Tabla 1.**

Tabla 1. Descripción de algunos alimentos amazónicos alternativos utilizados en la alimentación porcina.

Alimentos	País	Usos en la alimentación porcina	Niveles de inclusión (%)	Referencia
Chonta (*Bactris gasipaes* K.)	Ecuador	Harina	20	(Velasteguí-Núñez & Torres-Jurado, 2020)
	Colombia	Harina	0, 16 y 32	(Timaure, 2011)
	Perú	Harina	0, 50, 75 y 100	(Reategi et al., 2022)
Sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.)	Ecuador	Harina de semilla de Sacha Inchi.	20 y 15	(Viamonte et al., 2020)
	Perú	Harina	0, 10, 15, 20 y 25	(Pinedo, 2012)
Papa china (*Colocasia esculenta* Schott)	Ecuador	Ensilado	50	(Caicedo & Caicedo, 2021)
		Harina	40	(Caicedo et al., 2019)

	Perú	FES (Fermento en estado sólido)	10 y 20	(Caicedo, 2019)
Plátano (*Musa Acuminata* AA)	Ecuador	Ensilaje liquido Harina Ensilado	2 y 4 40	(Caicedo & Flores, 2020) (Caicedo et al., 2021)

Al realizar la revisión bibliográfica de las diferentes materias primas seleccionadas para el desarrollo de la investigación se tomó en cuenta los países de Ecuador, Colombia y Perú para examinar el comportamiento de estos alimentos alternativos en cerdos dependiendo de los diferentes países y las diferentes dietas usadas. Se encuentra que la chonta (*Bactris gasipaes* K.) es un alimento muy utilizado en Ecuador, así como también es conocido con algunos nombres comunes como chonta dura, chontaduro, palmito, chonta palm, etc. Por lo tanto, según Velasteguí (2020) al realizar estudios con cerdos y suministrar este alimento en forma de harina con un 20% de inclusión este presentó un aumento de peso de 20,28 kg en durante 35 días con una conversión alimentaria de 3,37 kg. Mientras tanto en Colombia según Timaure (2011) el cual uso harina de pijiguao con la inclusión de 16 y 32% en la dieta de cerdos y obtuvo que la carne de los cerdos alimentados con 16% de harina presentó elevada materia seca y menos humedad respecto al 32% de inclusión en la dieta. De igual forma en Perú Reategi et al., (2022) realizó un estudio en el cual usaron el 50, 75 y 100% de inclusión los cuales obtuvieron una ganancia de peso de 9,30 kg, asi como también una mejor conversiòn alimentaria de 5,03:1 por ende los resultados que mostraron fueron efecientes. En el uso de sacha inchi conocido como sacha mani, sacha yuchi, sacha inchic, mani estrella, mani jibajo, etc. Se han realizado varias investigaciones y ensayos en el Ecuador de la alimentación de los cerdos criollos amazónicos con niveles de inclusión del 15 y 20% Viamonte et al. (2020), quienes refieren que el 15% de inclusión en dietas para cerdos en crecimiento no alteran la digestibilidad de nutrientes para esta etapa de crianza. De igual manera Viamonte et al. (2020) al brindar a cerdos criollos una inclusion del

20% en la etapa de ceba presentó una considerable ganancia de peso de 10 kg de acuerdo a la raza y a su categoria. Mientras que en Peru según Pinedo (2012) menciona que al sustituir el 20% de inclusión en cerdos Duroc-Yorkshire-Landrace en la etapa de crecimiento y acabado presento mejores resultados en el peso vivo con 81,33 kg, en el consumo de alimento con 128,45 kg y una conversion alimenticia de 1,68 a diferencia de los otros tratamientos que obtuvieron resultados intermedios.

El cultivo de papa china se lo conoce como taro, bore, mafafa, entre otros. En Ecuador se han realizados variedad de estudios como menciona Caicedo & Caicedo (2021) que al administrar el 50% de ensilado presento un buen porcentaje de 70,99 % materia seca, 13,16% cenizas, estrato libre de nitrógeno 72,42%, proteína bruta 7,01%, fibra bruta 6,13%. Además, el suministro del ensilado no presento ninguna alteración en el comportamiento productivo, pero se tuvo una reducción de ingresos en la etapa de gestación. A diferencia de Caicedo et al. (2019) al suministrar harina al 0 y 40% de inclusión se obtuvo un incremento de peso de 27 kg en cerdos machos lo cual no presenta diferencias significativas por ende la harina se puede sustituir por el maíz teniendo los mismos resultados. Mientras que en otras formas de utilización de la papa china (FES) para la alimentación de cerdos Caicedo (2019) con niveles de inclusión de 10 y 20% de inclusión obtuvo 83,33% de materia seca, 13,95% de proteína bruta, 4162,13 kcal kg MS^{-1} de energía bruta al presentar estos valores se encuentra diferencia significativa debido a que tuvo alto coeficiente de digestibilidad.

Otra de las alternativas alimentarias es el plátano orito también conocido como baby orito, mediante estudios realizados por Caicedo & Flores (2020) mencionan que al suministrar ensilaje líquido con el 2 y 4% de inclusión desarrollo un mejor consumo de alimento, junto con el incremento de peso, la conversión, alimentaria y sobre todo disminuyó la repercusión de

diarreas en cerdos posdestete. Así mismo Caicedo et al. (2021) señala que al utilizar ensilado al 40% de inclusión en la dieta de cerdos de crecimiento y ceba estos no presentan ningún tipo de alteración negativas sobre los índices de producción.

En la búsqueda bibliográfica de los alimentos amazónicos alternativos para la alimentación porcina, se obtuvo información actualizada de cuatro de ellos que constituyen un potencial importante de materia prima alternativa para la alimentación de la especie, por el contenido de los nutrientes. En la **Tabla 2.** se presentan las propiedades nutricionales de la chonta (*Bactris gasipaes* K.); sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.); papa china (*Colocasia esculenta* Schott) y plátano (*Musa Acuminata* AA*)*, para el uso alternativo en la dieta de porcinos.

Tabla 2. Propiedades nutricionales de algunos de los alimentos amazónicos alternativos para la alimentación porcina, reportados por diferentes autores.

MS %	PB %	FB %	Humedad %	Ceniza %	FND %	FAD %	EM Mcal.kgMS^{-}	Referencia
Chonta (*Bactris gasipaes* K.)								
41	5,4	2	59	1,8	3,9	1,8	3,25	(Velasteguí Núñez & Torres Jurado, 2020)
85,40	9,15		14,6	-	36,83	7,54	3,95	(Sánchez et al., 2017)
39,79	6,89	3,64	60,21	4,69	-	-	-	(Sócola-González, 2019)
Sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.)								
89,24	41,49	7,63	10,76	4,89	16,64	12,70	-	(Alcívar et al., 2020)
80,66	87,26	55,77	19,34	6,67	-	-	2,9	(Tipanquiza-Aman & Tintin-Clavijo, 2020)
94,68	79,82	88,95	5,32	14,55	-	-	-	(Asitimbay Oña, 2019)
91,75	16,32	14,95	8,25	-	-	-	3,04	(Licuy Shiguango & Tsamaraint

								Riofrio, 2020)
Papa china (*Colocasia esculenta* Schott)								
30,91	12,01	3,24	69,1	4,74	-	-	-	(Gavilanes-Ruiz & Asitimbay-Caguana, 2020)
64.37	13,95	5,54	35,63	6,23	-	-	2,98	(Moya-Salan, 2018)
93,10	4,83	6,50	6,9	5,67	-	-	-	(Pujupat-Tseremp , 2018)
Plátano (*Musa Acuminata* AA)								
8,62	6,07	27,66	93,38	14,67	43,10	26,78	4,27	(Vera-Rodríguez, 2022)
20,41	5,69	1,20	79,59	4,38	-	-	3,26	(Caicedo & Flores, 2020)
34,50	8,65	2,32	65,5	8,65	-	-	-	(Guamán-Cali, 2019)

MS: materia seca; PB: proteína bruta; FB: fibra bruta; FND: fibra neutra detergente; FAD: fibra ácida detergente; EM: energía metabolizable; Mcal: megacaloría.

Con respecto a la chonta (*Bactris gasipaes* K.), según Sánchez et al., (2017), señala la composición química de la chonta la cual representa el 85,40% en materia seca, 9,15% de proteína bruta, 14, 6% de humedad, 36,83% de fibra detergente neutra, 7,54% porciento de fibra detergente ácida y energía metabolizable de 3,95 Mcal.kgMS^{-1}. Así mismo como Sócola-González, (2019) manifiesta que en la composición química de un ensilado de chontaduro presenta 39,79 % de masa seca, 6,89% de proteína bruta, 3,64 % de fibra bruta, 60,21% de humedad y 4, 69% de ceniza. Mientras que Velasteguí-Núñez & Torres-Jurado, (2020) señalan que presenta 41% materia seca, 5,4% de proteína bruta, 2% de fibra bruta, 59% de humedad, 1,8% de ceniza, 3,9 % de fibra detergente neutra, 1,8 % de fibra detergente ácida y energía metabolizable de 3,25 Mcal.kgMS^{-1}.

En el sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.) según Alcívar, (2020) presenta 89,24% de materia seca, 41,49% proteína bruta, 7,63% fibra bruta, 10,76%humedad, 4,89% ceniza, 16,64%

fibra detergente neutra y 12,70% de fibra detergente ácida. Mientras que Tipanquiza-Aman & Tintin-Clavijo, (2020) presenta una materia seca de 80,66%, proteína bruta 87,26%, fibra bruta de 55,77, humedad de 19,34%, ceniza de 6,67% y energía metabolizable de 2,9 Mcal.kgMS^{-1}. Además, Asitimbay-Oña (2019) señala 94,68% de materia seca, 79,82% de proteína bruta, 88,95% de fibra burta, humedad de 5,32%, cenizas de 14,55%. Asi mismo Licuy-Shiguango & Tsamaraint-Riofrio (2020) señalan que tiene 91% de materia seca, proteína bruta de 16,32%, fibra bruta de 14,95%, humedad de 8,25% y energía metabolizable de 3,04 Mcal.kgMS$^{-1.}$

La papa china (*Colocasia esculenta* Schott) según Gavilanes-Ruiz & Asitimbay-Caguana (2020) hacen mención que presenta un 30,91% de materia seca, 12,01% de proteína bruta, 3,24% de fibra bruta, 69,1% de humedad, 4,74% de ceniza. A diferencia de Moya-Salan (2018) indica que hay un 64,37% de materia seca, 13,95% de proteína bruta, 5,54 % de fibra bruta, 35,63% de humedad, 6,23% de ceniza y energía metabolizable de 2,98 Mcal.kgMS^{-1}. Por otra parte, Pujupat-Tseremp (2018) muestra el 93,10% de materia seca, 4,83% de proteína bruta, 6,50% de fibra bruta, 6,9% humedad, 5,67% de ceniza.

El plátano orito (*Musa Acuminata AA) según* Vera-Rodríguez (2022) expone que esta compuesto por 8,62% de materia seca, 6,07% de proteina bruta, 27,66% de fibra bruta, 93,38% de humedad, 14,67% de ceniza, 43,10% de fibra detergente neutra, 26,78% de fibra detergente ácida y energía metabolizable de 4,27 Mcal.kgMS^{-1}. A diferencia de Caicedo & Flores (2020) que mostraron que presenta 20,41% de materia seca, 5.69% de proteína bruta, 1.20% de fibra bruta, 79.59% de humedad, 4.38% de cenizas y energía metabolizable de 3.26 Mcal.kgMS^{-1}. Adicionalmente, Guamán Cali (2019) sostiene que presenta 34,50% de materia seca; 8,65% de proteína bruta; 2,32% fibra bruta; 65.5% de humedad y 8.65% de ceniza.

En la **Tabla 3** se muestran los resultados productivos de diferentes investigaciones en

cerdos alimentados con algunos de los alimentos amazónicos alternativos.

Tabla 3. Resultados productivos de cerdos alimentados con diferentes dietas que contienen alimentos amazónicos alternativos.

Alimento	Lugar investigación	Nivel de inclusión del alimento	Indicadores productivos				Referencia
			PVI, kg	PVF, kg	GMD	Conversión	
Chonta (*Bactris gasipaes* K.)	Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica (CIPCA), Provincia de Napo, Ecuador.	(Harina, %) 20	40 ± 2	60,64	Hembras: 0,57 Machos: 0,58	3,37	(Velasteguí Núñez & Torres Jurado, 2020)
	Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica (CIPCA), Provincia de Napo, Ecuador.	(Fruto, %) 0 20 30	30,16 30,21 30,10	97,58 96.27 97,55	8,029 7,96 8,02	3,49 3,28 3,20	(Sánchez, et al., 2017)
	Centro Piloto de Zoocría para la Amazonía- UNAP Loreto-Perú.	(Harina, %) 0 50 75 100	11,30 11,26 11,30 11,23	19,43 18,90 20,60 19,20	8,13 7,63 9,30 7,97	5,90 5,7 5,03 5,47	(Reategi et al., 2022)
Sacha inchi *(Plukenetia volubilis* L.)	Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica (CIPCA), Provincia de Napo, Ecuador.	(Harina, %) 20	64±2	75,08	0,36	3,66	(Viamonte et al., 2022)
	Fundo Agropecuario VELA, Provincia de Rioja,Perú.	(Harina, %) 10 15 20 25	10,5	- - 70,67 64,33	-	1,97 1,93 1,68 1,77	(Pinedo, 2012)
Papa china *(Colocasia esculenta*	Laboratorio de química de la Universidad Estatal Amazónica, junto con	(Harina, %) 0 50	218.33 219,4	248 249,5	212,65 212,71	-	(Caicedo & Caicedo, , 2021)

Schott)	la "Granja Agropecuaria Caicedo", provincia de Pastaza, Ecuador						
	Laboratorio de química de la Universidad Estatal Amazónica, junto con la "Granja Agropecuaria Caicedo", provincia de Pastaza, Ecuador	(Harina, %) 0 40	69.00	96.5 96	0,98 0,98	3.01 3.00	(Caicedo et al., 2019)
	Granja agropecuaria "El progreso", cantón Pastaza, Ecuador.	(Ensilaje, %) 0 33 66 100	25:58 25,60 25,59 25,56	61,36 61,29 61,03 60,29	0,85 0,85 0,84 0,83	2,58 2,58 2,60 2,65	(Amay-Jiménez, 2021)
Plátano (*Musa Acuminata* AA)	Laboratorio de química de la Universidad Estatal Amazónica, junto con la "Granja Agropecuaria Caicedo", provincia de Pastaza, Ecuador	(Ensilaje líquido, %) 0 2 4	8,53	17,37 21,80 22,29	0,320 0,47 0,49	1,69 1,58 1,53	(Caicedo & Flores, , 2020)
	Universidad Estatal Amazónica y el Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica (CIPCA), Provincia de Napo, Ecuador.	(Harina, %) 20 40	38 ± 2	-	-	-	(Caicedo et al., 2019)
	Finca la poderosa, Provincia del Guayas	(Harina, %) 10	28	53	7,57	3,31	(Bermeo & Duarte, 2021)

Mediante los datos recopilados por diferentes autores se encontró estudios realizados con el fin de evaluar el comportamiento productivo y rendimiento de cerdos al implementar otras fuentes de alimento alternativos en sus dietas dentro de los cuales se toma en cuenta la chonta

(*Bactris gasipaes* K.); sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.); papa china (*Colocasia esculenta* Schott) y plátano orito (*Musa Acuminata* AA*).*

Dentro de la literatura se presenta estudios realizados que facilitan la obtención de resultados productivos sobre el uso de la chonta (*Bactris gasipaes* K.) en la cual tuvo lugar en el Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica (CIPCA), según Velasteguí-Núñez & Torres-Jurado (2020) trabajaron con cerdos mestizos (Lage white x Duroc x Cerdo criollo) en la etapa de levante, los cuales fueron alimentados con un agregado de harina de chontaduro al 20% de inclusion, maiz, harina de soya, pecutrin, semita, consentrado, sal yodada. Utilizaron cerdos de 40 ± 2 kg los cuales presentaron un peso final de 60.64 kg, teniendo en cuenta que su consumo de alimento diario fue de 1,87 kg con una ganancia de 0,58 kg de peso diario y una conversión alimentaria de 3,37.

Mientras que otros autores como Sánchez et al. (2017) realizaron la misma investigación en el mismo lugar a diferencia que utilizaron cerdos mestizos (Piétrain x Duroc-Yersey) con un peso inicial de 30 kg en la etapa de engorde, la alimentación que se les suministro fue la drupa de la chonta por raciones, dependiendo del tratamiento al 0 % de inclusión mostró un peso final de peso a 97,58 kg, con una ganancia media de peso de 8,029 kg y una conversión alimentaria de 3,49; al 20 % de inclusión mostró un peso final de peso a 96,27 kg, con una ganancia media de peso de 7,96 kg y una conversión alimentaria de 3,28kg y al 30% de inclusión mostró un peso final de peso a 97,55 kg, con una ganancia media de peso de 8,02 kg y una conversión alimentaria de 3,20.

A diferencia de Reategi et al. (2022), que realizó una investigación en el Centro Piloto de Zoocría para la Amazonia- Perú, en el cual se utilizó cerdos con un peso inicial de 11.30 kg y como resultados de los tratamientos se tiene que al 0% inclusión presentó un peso final de 19,43

kg, con una ganancia media de 8,13 kg y una conversión alimentaria de 5,90; al 50% de inclusión presentó un peso final de 18,90 kg, con una ganancia media de 7,63 kg y una conversión alimentaria de 5,7; al 75% de inclusión presento un peso final de 20,60 kg, con una ganancia media de 9,30 kg y una conversión alimentaria de 5,03 y al 100% de inclusión presentó un peso final de 19,20 kg, con una ganancia media de 7,97 kg y una conversión alimentaria de 5,47 kg.

En el rendimiento productivo del uso de Sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.) según Viamonte et al. (2022) que realizó un estudio en Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica (CIPCA), la cual utilizó harina de semilla de Sacha Inchi con cápsula para suministrar a cerdos criollos. Menciona que se empleó utilizo el 20% de inclusión en cerdos que tenían un peso inicial de 64 ± 2 kg los cuales tenían un consumo de 2,0 kg dependiendo del aumento de peso que presentes. Al ofrecer alimento con el 20% de inclusión de Sacha Inchi en la dieta, este presentó valores mínimos, medios y altos. En el peso final presento 75,08kg, en la ganancia media de peso tuvo 0,36 kg y en la conversión alimentaria fue de 3,66. Por ende el uso de sacha inchi al 20% de inclusión mostro cambios significativos en la alimentación en la etapa de ceba de cerdos criollos mostrando 10kg de incremento en su peso el cual se encuentra en un rango admisible. A diferencia de Pinedo (2012) que señala haber realizado un estudio en Perú en el Fondo Agropecuario VELA, en la provincia de Rioja. Alude haber utilizado 15 animales ruados entre Duroc-Yorshire-Landrace con una edad de dos meses y presentaban 10,5 kg en peso vivo. En la suministración del alimento realizaron 4 tratamientos en los cuales usaron 10% de inclusión que tuvieron 65,17 kg de peso vivo final y 1,97 de conversión alimentaria; al 15% de inclusión tuvieron 66,30 kg de peso vivo final y 1,93 de conversión alimentaria; al 20% de inclusión 66,30 kg peso vivo final y 1,68 de conversión alimentaria y al 25% de inclusión

81,33kg peso vivo final y 1,77 de conversión alimentaria.

En el comportamiento productivo al usar Papa china (*Colocasia esculenta* Schott) según Caicedo & Caicedo (2021) realizó un estudio en Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica (CIPCA) junto con la "Granja Agropecuaria Caicedo", ubicada en la parroquia Tarqui, provincia de Pastaza-Ecuador, evaluaron el efecto que causa este tubérculo en la alimentación porcina utilizó cerdas en gestación F1 (Landrace x Duroc) con un peso inicial de 218,87± 2,85 el cual se les brindaría alimento al 0% de inclusión tuvo un peso final de 248 kg, 50% de inclusión mostro un peso final 249 kg.

Por otro lado, Caicedo et al. (2019) realizo un estudio en las mismas instalaciones a diferencia que manejó machos castrados de raza (Largewhite x Duroc x Pietrain) los cuales presentaban un peso inicial de 69 kg. En la alimentación se les suministro dos dietas diferentes las cuales presentaban el 0% de inclusión 96,5 kg peso final y al 40% de inclusión 96 kg peso final. Además, que el consumo medio diario al 0 y 40 % fue 0,98 kg, mientras que en la conversión alimentaria tanto al 0 y 40 % presentaron un valor de 3,01.

Además, Amay-Jimenez (2021) expone haber utilizado la misma alternativa alimentaria para los cerdos. Revela haber realizado el estudio en la Granja Agropecuaria "El progreso", en el cantón Pastaza- Ecuador. La dieta que se presento fue a cerdos con un peso inicial de 25,58 ± 2. El comportamiento productivo que presento al 0% de inclusión obtuvo un peso final 61,36 kg; 33% de inclusión obtuvo peso final 61,29 kg; 66% de inclusión obtuvo un peso final 61,03 kg y al 100% de inclusión obtuvo un peso final 60,29 kg. Así como también el consumo medio diario fue de 0,84 ± 1. Y con respecto a la conversión alimentaria al 0 y 33% de inclusión mostró 2.58, mientras que al 66% fue de 2.60 y al 100% obtuvo 2.65.

Respecto a estudios realizados con plátano orito (*Musa Acuminata* AA.*)* en la dieta de

cerdos Caicedo & Flores (2020), señalan haber empleado una dieta alternativa para cerdos en etapa de posdestete de raza (Landrace x Duro x Pietrain), los cuales fueron sometidos a una dieta de ensilado con un peso inicial de 8,53 kg, los cuales al suministrar el 0% de inclusión presentaron 17,37kg de peso final, 0,32kg de consumo medio diario y en la conversión alimentaria1,69; al 2% de inclusión presentaron 21,80 kg de peso fina, 0,47 de consumo medio diario y en la conversión alimentaria 1,58 y al 4 % de inclusión los presentaron 22,29 kg de peso final, 0,49 kg de consumo medio diario y en la conversión alimentaria1,53.

De igual forma Caicedo et al., (2019) menciona haber realizado un estudio donde uso el 40% de harina con cerdos de 38 ± 2 kg de peso vivo y como resultados obtuvieron un buen coeficiente de digestibilidad y garantiza ser un alimento energético con propiedades energéticas apropiadas para cerdos en crecimiento. Así mismo Bermeo & Duarte (2021) señala haber realizado un estudio en una finca la poderosa de la provincia de Guayas. Donde utilizaron cerdos de entre 25 a 30 kg de peso inicial, en la alimentación usaron el 10% de inclusión de harina lo cual obtuvieron como peso final 53 kg, además presenta una ganancia media diaria de 7,57 kg y 3,31 de conversión alimentaria.

4. CONCLUSIONES

La papa china (*Colocasia esculenta* Schott) resultó ser el alimento amazónico alternativo más utilizado en la alimentación de los cerdos, utilizado en forma de harina, ensilaje y yogurt con niveles de inclusión en la dieta hasta del 50%, con buenos resultados productivos en las ganancias de peso vivo, conversiones alimenticias y un 64% de rentabilidad para pequeños y medianos productores.

Acorde con las revisiones de la literatura, las propiedades nutricionales de la harina de chonta (*Bactris gasipaes* K.) y papa china (*Colocasia esculenta* Schott) pueden sustituir como

fuente energética en las dietas para cerdos, al maíz debido que presentan del 75 al 84,5% de carbohidratos respectivamente, además el primer alimento proporciona varios compuestos biactivos con propiedades antioxidantes. El sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.*)* se puede ser incluido entre el 10 al 15% en las dietas como fuente alternativa de proteína, aportando un valor agregado a la calidad de la carne con el aporte de nutrientes de los ácidos grasos Omega 3 y 6. En menor medida el plátano orito (*Musa Acuminata* AA) por el limitado porcentaje de fibra, pero con un potencial nutritivo en minerales e índices productivos.

5. RECOMENDACIONES

Divulgar las potencialidades de los aportes en nutrientes que poseen los alimentos alternativos de la amazonia ecuatoriana, los cuales constituyen una gran opción para sustituir materias primas costosas en el mercado y disminuir los costos de las producciones porcinas.

REFERENCIAS

Aguiar, S. N., Chicaiza, E., Diéguez-Santana, K., & Caicedo, W. O. (2019). Composición química de subproductos agroindustriales destinados para la alimentación de cerdos. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*.

Alcívar, J. L., Valverde, A., Martínez-Pérez, M., Lezcano, P., & Scull, I. (2020). Nota técnica sobre la composición físico-química de la torta de Sacha inchi (Plukenetia volubilis). *Cuban Journal of Agricultural Science, 54*(1).

Álvarez-Trinidad, S. (2020). Enriquecimiento de alimentos funcionales a base de Soja. *Universidad Nacional de Asunción*.

Amay-Jiménez, M. (2021). Análisis documental de alimentación. *Universidad estatal península de santa elena*.

Asitimbay Oña, D. M. (2019). Digestibilidad aparente de nutrientes del Sacha inchi (Plukenetia

volubilis) en cerdos criollos de ceba. *Universidad Estatal Amazónica*.

Ávila León, D. Y., & Sánchez Nieto, N. (2019). *Diseño de un plan de prevención y control de los riesgos y peligros laborales, en el cultivo de chontaduro de la vereda caño raya bajo, municipio del retorno, departamento del Guaviare.*

Bardales Arévalo , J., Merino Zegarra , C., Cabanillas Amado, B., Rodríguez Del Castillo, Á. M., & Vargas Arana , G. (2019). Composición nutricional y capacidad antioxidante de tres especies de sacha inch plukenetia spp. De la amazonía peruana. *Revista del instituto de investigaciones de la amazonía peruana, 28*(1), 65-74.

Barragán Monrroy, R. J., Bravo Sánchez, L. R., & Torres Puentes, J. C. (Diciembre de 2022). Cuantificación de cadmio y plomo en granos de soja (Glycine max) comercializados en el cantón Quevedo, Ecuador. *Bases de la ciencia, 7*, 37-50.

Caicedo , W., & Caicedo, L. (2021). Chemical composition and productive performance of gestating sows,. *Cuban Journal of Agricultural Science, 55*(3).

Caicedo, W., Moya, C., Tapuy, A., Caicedo, M., & Perez, M. (2019). Chemical composition and apparent digestibility of taro tubers processed by solidstate fermentation (SSF) in growing pigs. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 30*(2), 580-589.

Caicedo, W., & Flores, A. (Enero de 2020). Características nutritivas de un ensilado líquido de banano orito (Musa acuminata AA) con tubérculos de taro (Colocasia esculenta (L.) Schott) y su efecto en cerdos de posdestete. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 31*(1).

Caicedo, W., Moya, C., Caicedo, M., Caicedo, L., & F N A Ferreira. (2021). Comportamiento productivo de cerdos comerciales alimentados con ensilado de banano orito (Musa acuminata AA). *Livestock Research for Rural Development, 33*(4).

Caicedo, W., Sanchez, J., Pérez, M., Vargas, J., Samaniego, E., Aragón, E., & Flores, A. (2019). Effect of taro (Colocasia esculenta (L.) Schott) meal on the productive performance and morphometry of the gastrointestinal tract offattening pigs. *Cuban Journal of Agricultural Science, 53*(3).

Caicedo, W., Sanchez, J., Viamontes, M., Tapuy, A., Estrada, C., Flores, A., & Moya, C. (2019). Chemical composition and apparent digestibility of green "orito". *Cuban Journal of Agricultural Science, 53*(3), 271-279.

Castillo García, W. E., Sánchez Suárez, H. A., & Ochoa Mogollón, G. M. (2019). Evaluación del ensilado de residuos de pescado y de cabeza de langostino fermentado con Lactobacillus fermentus aislado de cerdo. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*.

España Angulo, A. J. (2018). Comercialización de maíz (zea mays) en el cantón Chone, provincia de Manabí. *Universidad de Guayaquil*.

Figueroa Oyola , R. L. (2022). Análisis técnico-económico para instalación de planta productora de alimento balanceado para cerdos a partir de viseras de aves de corral en la provincia de Santa Elena. *Universidad de Guayaquil*.

García Mendoza, M. (2021). Aplicación del Método NIRS cercano para evaluar los parámetros de calidad. *Universidad Nacional de San Martín -Tarapoto*.

Gavilanes Ruiz, Z., & Asitimbay Caguana, M. R. (2020). Comportamiento productivo de cerdos en crecimiento alimentados con ensilado de tubérculos y follaje de Papa China (Colocasia esculenta L. Schott) tratado con vinaza. *Universidad Estatal Amazónica*.

Guamán Cali, A. Y. (2019). Composición química y digestibilidad de nutrientes del banano orito (Mussa acuminata AA) ensilado en cerdos de crecimiento Landrace x Duroc x Pietrian. *Universidad Estatal Amazónica*.

https://repositorio.uea.edu.ec/bitstream/123456789/587/1/T.AGROP.B.UEA.1108.pdf

Guerrero Torres, S., Torres Díaz, S., Mendoza Macías, L., & Anastacio Acosta, J. (2020). Revaloración de saberes y productos ancestrales uso de aceite de Sacha inchi. *Revista pertinencia académica., 4*(4).

Licuy Shiguango, C. D., & Tsamaraint Riofrio, M. A. (2020). Comportamiento productivo y rendimiento de la canal caliente de cerdos criollos alimentados con Sacha inchi en cápsula. *Universidad Estatal Amazónica*.

Mise Ortega, E. F. (2019). Plan de exportación de banano orito de la hacienda Maria Elvira hacia mercado español. *Escuela Agrícola Panamericana*.

Moya Salan, C. A. (2018). Composición química y digestibilidad aparente de nutrientes de tubérculos de papa china (Colocasia esculenta (L.) Schott) fermentados en estado sólido en cerdos de crecimiento Landrace x Duroc x Pietrian. *Universidad EstatalAmazónica*.

Oñate Zúñiga, L. E. (2018). Desarrollo de un recubrimiento comestible para fresa (Fragaria x ananassa Duchesne). *Universidad Técnica de Ambato*.

Pacheco Batallas , G. B. (18 de Junio de 2021). *Evaluación nutricional de hojuelas de Papa China (colasia esculenta) enriquecido con Quinua (chenopodium quinoa).* Universidad Agraria del Ecuador.

Panduro Bardales , M. D., & Dávila Padilla, P. J. (2022). Evaluación del valor nutricional de la cáscara de chonta de tres especies de palmeras de la familia arecaceae de la amazonía peruana. *Universidad de la Amazonia Peruana*.

Pico Herrera, G. V. (2017). Evaluación del contenido de ácidos grasos y esteroles totales de la fracción lipídica de chonta, chontilla (Bactris gasipaes), y sacha inchi (Plukenetia volúbilis L.) A fin de obtener aceite comestible de excelentes características. Universidad

técnica estatal de Quevedo.

Pinedo, E. M. (2012). Sustitución de la torta de soya por harina de Sacha inchi (Plukenetia volubilis L) en la alimentación de cerdos en crecimiento y acabado. *Universidad Nacional de la Amazonía Peruana-UNAP*.

Pita Vargas , M. S. (2020). Estudio comparativo del alimento balanceado obtenido con la mezcla. *Universidad Católica de Santiago de Guayaquil*.

Pujupat Tseremp , D. F. (2018). Composición química y digestibilidad in vivo de la harina de tubérculos de rechazo de papa china (Colocasia esculenta L. Schott) en la alimentación de cerdos en Ceba. *Universidad Estatal Amazónica*.

Ramírez, V. M., Peñuela, L. M., & Pérez, M. D. (2017). Los residuos orgánicos como alternativa para la alimentación en porcinos. *Ciencias animales y lechería*, *34*(2), 107-124.

Reategi, A., Rengifo, M., & Torres , D. (2022). Sustitución del maiz (zea mays) por pijuayo (bactris gasipaes hbk 1815) en alimentacion de sajinos (pecari tajacu linnaeus, 1758). *Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.*, *2*(6), 35-48.

Ruíz Vélez , J. L. (2022). Diagnóstico socioeconómico de los pequeños productores de banano orito en el cantón bucay provincia del Guayas. *Universidad Laica Vicente Rocafuerte De Guayaquil*.

Sócola-González, G. C. (2019). Composición química y digestibilidad aparente de nutrientes del ensilaje de chontaduro (Bactris gasipaes Kunth) en cerdos de recría Landrace x Duroc x Pietrain. *Universidad Estatal Amazónica*.

Taipe Cuadra, R., Fernández Curi, M., Villanueva Espinoza, M. E., & Gómez Bravo, C. (2022). Composición nutricional y digestibilidad de semilla, torta y cáscara de dos especies de sacha inchi(Plukenetia volubilisy Plukenetia huayllabambana). *Ciencia Tecnologia*

Agropecuaria., *23*(2).

Timaure-Jerez, N. (2011). Composición proximal y contenido de lípidos y colesterol de la carne de cerdos alimentados con harina de pijiguao (Bactris gasipaes Kunth) y lisina sintética. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición, 61*(1), 96-101.

Tipanquiza Aman, L. M., & Tintin Clavijo, B. C. (2020). Digestibilidad aparente en dietas con inclusión de harina de semilla. *Universidad Estatal Amazónica*.

Velasteguí Núñez, M. A., & Torres Jurado, F. S. (2020). "Comportamiento productivo y rendimiento a la canal de cerdos mestizos (Large white x Duroc x Cerdo criollo) alimentados con harina de chontaduro (Bactris gasipaes Kunth) en etapa de levante".*Universidad Estatal Amazónica*.

Vera Rodríguez, J. (2022). Caracterización química y degradabilidad in situde residuos orgánicos del cantón La Troncal -Ecuador. *RevistaSinapsis, 2*(21).

Viamonte-Garcés, M. I., Sánchez Campuzano, J. M., Ramírez Sánchez, A., Licuy Shiguango, C. D., Tsamaraint Riofrio, M. A., & Caicedo Quinche, W. O. (2022). Comportamiento productivo y rendimiento de la canal caliente de cerdos criollos alimentados con sacha inchi (Plukenetia volubilis) en cápsula. *Ciencias Técnicas y Aplicadas, 8*(3), 1179-1197.

Viamonte-Garcés, M. I., Tipanquiza-Aman, L. M., Tintin-Clavijo, B. C., Sánchez-Campuzano, J., Caicedo-Quinche, W., Ramírez-Sánchez, A., & Vargas-Burgos, J. C. (2020). Digestibilidad aparente en dietas con inclusión de harina de la semilla del Sacha inchi (Plukenetia volubilis) en cerdos criollos en crecimiento. *Universidad Estatal Amazónica*.

Villalva Flores, J. F. (2017). Utilización de fundas impregnadas con Neem x, para el manejo del Tripsen orito en el recinto argentina del cantón Cumandá. *Universidad Técnica De Ambato*.

ANEXOS

Fundamentación teórica.

1. Caracterización de alimentos o materias primas amazónicas no convencionales utilizadas en la alimentación porcina.

1.1. Chonta.

El chontaduro (*Bactris gasipaes K.*) es una planta que pertenece al grupo de las Arecáceas, el fruto tiene su origen desde 2300 a 1700 a. c, teniendo en cuenta que es de suma importancia en américa precolombina, debido a que obtuvo una gran relevancia en parajes de regiones tropicales y subtropicales, por ende, fue denominada como el sustento principal en las culturas en el periodo pre hispano. Esta especie de planta es monoica, debido a que en la misma palma se encuentra flores masculinas y femeninas por ende dan lugar a una polinización cruzada. Dentro de la polinización cruzada se tiene presente que de ella depende la variabilidad en cuanto al tamaño, color, tamaño de frutos (Ávila León & Sánchez Nieto, 2019).

En la caracterización de ecotipos de chontaduro es esencial la presencia o ausencia de espinas en el estípite, los foliolos, el raquis, los pedúnculos de la inflorescencia, el tamaño del fruto, olor, forma. En cuanto a reproducción la palmácea puede realizarse de forma sexual por medio de la semilla y asexual a través de hijuelos. Fenológicamente en la producción de frutos en plantas de 3 a 4 metros de altura lleva una duración de 3.5 años. Normalmente un racimo puede producir entre 50 y 100 frutos con un peso que varía entre 4 y 7 kg, aunque también se puede llegar a obtener racimos con un peso elevado de 25 kg. Cada fruto tiene un promedio de llegar a pesar entre 15 a 200g y llegar a medir entre 2,5 y 4,5 m de ancho. La cosecha se realiza una vez que los frutos se encuentren maduros, teniendo en cuenta el color del fruto ya sea rojo o amarillo. (Ávila León & Sánchez Nieto, 2019).

1.2. Papa china.

La papa china (*Colocasia esculenta* Schott) distinguida también como taro, macal, pituca, entre otros términos. Este tubérculo es considerado un fruto con excelente adaptabilidad en Ecuador. Entre las variedades de esta especie se tiene en cuenta principalmente la blanca y la morada (Oñate Zúñiga, 2018).

Actualmente crece en la mayoría de las partes del trópico, así como también en regiones subtropicales. Esta especie forma parte de la familia Araceae y del genero Colocasia. Dentro de su clasificación puntual esta tiende a ser complicada debido a que al ser plantas que se propagan de manera vegetativa estas presentan una gradación consecuente en sus características. Morfológicamente es una denominada una planta herbácea suculenta que contiene un corno central comestible de gran tamaño, de forma esférica, elipsoidal de los cuales se presentan los comerlos, raíces. En la parte superior de la planta esta presenta de hojas que emerge al exterior desde el ápice del cormo. El brote terminal se encuentra cerca al ápice del cormo. El órgano aéreo de la planta tiende a ser sus hojas prominentes. Teniendo en cuenta que la altura de la planta es debido a la altura que tengan sus hojas las cuales se encuentran entre 1 a 2 metros. Las hojas están conformadas de su respectivo pecíolo largo y recto, y una lámina foliar gruesa y de gran tamaño. Tan solo la lámina puede llegar a medir de entre 25 a 85 cm. de largo y de ancho entre 20 a 60 cm. La forma que presenta es entera y ovalada, junto con un ápice acuminado y redondeados lóbulos básales. Los peciolos pueden llegar a tener más de 1 metro de altura y un grosor considerable a lo largo de su longitud debido a sus espacios de aire que cumplen la función de canalizadores (Pico Herrera, 2017).

La semilla tiene una consistencia dura, contiene endospermo y sobre todo es apto para germinar en condiciones extremas. El sistema radial es fibroso y se limita a la capa superior del

suelo, las raíces surgen de las porciones bajas del cormo; este presenta una estructura esférica o cilíndrica que se lo conoce como el tallo principal de la planta. Los cormelos presentan una estructura cónica y de textura carnosa, teniendo en cuenta la variación del grosor debido a que es delgado en la unión al cormo y en el extremo distal es más gruesa y redondeada (Pico Herrera, 2017).

1.3. Sacha inchi.

El Sacha inchi (*Plukenetia volubilis L.*) pertenece a la familia de las Euphorbiaceae, se llega a dispersar pantropicalmente debido a que doce de sus especies entran distribuidos en Sudamérica, Centroamérica y otras en el viejo mundo. Dentro de su descripción morfológica encontramos que esta planta tiene un hábito de ser una trepadora debido a que crece ilimitadamente donde presenta un tallo semi leñoso. En sus hojas presenta ciertas características como el color verde, tener un final puntiagudo y una base plana teniendo en cuenta que es de tipo arriñonada, con disposición de hojas alterna, forma ovoide seguidas de elípticas, con bordes pinnitinervias y aserradas, con un tamaño de largo de entre 9 a 16 cm y de ancho desde 6 a 10 cm. La reproducción en esta planta se realiza de manera alógama mediante la polinización cruzada, cual da lugar a la interacción de dos flores tanto femenina como masculina. Dentro de las flores masculinas en esta especie presenta en racimos pequeños de olor blanco. A diferencia de las femeninas que se encuentran en la base del racimo agrupadas de una a dos flores en forma lateral. En el fruto esta especie presenta cápsulas las cuales miden entre 3.5 a 4.5 cm de diámetro y presentan 4 lóbulos que son tetralobados y generalmente tienen 4 semillas. En las semillas presenta una forma avalada, ligeramente voluminoso en el centro y achatado en los bordes. El diámetro varía entre 1.3 y 2.1 cm dependiendo de los ecotipos. La fructificación se da a partir de loso 119 y182 días posteriores al trasplante y finalmente la cosecha se realiza a partir de los 202

a 249 días (Guerrero Torres et al., 2020).

1.4. Banano orito.

El orito (*Musa Acuminata AA*), presenta una tercera parte de del tamaño normal de un banano por ende es conocido como baby banana. Este cultivo es muy tradicional en las provincias de el Oro, Cotopaxi, Guayas, Azuay, Chimborazo y Bolívar, además que se estima un área de cultivo de 8.000 hectáreas. Actualmente en el Ecuador se realiza una producción alrededor de 960 cajas que equivale a 38,224 toneladas de banano orito (Mise Ortega, 2019).

Es un cultivo conocido debido a su peculiaridad al tener un tamaño promedio de 12 cm caracterizada por una piel fina, una pulpa dulce y suave que representa la madures del fruto. Dentro de las etapas de producción en el cultivo se realizan labores culturales como desoje, deshije, deschive, riego, fertilización, control Fitosanitario y su respectiva cosecha. Esta especie es conocida por su forma de reproducirse debido a que lo hace mediante hijuelos, la madures del fruto sucede 42 días en floración (Ruíz Vélez , 2022).

Es considerada una planta herbácea, que presenta un rizoma algo corto y un supuesto tallo que se encarga de juntar las vainas foliares, cónico y de entre 3,5 a 7,5 metros de altura, finalizando con una corona de hojas que se pueden apreciar que son de gran tamaño y se encuentran dispuestas de forma espiral con un largo de 2 hasta 4 metros de largo y podría llegar hasta medio metro de ancho, presentando un peciolo de 1 metro de longitud, además de un limbo elíptico alargado (Villalva Flores, 2017).

2. Valor nutricional o aporte de nutrientes.

2.1. Chonta

La chonta dentro del análisis bromatológico presenta (80,56%) de humedad, (9,58%) de

fibra, (7,49 mg/100g) vitamina C, (2,6%) de ceniza, (0,37%) de acidez total. Mientras que dentro los minerales presentan calcio (138,05 mg/100g), magnesio (5 mg/100g), potasio (4,67 mg/100g), fosforo y sodio (1,09 mg/100g), hierro (0,90 mg/100g) y zinc (0,54 mg/100g). En cuanto a su valor nutricional presenta un contenido del (41%) de grasa, (3,27%) de proteína y (3,37%) de carbohidratos por ende la chonta presenta un valor nutricional de 30,18kcal/100g (Panduro Bardales & Dávila Padilla, 2022).

2.2. Papa china

La papa china está compuesta por (77%) de almidón, (2,6%) de pentosa, (0,5%) de azucares reductores, (0,5%) en dextrina y (0,1) de sacarosa. Así como también, contiene (1,5%) de proteína cruda, vitaminas como tiamina, niacina, riboflavina y algunos minerales de calcio, fosforo y hierro. Dentro de su formulación química, el almidón constituido por un par de polisacáridos: amilopectina y amilosa la cual forma una cadena lineal conformada de unidades de Dglucosa conectadas al enlace α-(1-4); compuesta mayormente de almidón que varía entre 70% y 80%, se muestra de forma ramificada, compuesta de cadenas α-Dglucopiranósidos junto a enlaces α-(1-4) y establece sus propiedades funcionales del almidón (Pacheco Batallas , 2021).

Este corno es un elemento importante en la dieta humana y animal debido a que es conocida como un alimento muy llamativo debido a que posee un gran contenido de materia seca valorada entre 30 y 40 %, proteína de 1,7% y una fibra natural del 1%; teniendo en cuenta que su ingesta favorece la limpieza del tracto digestivo (Oñate Zúñiga, 2018).

2.3. Sacha inchi

En la semilla de esta especie se encuentra un elevado contenido de proteína al (31.7%), con respecto a la fibra esta tiene un bajo contenido. Mientras tanto su cascara presenta un valor

elevado a (2,8%) (Taipe-Cuadra et al., 2022). Mediante un análisis proximal de la especie (*Plukenetia volubilis L.*) presenta valores entre (34,23%) de grasa, (31,89%) de carbohidratos, (16,43%) de proteína, (8,64 %) de Frida cruda (6,28%) de humedad y (2,53%) de ceniza. Así como también presenta minerales importantes como (237,9 mg/100g) de calcio, (97,49 mg/100g) de magnesio, (41,38 mg/100g) de sodio, (33,30 mg/100g) de potasio, (5,42 mg/100g) de zinc, (5,01 mg/100g) de hierro, (1,26 mg/100g) de manganeso y (0,97 mg/100g) de cobre (Bardales Arévalo et al., 2019).

2.4. Banano orito.

Mediante el análisis proximal del banano orito se encuentra (6,07%) de proteína bruta, (3,68%) de extracto etéreo, (14,67%) de ceniza, (27,66%) de fibra bruta, (47,59%) de extracto libre de nitrógeno, 8,62 de materia seca total. Dentro de un análisis de fibra presenta (43,10%) de fibra detergente neutra, (26,78%) de fibra detergente ácida, (7,69%) lignina detergente ácida y un (4,27 Mcal/ Kg) de energía bruta (Vera Rodríguez, 2022).