



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del Examen de Grado de carácter
Complejivo, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad,
como requisito previo para obtener el título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA:

“Alternativas nutricionales en cerdos, en etapa de crecimiento, para
disminuir los costos de producción”.

AUTOR:

Fabricio Miguel Aranda Baños

TUTOR:

Dr. Jorge Tobar Vera, MSc.

Babahoyo - Los Ríos - Ecuador

2019

RESUMEN

La producción porcina en Ecuador es una actividad poco tecnificada, sin embargo, las condiciones climáticas de nuestro país permiten obtener una producción porcina acorde a las condiciones del medio en que se desenvuelvan, con recursos disponibles que permitan obtener una gran variedad de alternativas nutricionales, tanto proteicas como energéticas, para la alimentación de cerdos en etapa de crecimiento. Entre las alternativas que existen se destacan el uso de cultivos con alta producción de biomasa y energía renovable como medida de alimentación que sustituyan las fuentes proteicas y el uso de materiales de desechos alimenticios como reciclaje de residuos orgánicos, todo con la finalidad de disminuir los costos de producción. El presente documento tiene como finalidad mejorar los conocimientos sobre las diferentes alternativas nutricionales en cerdos, en etapa de crecimiento, para disminuir los costos de producción y que se obtenga mayor beneficio económico para optimizar los ingresos económicos de los pequeños y medianos productores como medio de sustento para él y su familia. Como conclusiones se determinó que una buena nutrición en cerdos permite obtener mejores parámetros productivos como ganancia de peso, conversión alimenticia y rendimiento con bajos costos de producción lo que permite obtener mayor beneficio económico en los productores; los alimentos producidos y procesados por el hombre originan varios subproductos y residuos que pueden ser destinados a la alimentación porcina, los cuales deben ser analizados para que sean combinados en forma correcta con otros alimentos y conformar una dieta equilibrada y los alimentos de más importantes para la nutrición de cerdos es la caña de azúcar, tubérculos, raíces de banano, plátano verde, subproductos del arroz, trigo, residuos de pesca, subproductos de la leche, harinas de pescado, harinas de carne y harina de soya.

Palabras claves: alternativas nutricionales, cerdos, crecimiento, costos de producción.

SUMMARY

The swine production in Ecuador is a little technified activity, however, the climatic conditions of our country allow to obtain a swine production according to the conditions of the environment in which they are developed, with available resources that allow obtaining a great variety of nutritional alternatives, both protein as energy, for the feeding of pigs in growth stage. Among the alternatives that exist are the use of crops with high biomass production and renewable energy as a measure of food that substitute protein sources and the use of food waste materials such as organic waste recycling, all in order to reduce costs of production. The purpose of this document is to improve knowledge about the different nutritional alternatives in pigs, in the growth stage, to reduce production costs and to obtain greater economic benefit to optimize the economic income of small and medium producers as livelihoods. For him and his family. As conclusions it was determined that good nutrition in pigs allows to obtain better productive parameters such as weight gain, feed conversion and yield with low production costs which allows to obtain greater economic benefit in the producers; Foods produced and processed by man originate several by-products and residues that can be destined for pig feeding, which must be analyzed so that they are correctly combined with other foods and form a balanced diet and the most important foods for Pig nutrition is sugarcane, tubers, banana roots, green plantain, rice by-products, wheat, fishing waste, milk by-products, fish meal, meat meal and soy flour.

Keywords: nutritional alternatives, pigs, growth, production costs.

CONTENIDO

RESUMEN	ii
SUMMARY	iii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
MARCO METODOLÓGICO	3
1.1. Definición del tema caso de estudio	3
1.2. Planteamiento del problema	3
1.3. Justificación.....	3
1.4. Objetivos.....	4
1.4.1. General	4
1.4.2. Específicos	4
1.5. Fundamentación teórica	4
1.6. Metodología de la investigación.....	14
CAPÍTULO II	15
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	15
2.1. Desarrollo del caso	15
2.2. Situaciones detectadas (hallazgo).....	15
2.3. Soluciones planteadas	15
2.4. Conclusiones	16
2.5. Recomendaciones (propuesta para mejorar el caso)	17
BIBLIOGRAFÍA	18
ANEXOS	21

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Resumen de la información obtenida	21
Fig. 2. Investigación de referencias bibliográficas	22
Fig. 3. Construcción del documento	22
Fig. 4. Resumen de la información obtenida	22

INTRODUCCIÓN

En la actualidad el creciente aumento de la población humana trae como consecuencia el aumento de la producción de alimentos de origen animal, por lo tanto es indispensable investigar métodos que accedan a producir elevada cantidad de carne por unidad de superficie. A nivel mundial, la carne de cerdo es la de mayor consumo, seguida por la aviar y posteriormente la bovina.

En el Ecuador, el mayor porcentaje de granjas y de animales se encuentran en las regiones Sierra y Costa, que cuentan con el 79 % de las granjas registradas y el 95 % de la población porcina. Igualmente existen 1.737 granjas porcinas con 20 o más animales o con un mínimo de 5 madres (INEC, 2018).

La principal fuente de alimentación de los porcinos en Ecuador es el alimento balanceado con un promedio ponderado del 73 %, seguido de la categoría otros alimentos con el 12,7 %, granos enteros o molidos 8,6 % y el forraje verde 5,3 % (AGRYTEC, 2016).

En el costo de producción de la explotación de cerdos en la alimentación representa cerca del 70%de su costo total, en este rubro es donde debemos centrar nuestra atención para ser más competitivos, e investigar el uso de alternativas nutricionales para reducir costos de producción e implementar a los programas de alimentación porcina.

En necesario utilizar alternativas nutricionales para la alimentación de cerdos, destacándose como una de las prácticas más importantes para la porqueriza, porque generalmente son muy variadas, entre la que se destacan el balanceado, alimentos vegetales, residuos de cocina y desechos de cosecha como subproductos de la industria molinera, que si se utilizan de manera adecuada favorecen al buen desarrollo de los animales y por consiguiente mayor rendimiento de la granja. Es importante detallar que la alimentación de los porcinos depende de nivel de tecnificación de la granja.

Toda alimentación que se proporcione a los cerdos debe contener energías, proteínas, vitaminas y minerales. La etapa de crecimiento donde ganan peso los cerdos es cuando el sistema digestivo es capaz de utilizar dietas simples y responder a situaciones de estrés calórico e inmunológico hasta que termina su ciclo en el matadero.

El presente documento trata alternativas nutricionales en cerdos, en etapa de crecimiento, para disminuir los costos de producción.

CAPÍTULO I

MARCO METODOLÓGICO

1.1. Definición del tema caso de estudio

El tema de investigación trata sobre las alternativas nutricionales en cerdos, en etapa de crecimiento, para disminuir los costos de producción.

1.2. Planteamiento del problema

Las condiciones tecnológicas y socioeconómicas de los países en desarrollo no permiten mejorar una producción porcina sustentable, siguiendo los modelos productivos propuestos por países desarrollados.

La alimentación convencional del plantel porcino se la realiza a base de concentrados, los que provocan un tratamiento adecuado del cerdo hasta ser sacrificado, sin embargo, durante la etapa de crecimiento y engorde se obtienen elevados costos de producción relacionados con la proteína presente en el concentrado ocasionando mínimos márgenes de ganancia, lo que conlleva a perder interés en producir esta especie.

Ligado a ello, se presume que no se buscan alternativas nutricionales adecuadas para el crecimiento de los cerdos, que promuevan a disminuir los costos de producción y que permitan que el productor obtenga mayor rentabilidad.

1.3. Justificación

La producción porcina en Ecuador es una actividad poco tecnificada, sin embargo, las condiciones climáticas de nuestro país permiten obtener una producción porcina acorde a las condiciones del medio en que se desenvuelvan, con recursos disponibles que permitan obtener una gran variedad de alternativas nutricionales, tanto proteicas como energéticas, para la alimentación de cerdos

en etapa de crecimiento.

Entre las alternativas que existen se destacan el uso de cultivos con alta producción de biomasa y energía renovable como medida de alimentación que sustituyan las fuentes proteicas y el uso de materiales de desechos alimenticios como reciclaje de residuos orgánicos.

1.4. Objetivos

1.4.1. General

Recopilar información referente a las alternativas nutricionales en cerdos, en etapa de crecimiento, para disminuir los costos de producción.

1.4.2. Específicos

- ❖ Analizar investigaciones sobre las alternativas nutricionales en porcinos en etapa de crecimiento.

- ❖ Determinar costos de producción en las diferentes alternativas nutricionales, en la producción de porcinos, en la etapa de crecimiento.

1.5. Fundamentación teórica

Méndez *et al.* (2016) difunden que en la actualidad es muy común en la alimentación comercial de porcinos el uso de alimentos procesados cuyos ingredientes de forma general resultan costosos, dado a que alguno de ellos son importados o de producción elevada, considerando que la alimentación representa el 80% del costo de producción. Por lo que es importante encontrar alternativas que permitan reducir costos de producción del alimento que ayuden a los productores y a la vez abarate el producto para el consumidor. Si al bajo costo de las raciones se le suma la disponibilidad de los ingredientes en el mercado, se daría un impulso considerable a la industria porcina del país.

El costo de alimentación, en la producción representa aproximadamente el 70 % de los costos directos de producción. Una de las posibilidades para disminuir costos es validar el uso de insumos no tradicionales, que posean buenas características nutricionales y sean de bajo costo. Un fenómeno que ocurre actualmente es el aumento del costo de los granos o cereales, que ha provocado la elevación de los costos de producción en la elaboración de alimentos balanceados, dando origen a la desaparición de las granjas porcinas. (Méndez *et al.*, 2016)

El creciente aumento del precio del balanceado, que se utiliza para la crianza de cerdos, establece que actualmente los costos de producción del cerdo vayan aumentando y en si los márgenes de ganancias bajen, según estudios realizados por agro calidad en Ecuador, estableció que criar un cerdo en la actualidad, llega a tener casi el mismo valor, por el cual se lo comercializa obteniendo mínimas ganancias o en reiteradas ocasiones llegando a tener pérdidas económicas ocasionando la desaparición de granjas porcinas

El costo de producción de un cerdo varía según la genética que maneje el porcicultor, el consumo de alimento de un cerdo en todas sus etapas (crecimiento , engorde) llegan a ser de 6 quintales de balanceado ,el cual el costo de cada quintal depende de la marca que hay en el mercado en redundancia un material promedio llega a tener costos de 24\$ dólares ,la compra de un cerdo que sea acorde para engordar llega a valer 80\$ dólares, sus gastos médicos (vacunas ,desparasitantes) tienen un promedio de 4\$ a 5\$ dólares y gastos adicionales, depende del manejo de cada porcicultor , en total la suma de todos estos valores da un promedio de 228 \$ dólares, un costo de producción elevado.

El excesivo costo de producción produce que los porcicultores busquen nuevas alternativas nutricionales en cerdos. Una alternativa rentable en nuestro medio es permitir el pastoreo de cerdos entre cultivos de palma africana. Este sistema tiene la particularidad que el cerdo se alimenta de los frutos caídos de la palma africana, recurso que normalmente no se aprovecha en las plantaciones de palma africana

Varios estudios han logrado determinar que al reemplazar total o parcialmente el concentrado con el fruto de la palma africana, a razón de 200 gr/animal/día se pueden obtener en promedio ganancias diarias de peso corporal de 0,500 kg/día. Este sistema de producción es fácil de implementar bajo las condiciones de cultivos de palma africana, a la vez que genera disminución de costos de producción en la producción de cerdos y brinda la posibilidad de acceder a mercados exigentes (<http://abc.finkeros.com/pastoreo-de-cerdos-entre-cultivos-de-palma-africana/>)

Otra alternativa nutricional es la utilización del follaje y raíz de la batata (*ipomea batata*). Es fácilmente digestible rico en carbohidratos solubles y contiene vitaminas en cantidades suficientes para cubrir las necesidades nutricionales de los cerdos, es una planta de la cual se pueden obtener dos cosechas al año y es adaptable para diferentes ecosistemas, posee un contenido de proteína en la raíz que puede llegar del 2,8% a 9.8% según la variedad de la planta, lo que hace un alimento ideal para suministrar en etapa de crecimiento junto con otros tipos de concentrados que abaraten costos en alimentación. En el follaje la proteína que llega a tener es del 17%, en investigaciones realizadas se pudo determinar que la inclusión de estos alimentos, puede reemplazar hasta el 50% del alimento convencional o alimentos que resultan ser más costosos a base de granos o molidos

En investigaciones realizadas se pudo determinar que el uso de la raíz y follaje de *ipomea batata*, con el uso de suplemento proteico y vitaminas, reduce hasta en un 40% los gastos en alimentación, respecto al uso de alimento comercial, la alimentación con el follaje y raíz de la (*ipomea batata*) resulta beneficioso y económico para el porcicultor debido que el rendimiento de esta planta puede producir de 10 a 50 t/ha. (<https://www.portalveterinaria.com/porcino/articulos/2833/alimentacion-alternativa-para-cerdos.html>)

Toussaint *et al.* (2015) informan que los países subdesarrollados tropicales, en particular los de América Latina, no cuentan con el avance tecnológico ni las condiciones climáticas que les permita sostener la producción

animal a partir de modelos convencionales basados en cereales y tortas oleaginosas. Por lo tanto la utilización de alimentos no convencionales es una prioridad para los productores en los países tropicales debido a que el costo de alimentación puede alcanzar hasta el 70 - 80 %. Esta situación es más crítica en aquellos países donde los animales compiten con el hombre por los mismos alimentos, en esta posición se encuentran incluidos la mayoría de los países del área tropical.

Tepper *et al.* (2013) indican que la producción de cerdos tradicionalmente se ha desarrollado en sistemas de estabulación convencional, con uso excesivo de agua en el lavado de las excretas, dentro de las instalaciones. La alimentación ha estado basada en cereales y soya como materias primas principales, rubros con grandes limitaciones agroecológicas para la producción eficiente en el trópico, sin considerar que los cereales tienen competencia de uso en la alimentación humana, lo que limita en gran parte su incorporación en las dietas para animales; esto representa un importante desafío en la búsqueda de nuevas alternativas para la alimentación de los cerdos.

De acuerdo a Méndez *et al.* (2016), en la porcicultura nacional, la adopción de tecnología está vinculada en gran medida a los niveles de integración vertical y horizontal, lo cual en términos generales es un binomio y con éste se logran los niveles de productividad y rentabilidad que favorecen su permanencia en el mercado interno, competir con productos de importación e inclusive su concurrencia a mercados del exterior.

Osorto *et al.* (2017) manifiestan que el incremento en la producción porcina implica aumento en la demanda de alimentos balanceados, principalmente granos y pastas o semillas de oleaginosas, los que son de importación y se incorporan en forma integral. Ante esta perspectiva, es necesario buscar nuevas fuentes de energía y proteína para la elaboración de alimentos, para disminuir los costos de producción y evitar la dependencia del exterior.

Benítez *et al.* (2015) divulgan que la producción porcina tiene como finalidad el suministro de carne para el consumo humano, ya que ésta es una fuente valiosa de proteína, energía, vitaminas, minerales y micronutrientes, esenciales para el crecimiento y desarrollo.

Araque *et al.* (2019) explican que los problemas ambientales causados por la producción de cerdos son notorios en todas las regiones del país con alta concentración de animales y para la sobrevivencia de estas zonas de producción intensiva de cerdos, es preciso encontrar sistemas alternativos de producción que reduzcan estos problemas ambientales y al mismo tiempo adecuen a la actividad porcina en mayor rentabilidad para los productores, siendo la validación e implementación de estas tecnologías alternativas la mejor calidad de vida de los productores rurales y de la sociedad.

Rocha y Padilla (2016) expresan que el sistema productivo actual ofrece mayores oportunidades, brindando ventajas, como la genética, nutrición y manejo, haciendo de la carne porcina, una fuente alimenticia alternativa, de alto valor nutricional. Sin embargo, estas nuevas tecnologías, no son del conocimiento del consumidor. Por ello se sugiere la aplicación un conjunto de estrategias encaminadas a fomentar el consumo de la carne de porcino, reivindicando su importancia alimenticia, y fortaleciendo sus sistemas productivos.

Osorto *et al.* (2017) señalan que una alternativa en la producción porcina es el uso del follaje de arbustivas de potencial forrajero con alto valor proteínico, las que se han utilizado con éxito en la alimentación de rumiantes, pero han sido escasamente estudiadas en la alimentación de cerdos.

Para Benítez *et al.* (2015), el uso de sistemas convencionales de alimentación con concentrados a base de granos, maíz y sorgo principalmente como fuente de energía y harina de soya, harina de pescado o harina de carne y hueso como fuente de proteína; junto con el uso de vitaminas, minerales y aditivos se ha difundido en el mundo y se ha recomendado como una de las mejores formas de producción de cerdos, debido a sus características de animal

omnívoro; sin embargo, también se puede utilizar una amplia variedad de materiales alimenticios, entre los que se incluyen: raíces, desperdicios de alimentos del hombre, productos secundarios de la leche, diferentes forrajes (en pequeñas cantidades), ensilados y desperdicios de vegetales.

Caicedo (2014) considera que el gigantesco crecimiento de la población y la alta demanda de alimentos, causan un rápido incremento en su costo lo que ha llevado a la búsqueda de fuentes alternativas de energía más baratas para la alimentación de cerdos. En este sentido los trópicos ofrecen un sin número de ventajas las cuales se debe aprovechar. El uso de las raíces y tubérculos ha mejorado la competencia directa que existe por los cereales y los granos.

Araque *et al.* (2019) mencionan que de los sistemas de crianza de cerdos en las etapas de crecimiento y engorde se llevan a cabo sobre piso de concreto, con manejo de excretas en forma líquida, limpieza diaria de corrales, existencia de grandes áreas destinadas al almacenamiento y tratamiento de estos residuos con costosos sistemas de elevación y separación de los mismos. Todas estas características requieren de grandes inversiones por parte de los productores, que en la mayoría de las veces no logran reducir el potencial contaminante de estos residuos.

Así entonces se pueden enumerar varias ventajas que conllevan al uso e implementación de los sistemas alternativos de producción hoy día, entre ellas: Falta de espacio (provocado por un aumento de la producción de carne de cerdo); Falta de capital (para invertir en instalaciones de galpones tradicionales de engorde); Presión de la legislación ambiental (que no permite la liberación de desechos a los ríos o lagos o la contaminación del medio ambiente, en general, aire, suelo, agua y la sociedad). En este sentido, se busca como objetivo dar a conocer, divulgar y desarrollar los alojamientos alternativos en galpones de cama profunda y a campo y su impacto ambiental en la producción alternativa de cerdos (Araque *et al.*, 2019).

Benítez *et al.* (2015) aclaran que el cerdo posee un gran poder digestivo y de asimilación, por lo que de acuerdo con el alimento suministrado, será su

capacidad de aumento de peso y conversión alimenticia. Debido a que el mayor porcentaje (70 a 80 %) de los costos de producción de cerdos recaen en la alimentación, es necesario que los productores lleven un buen control de las variables productivas y evaluación del alimento; viendo la alternativa de alimentar a los animales con alimento comercial o bien elaborando su propia dieta.

Parra *et al.* (2014) sostienen que las condiciones socioeconómicas y tecnológicas de los países del tercer mundo, no permiten el desarrollo de una producción animal que sea creciente y sostenible, si se siguen los parámetros impuestos por los modelos productivos transferidos de países desarrollados.

González y González (2014) comentan que en los últimos años se han generado diversas alternativas de producción de cerdos en algunos países tropicales que enfrentan situaciones en las que conllevan una fragilidad y baja eficiencia económica de estos sistemas de producción, debido a los altos costos en la alimentación, producto de la alta dependencia de la importación de insumos que muchas veces no están al alcance de los pequeños y medianos porcicultores.

Entre los insumos, se destacan las materias primas que se utilizan para la elaboración de las raciones alimenticias, las cuales no están disponibles a nivel nacional, bien porque no se producen ó se producen en cantidades insuficientes. Por consiguiente, el disminuir la dependencia por el uso de materias primas de origen foráneo, reduciría los costos y permitiría a la mayoría de los porcicultores mantenerse en esta actividad productiva (González y González, 2014).

Parra *et al.* (2014) afirman que la producción de cerdos está relacionada con la utilización de alta tecnología y el uso de cereales y soya, generando dependencia foránea que unido a una alta competencia con el humano hace el sistema insostenible. Motivo por el cual, las alternativas alimenticias para la producción animal han tomado importancia. Existen rubros tropicales que pueden competir por sus ventajas agroecológicas, alta eficiencia biológica, producción de biomasa y valor nutricional, que los hacen factibles para ser

incluidos como reemplazo parcial o total de cereales y soya, sin ocasionar detrimentos en el comportamiento productivo de los animales.

Una alternativa, lo constituye la yuca, cultivo de alto rendimiento en el trópico, cuya raíz posee alto nivel de almidones y el follaje un recurso fibroso-proteico de buena calidad, por la digestibilidad de sus componentes. El limitado uso de raíz y follaje de yuca como alimento de animales, es debido al desconocimiento de sus bondades nutricionales unido a la presencia de altos niveles de ácidos cianogénicos (HCN) en el material fresco. Estudios recientes han demostrado que es posible alimentar animales con raíz y follaje de yuca, usando técnicas muy simple de procesamiento que logran disminuir el HCN (Parra *et al.*, 2014).

González y González (2014) definen que una alternativa para promover la sustentabilidad del sistema, es el uso de recursos locales de alta producción de biomasa y energía renovable, con bajos requerimientos de insumos y aplicación de tecnología simple en la elaboración de las dietas, sustituyendo total o parcialmente las materias primas de origen foráneo.

Parra *et al.* (2014) reportan que la inclusión de la raíz o el follaje de yuca en la alimentación de cerdos, ha sido evaluado cada uno por separado, pero la raíz junto con el follaje ha sido poco estudiado en la alimentación animal, ambos conforman un recurso con alta calidad nutricional unido a la forma de presentación que podría afectar la digestibilidad y el consumo.

Según Sarria *et al.* (2015), la proteína cruda en las dietas animales es la principal limitante de muchos sistemas de producción animal en el trópico. A pesar que la compra de alimentos concentrados podría permitir a los pequeños productores expandir su producción, el flujo de caja generalmente es insuficiente, o el concentrado es costoso, difícil de conseguir, o simplemente no está disponible

Molina *et al.* (2018) determinan que la posible utilización de la pulpa del café en alimentación animal ha sido investigada desde ya hace años. A través de tales investigaciones se ha podido establecer que la pulpa de café posee factores anti-nutricionales (o tóxicos) que limitan su uso en la alimentación animal, particularmente de animales monogástricos. Se ha podido establecer que dentro de tales factores los más nocivos son cafeína, polifenoles y el alto contenido de fibra de la pulpa. Consecuentemente, se han investigado alternativas para detoxificar este material que representa el subproducto, más abundante del beneficiado del café.

López *et al.* (2016) exponen que la fase de crecimiento comprende desde los 23 hasta los 104 kg de peso (2 a 9 arrobas, aproximadamente). Para definir las características nutricionales de los piensos en esta fase es de vital importancia conocer cuál va a ser el destino final del animal. No es lo mismo que los cerdos vayan a producción intensiva en base a piensos a que su destino sea la producción extensiva en montanera en base a bellotas exclusivamente o con aportes limitados de concentrado (recebo).

López *et al.* (2016) asegura que el sistema de producción en intensivo tiene como objetivo final que el animal alcance 150 a 160 kg de peso a un coste competitivo. Se busca que en esta fase el animal crezca a un ritmo alto sin engrasamiento excesivo ya que de lo contrario podría depreciarse el producto final acabado. Hace años era frecuente restringir el consumo de pienso en esta fase con lo que la duración se alargaba. Hoy día se cree que es más conveniente desde un punto de vista de manejo y bienestar animal suministrar piensos flojos, ricos en fibra, y suministrados ad libitum, que restringir el consumo voluntario.

Toussaint *et al.* (2015) estiman que los problemas antes señalados obligan a la búsqueda de soluciones a estos déficit alimentarios. Sin embargo, la obtención de proteína a partir de subproductos proteicos resultan costosos y escasos, de aquí que las plantas acuáticas sean una alternativas que el trópico presenta para el desarrollo de sistemas apropiados de producción rentables desde el punto de vista ambiental, económico y humano.

Tepper *et al.* (2013) argumentan que existen posibilidades de desarrollar explotaciones porcinas con menor inversión inicial, que integren al sector agrícola dentro del proceso productivo, con una buena participación de recursos alimenticios generados en el país y de menor impacto ambiental, en comparación con los ya establecidos.

Andrade *et al.* (2015) apuntan que la búsqueda de fuentes proteicas de bajo costo en el trópico ha incluido el examen de los follajes arbóreos por su gran disponibilidad, lo cual puede facilitar su inclusión en las dietas para cerdos. La decisión de usar follajes arbóreos procedentes del mismo escenario donde se desarrolle la porcicultura tropical debe tener en cuenta, no solamente los rendimientos de follaje, así como la manipulación de los factores que los modifiquen favorablemente, sino también, el valor nutritivo de estos recursos. Por lo que es necesaria la utilización de materias primas no convencionales como el maní forrajero *Arachis pintoi*, que por su velocidad de crecimiento, propagación y su composición nutricional lo convierten en un excelente candidato en la amazonia ecuatoriana.

Ocampo *et al.* (2017) refieren que los sistemas tradicionales de alimentación en la industria porcina, han llevado en forma gradual a la desaparición de los medianos y pequeños poricultores, debido a los altos costos de alimentación, que hacen hoy día en la mayoría de los casos muy poco rentable la industria. Por esta razón es necesario realizar grandes ajustes en los sistemas de alimentación de los países tropicales, basados en recursos no tradicionales de acuerdo a las posibilidades de cada país.

Caicedo (2014) indica que estudios realizados con tubérculos de papa han revelado que tiene el potencial de ser una fuente alternativa de carbohidratos para la alimentación animal.

Castro *et al.* (2014) manifiesta que un estudio sobre la producción y evaluación de diferentes leguminosas tropicales que sugirió las posibilidades de la *Vigna unguiculata* como fuente de proteína para la alimentación animal. Se determinó además que esta variedad figura entre las primeras por su

superioridad agronómica y por su menor contenido de factores antinutricionales. El grano de esta planta es capaz de lograr cosechas de casi 1.0 t/ha, con un contenido medio de proteína (aproximadamente de 26 %) y un aporte favorable de aminoácidos, excepto de metionina, por esto es adecuado para la formulación de raciones destinadas a la alimentación de cerdos.

Parra *et al.* (2014) divulga que los resultados obtenidos permiten concluir que el uso de raíz y follaje de yuca amarga, procesada en forma de pasta, mejora su digestibilidad facilitando su incorporación en dietas para cerdos.

Andrade *et al.* (2015) aclara que el estudio y evaluación de nuevos recursos alimenticios no convencionales en la alimentación de cerdos y que no compitan con el hombre, es necesario en el medio tropical. La Región Amazónica Ecuatoriana, cuenta con una gran variedad de plantas forrajeras que aportan biomasa, proteína bruta y energía, entre otros nutrientes. No se dispone de muchas evaluaciones desarrolladas en distintos ambientes tropicales, que provean información acerca de los procesos digestivos, que tienen lugar en distintas secciones del tracto gastrointestinal de cerdos.

1.6. Metodología de la investigación

El presente documento como componente práctico se efectuó en función de la recolección de información de artículos científicos, textos, revistas, ponencias, congresos, periódicos e investigación en páginas web.

La investigación fue sometida a la técnica de análisis, síntesis y resumen de acuerdo a la temática desarrollada sobre las alternativas nutricionales en cerdos, en etapa de crecimiento, para disminuir los costos de producción.

CAPÍTULO II

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Desarrollo del caso

El presente documento tiene como finalidad mejorar los conocimientos sobre las diferentes alternativas nutricionales en cerdos, en etapa de crecimiento, para disminuir los costos de producción y que se obtenga mayor beneficio económico para optimizar los ingresos económicos de los pequeños y medianos productores como medio de sustento para él y su familia.

2.2. Situaciones detectadas (hallazgo)

Se puede reflejar que el crecimiento y engorde de los cerdos son una de las etapas más importantes de la vida productiva del animal, lo que dependen además de la genética, buena alimentación, salud y del manejo del ganado porcino.

Las dietas de residuos de cosecha deben ser complementarias debido a que son de alto nivel energético pero de baja concentración de proteína porque disminuyen el rendimiento a la canal si se los utiliza en niveles apropiados.

Los cerdos deben incluir en su dieta alimentos proteicos, energéticos, minerales, vitaminas y agua.

Estudios realizados demuestran que los alimentos proteicos son más costosos que elementos energéticos.

2.3. Soluciones planteadas

Desde la antigüedad, el cerdo fue utilizado por la humanidad como fuente de proteínas y grasas, posteriormente de su domesticación se crió de manera extensiva y en las últimas décadas su producción se ha intensificado, debido a

la exigencia del mercado donde es necesario priorizarlos por características de la canal, eficiencia productiva y reproductiva.

Es indispensable determinar la importancia de utilizar recursos alimenticios o alternativas nutricionales para la alimentación animal a bajo costo y que además disminuya el impacto ambiental.

2.4. Conclusiones

Las conclusiones planteadas son las siguientes:

- ❖ Una buena nutrición en cerdos, permite obtener mejores parámetros productivos como ganancia de peso, conversión alimenticia y rendimiento con bajos costos de producción lo que permite obtener mayor beneficio económico en los productores.
- ❖ Los alimentos producidos y procesados por el hombre originan varios subproductos y residuos que pueden ser destinados a la alimentación porcina, los cuales deben ser analizados para que sean combinados en forma correcta con otros alimentos y conformar una dieta equilibrada.
- ❖ Los alimentos más importantes para la nutrición de cerdos es la caña de azúcar, tubérculos, raíces de banano, plátano verde, subproductos del arroz, trigo, residuos de pesca, subproductos de la leche, harinas de pescado, harinas de carne y harina de soya.
- ❖ Los alimentos que son de origen vegetal como la raíz y el follaje de la ipomea batata, tienen alto contenido de proteína y pueden reducir hasta el 40% de gastos en la alimentación porcina
- ❖ El pastoreo de cerdos entre cultivos de palma africana es una alternativa nutricional que ayudan al cerdo a tener una ganancia de peso satisfactoria

2.5. Recomendaciones (propuesta para mejorar el caso)

Las recomendaciones planteadas son las siguientes:

- ❖ Aprovechar los suministros existentes tales como tubérculos de papa follaje de plantas leguminosas y no leguminosas raíz y follaje de yuca procesada en forma de pasta, como alimentación de cerdos para mermar los costos de producción, especialmente en los pequeños y medianos productores.
- ❖ Utilizar dietas complementarias con alta concentración de proteínas, que fomenten el crecimiento y engorde de cerdos, desde el punto de vista biológico y económico.
- ❖ Ampliar investigaciones sobre las diferentes alternativas de alimentación de cerdos con la finalidad de comparar sus costos de producción y obtener la dieta que promueva el mayor beneficio económico.
- ❖ Aprovechar el pastoreo de ganado porcino entre los cultivos de palma africana, para mermar los costos de producción, especialmente los productores que tienen estas clases de cultivos en sus propiedades.
- ❖ Utilizar el buen rendimiento de la planta (ipomea batata) que contienen en su raíz y en su follaje un alto contenido de proteínas, que resultan en una buena alternativa nutricional para reducir costos de producción en cerdos.

BIBLIOGRAFÍA

- AGRYTEC. 2016. Agronegocios y Tecnología. Disponible en http://www.agrytec.com/pecuario/index.php?option=com_content&view=article&id=4331:censo-de-granjas-porcicolas-&catid=31:articulos-tecnicos&Itemid=32
- Andrade, V., Lima, R., Vargas, J. 2015. Evaluación de la digestibilidad in vivo y concentración energética de dietas con harina de forraje de arachis pintado para cerdos en crecimiento y ceba. Revista Computadorizada de Producción Porcina. Volumen 22 (número 4)
- Finkeros. 2013. Pastoreo de cerdos entre cultivos de palma africana. Disponible en <http://abc.finkeros.com/pastoreo-de-cerdos-entre-cultivos-de-palma-africana/>
- Portal Veterinario. 2006. Alimentación Alternativa en cerdos. Disponible en <https://www.portalveterinaria.com/porcino/articulos/2833/alimentacion-alternativa-para-cerdos.html>
- Araque, H., González, C., Sulbaran, L., Quijada, J.; Vilorio, F. y Vecchionacce, H. 2019. Alojamientos alternativos e impacto ambiental en la producción alternativa de cerdos. Disponible en <http://www.feporcina.org/06noticias/expo/memorias/Resumenes/Alimentacion%20y%20Materias%20Primas%20Alternativas/Alojamientosalternativos.Pdf>
- Benítez, A., Gómez, A., Hernández, J., Navarrete, R., Moreno, L. 2015. Evaluación de parámetros productivos y económicos en la alimentación de porcinos en engorda. Abanico veterinario. *versión On-line* ISSN 2448-6132 *versión impresa* ISSN 2007-428X. vol.5 no.3.

- Caicedo, W. 2014. Tubérculos de papa china (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) como una fuente energética tropical para alimentar cerdos. Una reseña corta sobre las características de la composición química y de los factores antinutricionales. *Revista Computadorizada de Producción Porcina*. Volumen 20 (número 1). Pág. 278 – 281
- Castro, M., Díaz, J., Castañeda, J., Baez, L., Díaz, M., Ly, J., Díaz, C., Cabrera, J., Cino, D. 2014. Una alternativa nacional como fuente de proteína para cerdos en crecimiento: *Vigna unguiculata* vc. INIFAT-93 *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, Instituto de Ciencia Animal La Habana, Cuba. Vol. 36, núm. 4, pp. 347-350
- González, D., González, C. 2014. Jugo de caña y follajes arbóreos en la alimentación no convencional del cerdo. *Revista Computadorizada de Producción Porcina*. Volumen 11 (número 3).
- INEC. 2018. Producción porcina en Ecuador. Disponible en https://www.3tres3.com/articulos/produccion-porcina-en-ecuador_40926/
- López, C., Fructuoso, G., Mateos, G. 2016. Sistemas de producción porcina y calidad de la carne el cerdo Ibérico. XVI Curso de Especialización FEDNA. Madrid, España.
- Méndez, J., Rodríguez, L., Mandujano, J., Reyes, C. Banda, H. 2016. Yuca: alimento alternativo para cerdos a base de yuca: determinando su rentabilidad y viabilidad económica. *Revista Global de Negocios* Vol. 4, No. 7, pp. 53-61 ISSN: 2328-4641 (print) ISSN: 2328-4668 (online)
- Molina, M., Lecchuga, O., Bressani, R. 2018. Valor nutritivo de la pulpa de café sometida a fermentación sólida usando *Aspergillus niger* en pollos y cerdos. *Agronomía Mesoamericana* 1: 79-82.
- Ocampo, A., Lozano, E., Reyes, E. 2017. Utilización de la cachaza de palma africana como fuente de energía en el levante, desarrollo y ceba de

cerdos. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 2, Number 1.

Osorto, W., Lara, P., Magaña, M., Sierra, A., Sanginés, J. 2017. Morera (*Morus alba*) fresca o en forma de harina en la alimentación de cerdos en crecimiento y engorde *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, Instituto de Ciencia Animal La Habana, Cuba. Vol. 41, núm. 1, pp. 61-65

Parra, F., Díaz, I., González, C., Hurtado, E., Garbati, S., Vecchionacce, H. 2014. Efecto de tres tipos de presentación de alimento preparado con raíz y follaje de yuca (*Manihot esculenta* crantz) sobre la digestibilidad aparente en cerdos. *Revista Científica* Vol. XII-Suplemento 2, 471-474.

Rocha, E., Padilla, L. 2016. Propuesta alterna para la solución de la problemática de la cadena de comercialización de la carne de porcino. *Revista Mexicana de Agronegocios*, Sociedad Mexicana de Administración Agropecuaria A.C. Torreón, México. Vol. X, núm. 19, p. 10

Sarria, P., Rivera, L., Araujo, R., Peters, M. 2015. Follaje de caupí (*Vigna unguiculata*) como fuente de proteína para cerdos en crecimiento. *Revista Computadorizada de Producción Porcina*. Volumen 17 (número 3).

Tepper, R.; González, C.; Figueroa, R.; Araque, H.; Sulbarán, L. 2013. Efecto de la alimentación con recursos alternativos sobre la cría de cerdos en cama profunda *Avances en Investigación Agropecuaria*, Universidad de Colima Colima, México. Vol. 16, núm. 2, pp. 23-34

Toussaint, F., Romero, O., Ruiz, L., Gonzáles, R. 2015. Jacinto de agua (*Eichhornia crassipes*) una alternativa para la alimentación de cerdos en ceba *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, Veterinaria Organización Málaga, España. Vol. VI, núm. 5, pp. 1-10

ANEXOS



Fig. 1. Resumen de la información obtenida

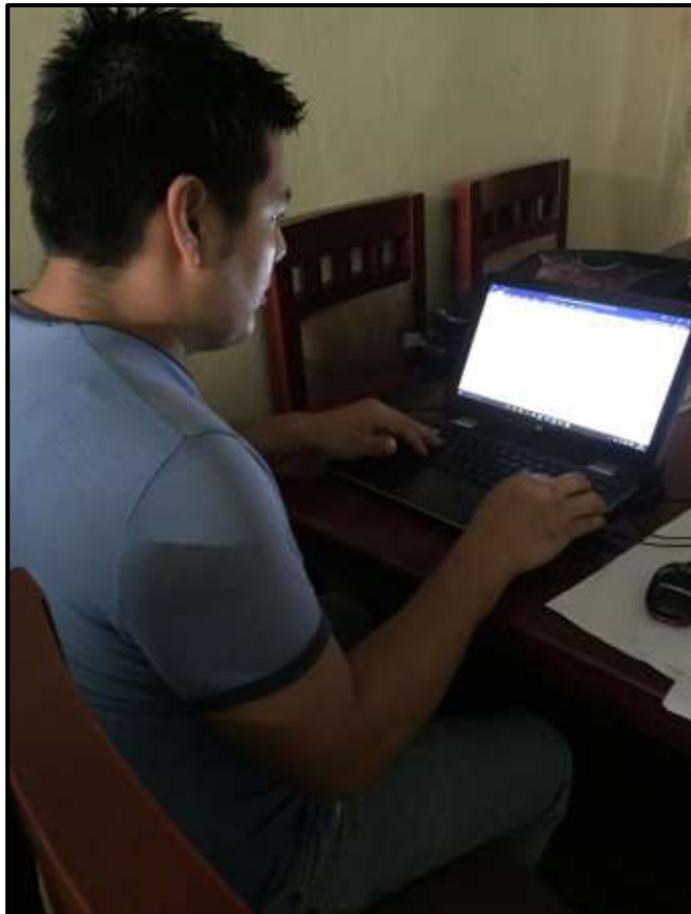


Fig. 2. Investigación de referencias bibliográficas



Fig. 3. Construcción del documento

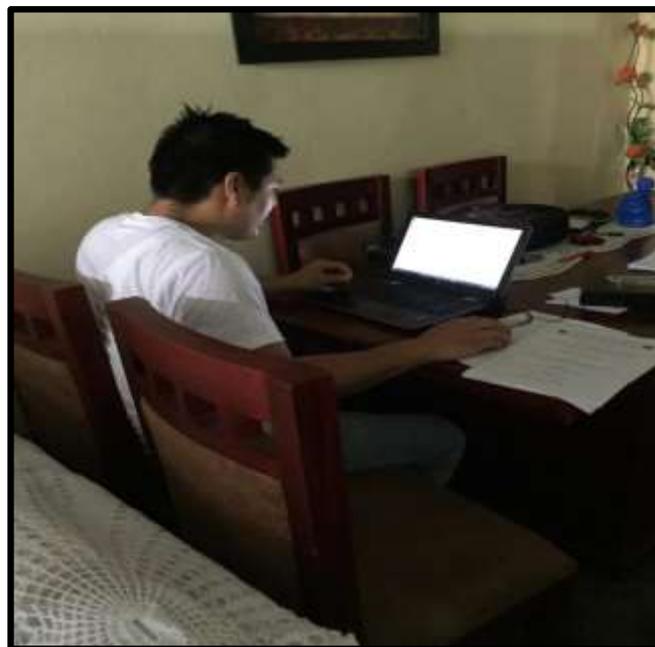


Fig. 4. Resumen de la información obtenida