



UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ

**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y DE LA
AGRICULTURA**

CARRERA AGROPECUARIA

TRABAJO DE TITULACIÓN

MODALIDAD

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE
INGENIERO AGROPECUARIO**

TEMA:

**Parámetros productivos del cerdo de engorde empleando alternativas
alimenticias locales**

AUTOR:

Peñafiel Marcillo Víctor José

TUTOR:

Ing. Yhony Alfredo Valverde Lucio. Mg. GPSP

Jipijapa – Manabí – Ecuador

2021

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

En calidad de director, certifico que el trabajo de titulación mención proyecto de investigación titulado **“Parámetros productivos del cerdo de engorde empleando alternativas alimenticias locales”** Es original, siendo su autor el Sr. **Peñañiel Marcillo Víctor José**, egresado de la carrera de Agropecuaria de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, trabajo elaborado de acuerdo con las normas vigentes de la Universidad, por lo que se autoriza su presentación ante las instancias Universitarias correspondientes.



Ing. Alfredo Valverde Lucio Mg. GPSP

TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

APROBACIÓN DEL TRABAJO

**UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ
CARRERA AGROPECUARIA
TRABAJO DE TITULACIÓN
MODALIDAD: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**“Parámetros productivos del cerdo de engorde empleando alternativas
alimenticias locales”**

Sometida a consideración de la Comisión de Titulación de la carrera de Ingeniería Agropecuaria como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario:

Ing. Carlos Castro Piguave Mg, Sc.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Dr. Wilfrido Del Valle. Mg.Sc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Ing. José Luis Alcívar Cobeña
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Dr. Francisco Orlando Indacochea. Mg.Sc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

La responsabilidad del contenido de este trabajo de titulación menciono proyecto de investigación, cuyo tema es **“Parámetros productivos del cerdo de engorde empleando alternativas alimenticias locales”** Corresponden al egresado **Peñañiel Marcillo Víctor José** exclusivamente y los derechos patrimoniales a la Universidad Estatal del Sur de Manabí.



Peñañiel Marcillo Víctor José

131257642-2

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a mis padres, Francisca y Sebastián, por su apoyo, consejos, comprensión, amor y ayuda en los momentos difíciles. Por todo lo que soy como persona, mi carácter, mi empeño, mis valores, mis principios, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

A Dios quien supo guiarme por el camino del bien, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaron, enseñándome a encarar las adversidades de la vida sin perder nunca la dignidad ni debilitarme en el intento.

A Brigitte que me ayudo en todo este proceso universitario. Andreina mi pequeña y hermosa hija quien es y será mi motivación, inspiración y felicidad.

A toda mi familia en general por confiar en mí. Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

Víctor

AGRADECIMIENTO

Mi infinito agradecimiento a Dios por su eterno amor, por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hiciste realidad este sueño anhelado.

Agradecer de manera muy especial a mis padres Francisca Marcillo y Sebastián Peñafiel porque sin ellos esto no hubiese sido posible, por creer tanto en mí y darme todo su apoyo y amor incondicional.

Agradezco a la Universidad Estatal del Sur de Manabí y a los docentes de la Facultad de Ciencias Naturales y de la Agricultura, Carrera Agropecuaria por los conocimientos brindados, los cuales me han servido y servirán en mi desarrollo profesional.

A mi tutor de tesis, Ing. Alfredo Valverde Lucio Mg. GPSP por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, experiencia, paciencia y motivación, me guio a terminar mis estudios con éxito.

Por ultimo pero no menos importante a mis compañeros de aula por compartir los buenos y malos momentos durante mi vida universitaria.

Víctor

ÍNDICE DE CONTENIDO

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	I
APROBACIÓN DEL TRABAJO.....	II
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD	III
DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTO	V
RESUMEN	X
SUMMARY.....	XI
I. ANTECEDENTES.....	1
II. JUSTIFICACIÓN	2
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
IV. OBJETIVOS.....	5
V. VARIABLES	6
VI. MARCO TEÓRICO.....	7
6.1. Origen	7
6.2. Taxonomía del cerdo.	7
6.3. Producción porcina en Ecuador.....	7
6.4. Sistemas de producción porcina en Ecuador.....	8
6.5. Principales razas de cerdo	9
6.6. Nutrición	11
6.7. Requerimiento Nutricionales de los cerdos	14
6.8. Parámetros productivos.....	15
6.9. Recursos nutricionales alternativos en la alimentación	16
6.10. Buenas Prácticas porcícola.....	18
6.11. Relación Beneficio/Costo	21
6.12. Costos de Producción.....	21

VII. MATERIALES Y MÉTODOS.....	22
A. Materiales	22
1. 1. Materiales de campo	22
1. 2. Insumos.....	22
B. Métodos.....	23
1. Ubicación.....	23
2. Factores en estudio.....	23
3. Tratamientos.....	24
4. Diseño experimental.	24
5. Metodología.....	24
6. Características del experimento.....	24
7. Análisis estadístico	25
8. Modelo estadístico	25
9. Análisis funcional	25
10. Coeficiente de variación	25
11. Variables a ser evaluadas.....	26
12. Manejo específico de la investigación.....	26
VIII. RESULTADOS EXPERIMENTALES.	29
IX. DISCUSIÓN	37
X. CONCLUSIONES.....	39
XI. RECOMENDACIONES	40
XII. BIBLIOGRAFÍA.....	41
ANEXOS	47

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Taxonomía del cerdo	7
Tabla 2: Tabla de ración semanal según NUTRIL	14
Tabla 3: Composición Química de la Malanga	18
Tabla 4: Delineamiento experimental	24
Tabla 5: Esquema de análisis de varianza	25
Tabla 6: Fórmula alimenticia tratamiento 1 (Testigo)	28
Tabla 7: Fórmula alimenticia tratamiento 2.....	28
Tabla 8: Fórmula alimenticia tratamiento 3.....	28
Tabla 9: Análisis de normalidad.....	29
Tabla 10: ANOVA de variable de ganancia de peso	30
Tabla 11: ANOVA de variable de alto	31
Tabla 12: ANOVA de variable de largo	32
Tabla 13: ANOVA de variable de conversión alimenticia.....	33
Tabla 14: ANOVA de variable de grasa dorsal (lomo).....	34
Tabla 15: ANOVA de variable de grasa dorsal del anca	35
Tabla 16: Resultado de beneficio costo de las alternativas alimenticias	36
Tabla 17: Fórmula alimenticia tratamiento 1 (Testigo) proteína 16%	48
Tabla 18: Fórmula alimenticia tratamiento 2, proteína 16%	48
Tabla 19: Fórmula alimenticia tratamiento 3, proteína 16%	48
Tabla 20: Fórmula alimenticia tratamiento 1 (Testigo) proteína 15%	49
Tabla 21: Fórmula alimenticia tratamiento 2, proteína 15%.....	49
Tabla 22: Fórmula alimenticia tratamiento 3, proteína 15%	49

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Tukey al 0.05% variable de ganancia de peso.....	30
Gráfico 2: Tukey al 0.05% variable de alto	31
Gráfico 3: Tukey al 0.05% variable de largo	32
Gráfico 4. Tukey al 0.05% variable conversión alimenticia.....	33
Gráfico 5: Tukey al 0.05% variable de grasa dorsal en lomo	34
Gráfico 6: Tukey al 0.05% variable de grasa dorsal en anca.....	35
Gráfico 7: Cerdos en adaptación al lugar de investigación	50
Gráfico 8: Aplicación de ivermetAD3	50
Gráfico 9: Antidiarreico utilizado en la investigación	51
Gráfico 10: Maquinaria para mezclar alimentos.....	51
Gráfico 11: Preparación de alimentos alternativos de la localidad	51
Gráfico 12: Obtención de datos de grasa dorsal	51
Gráfico 13: Faenamiento de los cerdos	51
Gráfico 14: Análisis bromatológico del concentrado proteico NUTRIL	51
Gráfico 15: Tabulación de datos en software Microsoft Excel.....	51

UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y DE LA AGRICULTURA
CARRERA AGROPECUARIA

TEMA: Parámetros productivos del cerdo de engorde empleando alternativas alimenticias locales.

AUTOR: Víctor José Peñafiel Marcillo

TUTOR: Ing. Yhony Alfredo Valverde Lucio Mg. GPSP

RESUMEN

La investigación planteó como objetivos; evaluar los parámetros productivos del cerdo, determinar la respuesta a nivel de grasa dorsal y definir costos beneficio de las alternativas alimenticias. La metodología es experimental, y se utilizó el diseño de bloques al azar de 7 repeticiones y 3 tratamientos los cuales fueron T1 (balanceado artesanal) T2 (58% balanceado artesanal, 21% yuca, 21% malanga) T3 (68% balanceado artesanal, 16% yuca, 16% malanga); las variables evaluadas que nos permitieron conocer si hubo o no diferencias estadísticas fueron la ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, espesor de grasa dorsal, costo de producción y relación beneficio-costos. Los resultados permitieron concluir que no hubo diferencias estadísticas, solo hubo un mejor comportamiento siendo el T1 en lo que se refiere a ganancia de peso, el T2 y T3 en la conversión alimenticia y en lo de consumo de alimento no hubo variabilidad porque los tratamientos se alimentaron con la misma cantidad y no hubo desperdicio. Se obtuvo una relación beneficio costo >1 , en el T1 (1.27), T2 (1.31), T3 (1.28). Considerando al tratamiento 2 como el superior en el sentido económico. Se recomienda el uso de alimentos alternativos, pero estos no deben ser su única fuente de alimentación, sino siempre complementaria, ya que la yuca y la malanga son alimentos de alto valor genético, pero baja concentración proteica, lo que aumenta la cantidad de grasa dorsal y disminuye el rendimiento a la canal si se lo utiliza en niveles elevados.

Palabras claves: Parámetros productivos, alternativas alimenticias, beneficio-costos.

UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y DE LA AGRICULTURA
CARRERA AGROPECUARIA

TEMA: Productive parameters of the fattening pig using local food alternatives.

AUTOR: Víctor José Peñafiel Marcillo

TUTOR: Ing. Yhony Alfredo Valverde Lucio Mg. GPSP

SUMMARY

The investigation raised as objectives; evaluate the productive parameters of the pig, determine the response at the level of backfat and define the benefit costs of the food alternatives. The methodology is experimental, and a randomized block design of 7 repetitions and 3 treatments were used, which were T1 (artisan balanced) T2 (58% artisanal balanced, 21% cassava, 21% taro) T3 (68% artisanal balanced, 16% cassava, 16% taro); the variables evaluated that allowed us to know whether or not there were statistical differences were weight gain, feed consumption, feed conversion, backfat thickness, production cost and benefit-cost ratio. The results allowed us to conclude that there were no statistical differences, there was only a better performance, being T1 in weight gain, the T2 and T3 in the feed conversion and in the feed consumption there was no variability because the treatments were they fed the same amount and there was no waste. A benefit- cost ratio > 1 was obtained in T1 (1.27), T2 (1.31), T3 (1.28). Considering treatment 2 as the superior in the economic sense. The use of alternative foods is recommended, but these should not be your only source of food, but always complementary, since cassava and taro are foods of high genetic value, but low protein concentration, which increases the amount of back fat and it decreases the performance to the carcass if it is used at high levels.

Keywords: Productive parameters, food alternatives, cost- benefit.

I. ANTECEDENTES

La porcicultura se enfoca en la crianza, producción y reproducción de cerdos, comprende todo el manejo sanitario y genético para obtener carne de cerdo de buena calidad para el consumo humano. Conjuntamente, es una industria que requiere conocimientos a gran escala de de zootecnia, administración, economía e inversión con un alto sentido de compromiso, todo esto se lo ejecuta con fines comerciales los cuales al largo plazo se convierten en ganancias sobre el capital. (Guachamin , 2016)

Lagos (2021) Nos dice que en el año 2006 el país atravesó por una crisis económica que empujó a los medianos y pequeños productores de cerdos a que opten por utilizar materias primas locales o nacionales, conscientes de que se requería mayor tiempo para alcanzar el peso apropiado para la venta de sus cerdos, aunque los costos de producción disminuían y aumentaba la rentabilidad, pero no se autoabastecían.

La producción de porcinos se ha incrementado de manera muy considerable en los últimos años, consiguiendo índices productivos atrayentes tanto en rendimiento como en los costos de producción. En cuanto a beneficio y costo existen muchas empresas de gran tamaño que por lo general mantienen una rentabilidad asegurada, quitando a los pequeños criadores de estos maravillosos beneficios. (Zambrano, 2019).

En el ensayo realizado por Vélez (2016) en la Provincia de Santa Elena se valoraron 16 cerdos alimentados con dietas balanceadas artesanales aprovechando las materias primas que se encuentran en la zona, en conclusión se deduce que las dietas alternativas artesanales no logran igualar los parámetros productivos de las dietas balanceadas comerciales, sin embargo se adquiere una mayor rentabilidad.

Las iniciativas investigativas hoy por hoy buscan aprovechar al máximo los sub productos agrícolas al momento de ejercer la alimentación del cerdo, es decir todas en gran medidas buscan abaratar costos, como por ejemplo la investigación realizada por Lagos (2021) en el cantón El Carmen, “los individuos que se dedican a la producción porcina esgrimen el plátano y yuca en cantidades desde 2 a 4 Kg acompañados de alimento balanceado comercial para sus beneficios propios”.

Otras de las indagaciones relevantes respecto al presente proyecto tuvieron lugar en la Universidad Central del Ecuador. En esta zona se estudió de forma completa como la alimentación con residuos de cosecha puede servir de complemento del balanceado de los cerdos. En este caso los productos manejados fueron el camote y el plátano.

II. JUSTIFICACIÓN

Hoy en día la producción porcina en el país se ha reducido en un quince por ciento según lo menciona la Asociación de Porcicultores del Ecuador (ASPE), esto se da porque algunas de las granjas porcinas más grandes del Ecuador redujeron su producción en un veinte por ciento, en comparación a otros países como Colombia o Perú, el mismo proceso tiene un costo que bordea los \$2 americanos. (Rogel, 2021)

Dentro del mismo contexto se puede indicar que en Ecuador los precios de la materia prima como el maíz y la soya son muy excelsos, otro factor que interfiere en la disminución de la producción porcina es el muy conocido contrabando ilegal de cerdos debido a que los costos de crianza en otros países son más económico. (Ramirez, 2017).

Por este motivo en la actualidad el principal problema que afecta a los porcicultores es el desconocimiento para determinar y seleccionar una fórmula alimenticia conociendo que los concentrados comerciales representan el 70% de los costos de producción además esta selección está en base a sus efectos en el rendimientos a la canal, tomando en cuenta que cada etapa o periodo de vida del animal necesita una explícita cantidad de nutrientes para efectuar sus funciones de mantenimiento y máxima producción. (Campabadal, 2009).

(Gutierrez, *et al*, (2017) Indican que “la alimentación de los cerdos con residuos de cosechas es una opción siempre que estos cultivos sean de la zona ya que el bajo contenido de materia seca puede aumentar el costo de producción en la explotación porcina”.

El objetivo principal por el cual se realizó esta investigación fue para valorar los parámetros productivos del cerdo de engorde empleando alternativas alimenticias locales como es la yuca y la malanga, en las etapas de engorde de cerdos, además de determinar cuál de las fórmulas alimenticias es la más conveniente para la crianza de cerdos, de acuerdo al análisis costo beneficio y a la comparación entre los parámetros zootécnicos de los cerdos evaluados. Los beneficiarios de este trabajo de investigación serán todos los habitantes de la parroquia Riochico y sus alrededores en el Cantón Portoviejo Provincia de Manabí.

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1. Formulación del problema

¿De qué manera los alimentos alternativos locales afectan el desarrollo del cerdo de engorde en la parroquia Riochico del cantón Portoviejo?

3.2. Delimitación del problema

Contenido: Parámetros productivos del cerdo en etapa de engorde empleando alternativas alimenticias de la parroquia Riochico del cantón Portoviejo

Clasificación: Experimental

Espacio: Se desarrolló en la finca del Sr. Jonathan Mora, ubicada en la parroquia Riochico, perteneciente al cantón Portoviejo en la provincia de Manabí.

Tiempo: Diciembre 2020- Abril 2021

3.3. Situación actual del problema

En la actualidad los países en desarrollo la alimentación de cerdos se realiza especialmente a base de alimentos concentrados, de los cuales el 60 % de las materias primas como granos, los cuales son importados y esto provoca que esta actividad no tenga la rentabilidad esperada. De igual manera la dependencia y aumento en los costos se debe a la administración de los llamados modelos productivos que siguen los parámetros impuestos por países desarrollados. (Morales, 2020)

En este caso la expansión de las pequeñas empresas se ve restringida por estos componentes, reduciendo el capital para efectuar nuevas inversiones. En el trópico, existe una variedad de recursos alimenticios que se pueden aprovechar para conseguir una producción animal mucho más eficaz. (Lagos, 2021)

Posada, *et al*, (2016) Nos indican que en la explotación del ganado porcino la variable más significativa es el costo de producción, por este motivo en especial la atención se dirige hacia la alimentación y una de las conveniencias de reducir el costo de los alimentos es a través del manejo de materiales vegetales que se producen dentro de la misma ciudad, por lo que se requiere la implementación de programas de investigación que evalúen

diferentes especies vegetales que tengan potencial como reemplazo parcial o total de los nutrientes diarios, detallando sus efectos en los diferentes parámetros productivos.

De igual modo, se analizan alternativas sostenibles para satisfacer este propósito que se basa en el empleo de cultivos que provean una buena cantidad de biomasa, energía y otros que sustituyan eficientemente las proteínas convencionales, siendo esta una alternativa de reciclaje de residuos orgánicos y subproductos agropecuarios, aportando adicionalmente soluciones al grave problema de la contaminación ambiental

IV. OBJETIVOS

Objetivo general

- Valorar los parámetros productivos del cerdo de engorde utilizando alternativas alimenticias locales.

Objetivos específicos

- Evaluar los parámetros productivos del cerdo de engorde alimentado con alternativas alimenticias locales.
- Establecer la respuesta a nivel de grasa dorsal en la cría de cerdos con alternativas alimenticias locales.
- Precisar los costos beneficio de las alternativas alimenticias en la cría de cerdos traspatios en etapa de engorde.

Hipótesis

H₁. Las dietas alternativas locales influyen en los parámetros productivos del cerdo de engorde.

H₀. Las dietas alternativas locales no influyen en los parámetros productivos del cerdo de engorde.

V. VARIABLES

Variable dependiente

Valoración de los parámetros productivos del cerdo.

Variable independiente

Alternativas alimenticias locales

VI. MARCO TEÓRICO

6.1. Origen

El origen de los cerdos criollos de América Latina se remonta en los cerdos ibéricos traídos por Cristóbal Colón, durante su segundo viaje. Los primeros cerdos llegaron a Haití en el año 1493 y otras importaciones en los años siguientes de la conquista española, repartiéndose en los extensos territorios que hoy constituyen el continente Latino Americano (Bundy, 1984).

En la actualidad los cerdos pertenecen al género *Sus* y comprenden los cerdos asiáticos (*Sus vittatus*) de pequeño tamaño; los célticos (*Sus scrofa*) provenientes del jabalí europeo; y los cerdos ibéricos de origen africano, de mayor tamaño que los anteriores e introducidos en todas las regiones del sur de Europa (Benítez & Sánchez, 2017).

El cerdo es un animal doméstico consumido en la alimentación humana por algunas culturas, se dice que fue domesticado hace más de 8000 años, lo podemos encontrar en casi todo el mundo, está adaptado a la producción de carne ya que crecen y maduran con rapidez (Sotillo & Méndez, 2000).

6.2. Taxonomía del cerdo.

Tabla 1: Taxonomía del cerdo

Clasificación Taxonómica	
Reino:	Animal
Filo:	Cordados
Clase:	Mamíferos
Orden:	Ungulados
Suborden:	Artiodactilos
Familia:	Suideos
Género:	<i>Sus</i>
Especies	<i>S. scrofa</i>
Subespecies	<i>Sus scrofa domestica</i>

Fuente: (Rodríguez, 2018)

6.3. Producción porcina en Ecuador

Hace varios años atrás, la producción porcina ecuatoriana se limitaba a un trabajo poco tecnificado de crianza de cerdos en patios, a los que se alimentaban con desechos de

cocinas y bajo condiciones insalubres. Por tal motivo, los animales eran portadores de varias enfermedades, entre las más comunes encontrábamos la triquinosis y la gripe porcina, en la actualidad se realiza una labor más tecnificada, y dadas las nuevas exigencias de los mercados, las producciones deben ser más sanitarias y especializadas ya que cada día el mercado nacional e internacional crece y así también las exigencias de mejor calidad por parte de los consumidores (Peñañiel, 2016)

Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), el Censo Nacional Agropecuario del año 2019 registró un total de 1.162.685 cabezas de ganado porcino, concentrando la mayor parte la región Sierra con 689.953 cerdos, seguido por la región Costa con 425.463 cerdos y la región Amazónica con tan solo 47.269 cerdos (INEC, 2021).

6.4. Sistemas de producción porcina en Ecuador

Hoy por hoy el objetivo principal de la producción porcícola radica en que el porcicultor alcance de una forma eficaz satisfacer las necesidades del consumidor con una carne de buena calidad y un alto valor nutritivo (Bologay, 2019).

La producción porcina en el Ecuador está dividida en tres grandes grupos: uno que es a nivel casero con el 85% del total, un nivel caracterizado como semi-industrial que concierne al 4,8% y una altura técnica de apenas el 10,2% (Bologay, 2019).

Sistema extensivo (Sistema usado en cerdos de traspatio)

Es el más usado en el Ecuador, el animal vive libremente en el campo, las construcciones son antiguas, la inversión de capital es mínima y existe poca o ningún tipo de asistencia técnica. Este tipo de sistema en los últimos tiempos ha sido admitido por pequeños trabajadores pueblerinos, basándose principalmente en la alimentación y desperdicios de cocina con un aprovechamiento bastante efímero, continuamente son explotaciones con 2 a 5 cerdos sin ningún control sobre la conducta reproductiva de los animales menos de la producción (Bologay, 2019).

Sistema semi-extensivo.

Esta explotación es una mezcla del sistema extensivo e intensivo, de manera que se realiza planificaciones, tales como parideras, destete y la alimentación del ganado porcina

basándose en recursos naturales, residuos de alimentos y suplementación proteica (Buxadé, 1996).

Los productores en estos sistemas acogen varias prácticas, las asistencias técnicas son ocasional, los animales son productos del cruce de razas, las cuales pueden ser puras o mestizas y la debida alimentación puede darse con productos elaborados dentro de la misma ciudad (Sanz *et al*, (1994).

Sistema intensivo

Este sistema se caracteriza por tener instalaciones tecnificadas con el fin de que el ganado porcino goce de diferentes condiciones que consientan alcanzar grandes rendimientos en el menor tiempo posible, esto quiere decir que si se hace uso de las técnicas mencionadas que son más avanzadas los animales de raza pura o mestiza tendrán una mejor alimentación balanceada (Ciria & Garcés , 1996).

6.5. Principales razas de cerdo

Durante muchos años hasta la actualidad los cerdos se han ido clasificando en dos tipos importantes, como son los de grasa o tocino y los de carne. En la actualidad esta clasificación ya no tiene mucha jerarquía en relación con la carne que el consumidor demanda, debido a que prefieren cortes que sujeten poca grasa y lo máximo de carne magra posible (Gonzales, 2018).

A continuación se detallan las principales razas porcinas que se conocen en el país, con sus características más destacadas, y otras que por sus cualidades es posible introducirlas para mejorar la población porcina existente.

Raza Duroc

Esta raza originaria de Estados Unidos, es de color rojo y algunos presentan variaciones en su tonalidad que van del amarillo claro al rojo cereza oscuro. El cuerpo es de longitud media, poco profundo, cabeza pequeña, orejas medianas dirigidas hacia adelante y abajo, cara levemente hundida. (Guachamin , 2016)

Haro (2020) Indica que “es conocida por su rusticidad y fertilidad, las hembras son buenas madres, de temperamento tranquilo y producen moderada cantidad de leche. Buena capacidad de conversión alimenticia, alcanzando en promedio a los 6 o 7 meses buen tamaño y peso para el sacrificio.”

Raza Large White

Es originaria del Norte de Inglaterra, es apreciada como una raza muy fuerte y testaruda que puede soportar diferentes tipos de variaciones en el clima y distintos elementos ambientales. Su capacidad para cruzar con otras razas y mejorar, realmente se ha hecho un factor importante en todas partes donde se producen explotaciones porcinas comerciales. (Haro, 2020)

Morales (2020) Menciona que “su cabeza es larga, ancha entre las orejas y ojos. Orejas largas y anchas, siempre levantadas, un poco hacia delante. Cuello alargado, fino y proporcionalmente lleno. Dorso y lomo largos y anchos, con línea superior casi horizontal, bien cubiertos de carne firme”.

Raza Landrace

La raza landrace es originaria de Dinamarca, aunque ha sido mejorada en Inglaterra y más recientemente en Estados Unidos. Gonzáles (2018) indica que “se considera una raza materna al poseer características deseables para este fin. Estas hembras son cerdas dóciles y presentan buenas aptitudes lecheras”.

Esta raza se caracteriza por las orejas de los animales, las cuales son grandes y están muy unidas a la fisonomía del rostro apuntando hacia adelante y paralelas al hocico. El arco de la espina dorsal es menos pronunciado que en otros cerdos y nos es raro que la espalda carezca de arco (Gonzáles, 2018)

Raza Hampshire

En síntesis, es un cerdo de origen inglés, el cual está formado mediante la evolución de las razas berkshire y wessexon. Conocidos universalmente como los reproductores chinos y napolitanos. Básicamente son de color negro y poseen una banda blanca que rodea indiscutiblemente el cuerpo, implícita las patas delanteras. (Rus, 2020)

Gonzáles (2018) Señala que “El Hampshire presenta cabeza larga y algo estrecha. Orejas medianas, levemente inclinadas hacia delante y afuera. El pecho es ancho y profundo. El cuello es corto. La espalda es ancha. La línea dorsal es ligeramente curvada”.

Raza Pietrain

Es de conocimiento general que los cerdos Pietrain son una raza porcina de origen belga, ellos se caracterizan por tener una amplia aceptación en el mercado debido a sus

características productivas y que son una de las mayores tasas de engorde y crecimiento dentro de su nicho de mercado específico. (Sánchez, 2020).

Cerdo criollo

Los autores Ciro & Itzá (2016) mencionan que “este tipo de raza se caracterizó por ser uno de los primeros cerdos de tipo Ibérico llegados al Ecuador, fueron interpuestos por los conquistadores españoles. Estos cerdos en primer instancia se adecuaron y luego se duplicaron por medio de cruzamientos no controlado”.

6.6. Nutrición

El cerdo actualmente es calificado como el animal que posee destacadas disposiciones para producir carne magra, debido a la buena aceptación de los alimentos en comparación con otras especies de carácter doméstica, todo esto da como resultado una gran capacidad para aprovechar proteínas crudas e ingerir alimentos líquidos (Zambrano, 2019).

Es importante mencionar que en la parte de la producción porcina, la parte nutricional compone la mayor porción de los costos de producción, dado que es el recurso más trascendental para manipular el sistema de producción. De igual forma satisface las necesidades que tienen el ganado porcino y la respectiva suministración de carne para sus consumidores (Gutierrez, Guachamin, & Portilla, 2017).

Fuentes de energías

Pluas (2017) menciona que “en el área de la alimentación de los cerdos, las fuentes de energías más empleadas encontramos a el maíz, los aceites y los subproductos agroindustriales”. Los tipos de grasas que se pueden encontrar en el mercado se clasifican, según su naturaleza en:

- **De origen animal:** grasa de pollo, cebo, manteca, aceite de pescado y algunos subproductos industriales (Pluas, 2017).
- **De origen vegetal:** aceites vegetales que se obtienen por doble extracción, solventes de semillas de oleaginosas y algunos subproductos industriales (Pluas, 2017).

Fuentes de vitaminas y minerales

Bolagay (2019) indica que “las fuentes de vitaminas y minerales, se agregan a los alimentos en forma de pre mezclas, en conjunto o solas. Con estas se satisfacen en un 100% los requerimientos de estos nutrimentos”.

Hoy en día las vitaminas favorecen al buen movimiento de las células. Es decir que las funciones desempeñadas por las vitaminas son de valiosa jerarquía, dado que intervienen en todos los procesos básicos de la vida como puede ser el crecimiento, la reproducción y lactancia. (Rogel, 2021)

Las vitaminas más importantes son las siguientes:

- Vitamina A
- Vitamina K
- Vitamina B1
- Vitamina B2
- Vitamina B3
- Vitamina B6
- Vitamina B9
- Vitamina B12
- Vitamina C
- Vitamina D
- Vitamina E

El papel de los minerales es de suma importancia en la alimentación de los cerdos. La falta de minerales provoca trastornos graves, provocando la muerte o graves alteraciones del crecimiento y de la reproducción. Los minerales se han dividido en 2 grupos:

- Los minerales que están presentes en el organismo en cantidades muy pequeñas. Ellos son: cobre, magnesio, selenio, cromo, flúor, cobalto, yodo y zinc (Lino, 2019).
- Los minerales que están presentes en el organismo y que son esenciales. Ellos son: Calcio, potasio, hierro, azufre, sodio, cloro, fósforo y magnesio (Lino, 2019).

En definitiva, se puede ultimar que tanto las vitaminas como los minerales universalmente no muestran problemas con dietas variadas, pero cuando un porcicultor balancea la dieta de sus cerdos con sus propios productos, siempre tiene que cuidar la composición mineral y las vitaminas, teniendo que acondicionar algún suplemento (Carrero & Cataño, 2005).

Fuentes de proteínas

Las proteínas están formadas por aminoácidos. Existen 2 tipos de aminoácidos, los no esenciales, aquellos que el cerdo tiene la capacidad de producirlos en su cuerpo y los

esenciales, que le cerdo no puede producir y tienen que introducirlos en la dieta (Campabadal, 2009).

Probióticos

El uso de probióticos en la alimentación del ganado porcino puede modular la respuesta inmune y mejorar los parámetros zootécnicos de conversión alimenticia y ganancia de peso vivo final; además se puede utilizar en el tratamiento de enfermedades digestivas, como la diarrea, y aporta un beneficio económico importante en la industria porcina (Morales, 2020).

Se han utilizado diversas cepas de bacterias como probióticos; las especies más utilizadas son las bacterias del ácido láctico, como *Lactobacillus*, *Streptococcus* y *Bifidobacterium* (Morales, 2020).

Necesidades de agua

Normalmente no se considera al agua como un nutriente, pero si es un componente esencial de la dieta para las funciones vitales del organismo, puesto que:

- Interviene en todos los procesos nutritivos, forma parte de los tejidos, juega un papel decisivo en la secreción de leche y en la regulación de la temperatura corporal. (Vélez, 2016)
- Un cerdo puede perder la grasa de su cuerpo y hasta la mitad de la proteína sin perecer pero, si pierde el 10% de su agua corporal, el animal muere, a esto se le llama deshidratación (Carrero & Cataño, 2005).

Generalmente la cantidad de agua consumida por los cerdos es así:

- Un lechón de 15 kg. Toma alrededor de 2L/día;
- Un cerdo de 100 kg. Cerca de 5 litros diarios;
- La marrana de cría cerca de 25 litros diarios (Carrero & Cataño, 2005).

El agua debe ser incolora, fresca, sin olores o sabores particulares, debe tener un pH entre 6 y 8. Se debe controlar la presencia de microorganismos en el agua, debido a que algunos provocan afecciones en la salud Aguilera, *et al*, (2016).

6.7. Requerimiento Nutricionales de los cerdos

Es importante recalcar que el cerdo es un mono gástrico, el cual se caracteriza por tener un escaso desarrollo del intestino grueso. Todo esto establece la necesidad de un suministro de alimentos más ricos en proteínas y vitaminas en especial las del complejo B y otros tipos de vitaminas en específico (Carrero & Cataño, 2005).

Cerdas gestantes: En este caso los machos reproductores y las cerdas gestantes tiene similares requerimientos nutricionales, por lo tanto requieren de alimentos cuyo valor nutritivo sea de 3.200 Kcal de energía digestible y de un 14% de energía cruda. (Carrero & Cataño, 2005)

Cerdas lactantes: En esta etapa las necesidades alimenticias aumentan debido a la producción de leche y es necesario proporcionar una ración o un alimento concentrado que suministre todos los nutrientes necesarios: (Carrero & Cataño, 2005)

Lechones: Las necesidades nutricionales son más críticas en esta fase, debido a que el sistema digestivo del lechón todavía no está completamente desarrollado. (Carrero & Cataño, 2005)

Tabla 2: Tabla de ración semanal según NUTRIL

CONSUMO DE ALIMENTO EN (KG) DE BALANCEADO PARA 1 CERDO				
SEMANAS	KG/Día	KG/Semana	TIPO DE ALIMENTO	% PROTEÍNA
2	0,2	1,4	INICIADOR	
3	0,3	2,1	INICIADOR	
4	0,4	2,8	INICIADOR	
5	0,5	3,5	INICIADOR	20
6	0,6	4,2	INICIADOR	
7	0,7	4,9	INICIADOR	
8	0,9	6,5	LECHÓN	
9	1,1	7,5	LECHÓN	19
10	1,2	8,4	LECHÓN	
11	1,4	10	CRECEDOR	
12	1,6	11,5	CRECEDOR	
13	1,8	13,1	CRECEDOR	18
14	2,1	14,7	CRECEDOR	

15	2,3	16,1	ENGORDE
16	2,4	16,8	ENGORDE
17	2,5	17,5	ENGORDE
18	2,6	18,2	ENGORDE
19	2,7	18,9	ENGORDE
20	2,8	19,6	ENGORDE
21	2,9	20,3	ENGORDE
22	3	21	ENGORDE

16

Fuente: Nutril (2013)

6.8. Parámetros productivos

Los parámetros productivos tienen una importancia crucial en toda explotación pecuaria ya que sin ella es muy difícil tomar decisiones y como consecuencia ningún sistema de producción sería eficiente. Y las decisiones que se tomen deben estar basadas en registros confiables y oportunos. (Coyago, 2020)

Consumo de Alimento.

El consumo de alimento es la medida más crítica en un programa de alimentación. Este está afectado por una gran cantidad de elementos como son el nivel de energía en la dieta, peso del animal, condiciones ambientales estado productivo y genética. De todo lo nombrado anteriormente dependerán los otros rendimientos productivos. (Sánchez, 2020)

Una granja porcina que no conozca el consumo de alimento de sus animales es muy difícil que produzca eficientemente, pues se desconocería si el gasto de alimento está afectado por una enfermedad, un cambio en la calidad de alimento, un factor ambiental, desperdicio o por robo (Campabadal, 2009).

Ganancia de Peso.

En la actualidad es una variable sustancial que determina si un programa de alimentación está o no funcionando. Del mismo modo se utiliza para estimar el tiempo que requerirá un animal para alcanzar el peso de mercado. Al mismo tiempo sirve para ver si el animal está ganando el peso correcto para la etapa de producción en que se está alimentando con un fin determinado (Lino, 2019).

Conversión Alimenticia

Es la relación entre el alimento entregado y la ganancia de peso que estos tienen durante el tiempo en que lo consumen. Siendo entonces un valor tan directamente relacionado con la rentabilidad de la granja, es de gran interés conocer su valor y poder determinar cuáles son los factores influyentes para poder definir en cada caso como mejorarla oportunamente para beneficios propios del cliente (Guachamin , 2016).

Grasa Dorsal

Guachamin (2016) señala que “la grasa dorsal es la grasa que recubre la canal, localizada a lo largo de la línea dorsal o del lomo, desde las vértebras torácicas hasta las vértebras lumbares”. Por esta razón no es uniforme a lo largo de toda la columna vertebral, caracterizándose por un aumento progresivo desde la cabeza a la primera costilla, y después, por una disminución bastante acusada de dicho espesor hacia la última costilla.

6.9. Recursos nutricionales alternativos en la alimentación

Los cerdos en comparación con los ovinos, equinos y bovinos crecen más rápidos, por lo tanto está directamente vinculado con un mayor requerimiento nutricional, pues la capacidad de transformación es superior a los animales anteriormente mencionados (Fundación Heifer Ecuador, 2018).

Los productos agrícolas locales presentan elementos importantes como la proteína, lípidos, fibra bruta, materia seca y materia orgánica, sin embargo productos como la yuca contienen sustancias anti nutricionales, por lo tanto es necesario someterlos a un previo proceso para su respectiva utilización (Lino, 2019).

La Yuca

La yuca (*Manihot esculenta*) es abundantemente utilizada para la alimentación del cerdo en la mayoría de los países en vías de desarrollo, donde el sector agropecuario ocupa un lugar importante en términos de contribución socioeconómica y fundamentalmente para la seguridad alimentaria de la población rural (Plúa, 2019).

Es importante señalar que la yuca posee factores anti nutricionales tales como taninos, los cianoglucósidos linamarina y lotaustratina, generan cianuro por hidrólisis, que no determinan la muerte de los cerdos, pero sí un estado de intoxicación crónica según estudios realizados por (Plúa, 2019).

En síntesis, La raíz de yuca deshidratada al sol, puede sustituir totalmente al maíz en raciones para cerdos con una reducción de costo total de producción equivalente a 23.5 %, sin afectar las variables de comportamiento productivo ni la cantidad de grasa de la canal (Ricaurte, 2014).

La importancia de la yuca como alimento para animales está relacionado claramente con la riqueza energética de sus raíces. La cantidad de calorías que se adquieren de ellas supera altamente la de los granos de cereales utilizados en los programas de alimentación animal (González, 2018)

Los factores nutricionales más destacados en la raíz fresca de yuca son:

- El alto contenido de humedad (60 – 75 %).
- El bajo nivel de proteína (0.5 – 2.0 %).
- El nivel moderado de energía metabolizable (1.20 – 1.40 Mcal/Kg).

La Malanga

El cultivo de malanga con el nombre científico (*Colocasia esculenta* L.) también conocido como Papa China es nativa de Asia, expandiéndose al norte de América del Sur a lo largo del tiempo. Hasta llegar a nuestro país, específicamente se descubrió la existencia de este tubérculo en la provincia de El Oro. (Pluas, 2017)

Esta raíz alimenticia se la produce y cosecha en los siguientes lugares de nuestro país, como; Santo Domingo de los Tsáchilas y sus alrededores (vía a Esmeraldas, vía a Quevedo y vía a Chone) Morona Santiago, Puyo y demás provincias del centro de la Sierra. Se conoce que este alimento es muy apetecido en los mercados internacionales debido a que su cultivo es completamente orgánico (Buenaño, 2015).

De esta manera los taninos crean complejos con las proteínas y disminuyen su palatabilidad digestibilidad. Por otro lado los fitatos se unen a minerales en el tracto gastrointestinal, haciendo que los minerales de la dieta no sean disponibles para la absorción y utilización (Vélez, 2016).

Con el objetivo final de comprimir el efecto de los componentes anti-nutricionales (FANs) el procesamiento antes de su consumo es necesario. El efecto de los FANs de los tubérculos puede minimizarse mediante el secado al sol, la cocción y la respectiva fermentación (Vélez, 2016).

Tabla 3: Composición Química de la Malanga

COMPOSICIÓN	UNIDAD	CORMELO CRUDO	HARINA DE MALANGA
Humedad	Gr	71,9	13
Proteína	Gr	1,7	1
Grasa	Gr	0,8	0,2
Carbohidratos	Gr	23,8	25,7
Fibra	Gr	0,6	0,4
Cenizas	Gr	1,2	0,7
Ca	Mg	22	26
P	Mg	72	32
Fe	Mg	0,9	0,6
Vitamina A	Mcg-meq	3	-
Tiamina	Mg	0,12	0,08
Riboflavina	Mg	0,02	0,01
Niacina	Mg	0,6	0,4
Ácido ascórbico	Mg	6	-
Energía	Kcal	3808	3892

Fuente: Documento de la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano (2009)

6.10. Buenas Prácticas porcícola

Según la Guía de Buenas Prácticas Porcícola de AGROCALIDAD (2017) se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos antes de empezar la explotación porcícola y durante todo el manejo:

Ubicación, infraestructura, instalación, equipos y servicios

Es muy importante contar con un mapa del sitio donde se construirá la explotación porcícola, en el cual se puede distinguir los siguientes puntos:

- Localización e infraestructura: Ubicación geográfica, vías de acceso principal y secundario (Benítez & Sánchez, 2017).
- Bodegas de almacenamiento: En toda explotación porcícola debe existir una bodega de almacenamiento y una de químicos para evitar cualquier contaminación con el alimento de los cerdos. (Benítez & Sánchez, 2017).

- Áreas productivas y no productivas de la explotación: Son todas las instalaciones que se encuentran dentro del cerco perimetral (Benítez & Sánchez, 2017).

Ubicación:

- Las nuevas granjas que se instales, deberán estar situadas mínimo a 3 km de distancias de un centro poblado y a 5 km de distancia de la granja porcina más cerca, entre galpón y galpón (Bologay, 2019).
- Que se encuentre lo más alejado posible de lugares susceptibles a la contaminación del suelo como antiguos sitios de actividad industrial o lugares de vertido no autorizado de sustancias tóxicas (Bologay, 2019).

Diseño:

- El diseño, la construcción y la ubicación de la infraestructura de las instalaciones, los equipos y los servicios de la granja porcina deben brindar condiciones óptimas de higiene, sanidad, inocuidad, etc. Cumpliendo las normas de bioseguridad (AGROCALIDAD, 2017).

Galpones:

- La superficie de los galpones, suelos, mallas, muros, cortinas, deben estar cubiertos de materiales que faciliten el lavado y desinfección.
- Si las unidades son construidas con materiales que dificulten su correcta desinfección, están deben ser monitoreadas, removidas/cambiadas, con la adecuada periodicidad, para no poner en riesgo la salud del próximo lote.
- Dentro de la infraestructura se debe considerar corrales que se utilicen para cuarentena, que faciliten el manejo sanitario en casos específicos (AGROCALIDAD, 2017).

Medidas Higiénicas y Bioseguridad

La explotación debe contar con:

- Rótulos que indiquen: Nombre de la explotación, prohibida le entrada a particulares, código emitido por AGROCALIDAD.
- La zona de ingreso debe contar con puertas seguras que permanezcan con llave siempre.

- Cerco perimetral que puede ser: valla, cerramiento o alambrado, que eviten el ingreso de animales y personas ajenas a la explotación.
- Todas las personas que ingresen a las granjas productivas deben cumplir con las normas de bioseguridad.

Bienestar Animal

Según AGROCALIDAD (2017) se debe tomar en cuenta los siguientes puntos para el bienestar animal en las granjas:

- Se debe emplear el programa sanitario (Bioseguridad y Vacunación) recomendado en los manuales técnicos para lograr Bienestar Animal en la Granja.
- Los cerdos deben tener acceso a agua potable, sombra en todo momento, alimento apropiado y ventilación adecuada.
- Todos los cerdos deben moverse libremente por el corral (con excepción a las cerdas en gestación) y poder reposar todos al mismo tiempo en el mismo lugar.
- Disponer de bebederos y comederos suficientes, para impedir que pasen sed y hambre.
- En las áreas de producción se debe brindar condiciones de comodidad y descanso para evitar posibles lesiones y estrés en los animales (AGROCALIDAD, 2017).

Uso y Calidad del Agua

Según Coyago (2020) “es indispensable que toda granja disponga de una cantidad y calidad de agua de acuerdo a sus necesidades y para satisfacer las necesidades de los cerdos”.

Es importante señalar que para almacenar, distribuir y aprovechar el agua potable, se requiere: Un reservorio en buen estado, cubierto, identificado y con medidas de seguridad, no deben estar expuestos a animales en sus alrededores, debe estar alejado de cualquier acumulación de residuos o desechos (Vélez, 2016).

Salud, Seguridad y Bienestar Laboral

- Elaborar un plan de capacitación al personal en seguridad e higiene laboral basado en el reglamento de Higiene Seguridad y Salud Ocupacional vigente en el país.
- Elaborar un plan de contingencia para la etapa de construcción y hacerlo de conocimiento de todo el personal.

- Elaborar un plan de contingencia ante inundaciones, deslizamientos o cualquier otro evento identificado con probabilidades de que ocurra.
- Elaborar un plan de capacitación contra incendios en el sitio de obra y contra incendios forestales cercano al sector (Vélez, 2016).

Manejo de los Productos de Uso Veterinario y Agroquímicos.

- Todos los productos farmacológicos, biológicos, químicos, aditivos y alimentos medicados para uso y consumo animal deben estar registrado por AGROCALIDAD.
- Se debe cumplir rigurosamente los tiempos de retiro de los medicamentos de acuerdo a la ficha técnica y las indicaciones prescrita por el médico veterinario responsable, de esta manera evitar trazas de medicamento que no permitan que la carne sea apta para su consumo.
- Los equipos empleados para la aplicación de fármacos y vacunas deben ser sometidos a un proceso de limpieza y desinfección (Vélez, 2016).

6.11. Relación Beneficio/Costo

Vélez (2016) menciona que “la relación Beneficio/Costo es el cociente de dividir el valor actualizado de los beneficios del proyecto (ingresos) entre el valor actualizado de los costos (egresos) a una tasa de actualización igual a la tasa de rendimiento mínimo aceptable”.

De igual manera los beneficios actualizados son todos los ingresos del proyecto, en este caso deben de ser considerados desde ventas hasta recuperaciones y todo tipo de entrada de dinero; y los costos actualizados son todos los egresos o salidas, desde costos de operación, inversión e intereses (Pérez, 2021).

6.12. Costos de Producción

El costo de producción es el gasto necesario para fabricar un bien o para generar un servicio. De esta forma el costo de producción está relacionado con aquellos gastos necesarios como la materia prima, mano de obra directa e indirecta y otros costes de gestión como amortizaciones, alquileres o gastos de asesoramiento (Rus, 2020).

VII. MATERIALES Y MÉTODOS.

A. Materiales

1. 1. Materiales de campo

- 21 cerdos
- Bebederos
- Comederos
- Complejo B
- Vitaminas AD3E
- Antidiarreicos, Enropro y KAO-PEG
- Balanza eléctrica (peso de raciones alimenticias)
- Balanza (pesaje de animales)
- Gas
- Mesa
- Cocina
- Fundas
- Cuchillos
- Machetes
- Agua
- Pala
- Sacos
- Electricidad
- Focos
- Cinta métrica
- Desinfectante
- Tanque

1. 2. Insumos

Macro alimentos

- 21 cerdos (*Sus scrofa domestica*)
- Harina de maíz
- Polvillo de arroz

- Concentrado proteico Nutril.
 - ❖ Humedad: 13% max.
 - ❖ Proteína: 34% min.
 - ❖ Grasa: 3% min.
 - ❖ Fibra: 7% max.
 - ❖ Cenizas: 11% max.
- Yuca (*Manihot esculenta*)
- Malanga (*Colocasia esculenta* L)

Materiales de oficina

- 1 computador
- 1 impresora
- 1 calculadora
- 1 memoria USB
- 1 cámara fotográfica
- 1 equipo de desinfección
- 1 esfero
- 1 libreta
- Hojas de papel boom tamaño A4
- Base de datos para la recolección de datos
- Software estadístico (Infostat)

B. Métodos

1. Ubicación.

La presente investigación se llevó a cabo en el cantón Portoviejo que es la capital de la provincia de Manabí, en la República del Ecuador. En la finca del Sr. Jonathan Guerrero ubicada en la parroquia Riochico, entre los meses de diciembre del 2020 a marzo del 2021.

2. Factores en estudio.

- Respuesta de los parámetros productivos, contenido de grasa dorsal (lomo y anca) relación beneficio costo del cerdo en engorde alimentado con dietas alternativas alimenticias, yuca (*Manihot esculenta*) y malanga (*Colocasia esculenta* L).

3. Tratamientos.

Los tratamientos que se utilizaron en el estudio son los siguientes:

Tratamiento 1: Testigo (Balanceado)

Tratamiento 2: Balanceado preparado más alternativa alimenticia: 21% de yuca (*Manihot esculenta*), y 21% malanga (*Colocasia esculenta* L).

Tratamiento 3: Balanceado preparado más alternativa alimenticia: 16% de yuca (*Manihot esculenta*), y 16% de malanga (*Colocasia esculenta* L).

4. Diseño experimental.

Se utilizó el diseño de bloques al azar, constando con 3 tratamientos y 7 repeticiones. Con un total de 21 cerdos con el fin de establecer diferencias en lo que respecta a la alimentación con alternativas alimenticias (yuca (*Manihot esculenta*) y malanga (*Colocasia esculenta* L)) a nivel de grasa dorsal, consumo alimenticio diario, peso y lo económico

5. Metodología

La metodología del presente proyecto de investigación se desarrolló en función al cumplimiento de los objetivos que se plantearon al inicio de la investigación. Se evaluaron 21 cerdos de engorde, machos y hembras que fueron distribuidos en 2 tratamientos y el testigo, los 2 tratamientos fueron sometidos a las alternativas alimenticias locales (yuca (*Manihot esculenta*) y malanga (*Colocasia esculenta* L)).

6. Características del experimento.

Tabla 4: Delineamiento experimental

DELINEAMIENTO EXPERIMENTAL	MEDIDAS
Unidades experimentales	: 21
Número de repeticiones	: 7
Número de tratamientos	: 3
Número de cerdos evaluados con las dietas alternativas	: 14

7. Análisis estadístico

Se empleó estadística paramétricas. Destacando el análisis de varianza (ADEVA)

Tabla 5: Esquema de análisis de varianza

FUENTE DE VARIACIÓN	FÓRMULA	GRADOS DE LIBERTAD
Bloques	B - 1	6
Tratamientos	T - 1	2
Error	(B-1) (T-1)	12
Total	(T * R) - 1	20

8. Modelo estadístico

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Donde:

- Y_{ij} : Variable aleatoriamente observada
- μ : Media general
- T_i : Efecto del i-ésimo tratamiento
- B_j : Efecto del j-ésimo bloque
- ϵ_{ij} : Error experimental en la unidad j del tratamiento i

9. Análisis funcional

La comparación de las medias se realizó mediante la prueba de tukey al 0.05% de probabilidad por medio del software estadístico Infostat, esta prueba se realizó con los resultados obtenidos de la investigación, lo que nos permitió conocer si hubo o no significación en alguno de los tratamientos.

10. Coeficiente de variación

El coeficiente de variación se utilizó tomando en consideración la siguiente Fórmula:

$$C.V. \% = \frac{\sqrt{CME}}{X} X100$$

11. Variables a ser evaluadas

Objetivo Específico 1: Evaluar los parámetros productivos del cerdo de engorde alimentado con alternativas alimenticias locales.

- **Ganancia de peso**
- **Consumo de alimento**
- **Conversión alimenticia**

Objetivo Específico 2: Determinar la respuesta a nivel de grasa dorsal en la cría de cerdos con alternativas alimenticias locales.

- **Espesor de grasa dorsal**

Objetivo Específico 3: Definir costos beneficio de las alternativas alimenticias en la cría de cerdos traspatios en etapa de engorde.

- **Costo de producción**
- **Relación beneficio-costo**

12. Manejo específico de la investigación

Se evaluó los parámetros productivos con las alternativas alimenticias locales teniendo un manejo correcto para al final de la investigación tabular los datos. Además de los parámetros productivos se midieron 2 variables, que pudiesen correlacionarse con el desarrollo de los cerdos lo cual es un indicador del incremento productivo las cuales son el alto y largo del cerdo.

Se tomaron los siguientes parámetros:

- Peso
- Alto
- Largo
- Conversión alimenticia
- Grasa dorsal (lomo y anca)
- Costo beneficio

Peso: Se realizó el pesaje de los tres tratamientos cada 21 días, para lo cual se utilizó una báscula la que nos permitió evaluar una conversión alimenticia en los cerdos de engorde.

Alto y largo: Las medidas de peso y largo las obtuvimos junto con la del peso, cada 21 días utilizando una cinta métrica, para visualizar el desarrollo de cada tratamiento.

Conversión alimenticia: Con los datos tabulados en la base de datos en Excel, se utilizó la siguiente Fórmula.

$$C.A = \frac{\text{consumo de alimento}}{\text{peso final} - \text{peso inicial}}$$

Consumo de alimento: Para obtener el consumo de alimento, se tabulo en la base de datos el consumo de alimento diario de cada cerdo, para al final obtener la suma del alimento total consumido por cada tratamiento.

Grasa dorsal (lomo y anca): La medida de grasa dorsal la obtuvimos una vez sacrificado los cerdos, con la ayuda de un calibrador pie de rey, midiendo la grasa en (mm) del lomo y el anca, donde se encontraron diferencia entre los tres tratamientos.

Costo beneficio: Se sumaron todos los gastos que se realizó durante la investigación (egresos), así como también se sumó todo el dinero que se obtuvo en la venta de los cerdos (ingresos), para al final realizar la división entre los ingresos con los egresos. Al obtener esta variable, nos ayuda a saber que alternativa alimenticia es la mejor para obtener una buena producción o desarrollo con un menor gasto.

Distribución de los tratamientos.- Los tratamientos fueron distribuidos completamente al azar con 21 unidades experimentales, donde cada tratamiento contó con 7 repeticiones. Por lo que se construyeron 3 áreas de 8 m² aproximadamente.

Preparación de la porqueriza.- Se Arregló los bebederos para cada módulo. Seguido de la colocación de los rótulos para la distinción de los tratamientos y sus respectivas repeticiones.

Desinfección y limpieza de la porqueriza.- Para la desinfección total de la porqueriza se utilizó agua y desinfectante (creso) en las dosis recomendadas por la casa comercial; con el fin de eliminar microorganismos existentes en el suelo y en las paredes.

La limpieza se realizó diariamente dos veces al día y la desinfección completa se realizó cada dos días para evitar enfermedades.

Desinfección de los equipos.- Los equipos fueron lavados con agua, cloro y detergente diariamente.

Sanidad animal.- Se realizará la desparasitación, dos veces en todo el proceso de investigación y la vacunación contra la fiebre porcina; evitando que los cerdos contraigan enfermedades que pudieran alterar los resultados de la investigación. Se suministrará vitaminas en el alimento o agua de bebida según corresponda.

Alimentación de los cerdos: Durante los primeros 15 días estuvieron en un periodo de adaptación al ambiente, alimentados con balanceado comercial, luego de eso procedimos a elaborar nuestro propio balanceado con harina de maíz, polvillo de arroz, concentrado proteico de la marca Nutril con 34 % de proteína, yuca y malanga cocinada, durante las 14 semanas que se realizó la investigación.

Tabla 6: Fórmula alimenticia tratamiento 1 (Testigo)

Tratamiento 1					
Alimento crecedor - proteína del 17%					
INSUMOS	Cantidad	Proteína	Energía	Fibra	Grasa
Maíz	40	3.20%	133160		1.52
Concentrado P.	30	10.20%	74730		0.15
Polvillo	30	3.60%	81600		0.6
TOTAL	100.00	17.00%	289490		2.27

Tabla 7: Fórmula alimenticia tratamiento 2

Tratamiento 2					
Alimento crecedor - proteína del 17%					
INSUMOS	Cantidad	Proteína	Energía	Fibra	Grasa
Maíz	13	1.04%	43277		0.494
Concentrado P.	29	9.86%	72239		0.145
Polvillo	16	1.92%	43520		0.32
Yuca	21	3.20%			
Malanga	21	1.00%			0.504
TOTAL	100.00	17.02%	159036		1.463

Tabla 8: Fórmula alimenticia tratamiento 3

Tratamiento 3					
Alimento crecedor - proteína del 17%					
INSUMOS	Cantidad	Proteína	Energía	Fibra	Grasa
Maíz	26	2.08%	86554		0.988
Concentrado P.	28	9.52%	69748		0.14
Polvillo	11	1.32%	29920		0.22
Yuca	16	3.20%			
Malanga	16	1.00%			0.384
TOTAL	100.00	17.12%	186222		1.348

VIII. RESULTADOS EXPERIMENTALES.

En la investigación ejecutada los datos obtenidos se realizaron en el software Infostat, obteniendo primero la tabulación de la base de datos en el software Microsoft Excel de los tres tratamientos evaluados, continuamente se realizó la verificación y se obtuvo los resultados estadísticos.

Se recalca que se verificó los datos tabulados, en el cual se consideró la desviación estándar, coeficiente de variación, asimetría y Kurtosis. La tabla 9 nos demuestra que los datos establecen normalidad, lo cual se autoriza el uso del ANOVA.

Tabla 9: Análisis de normalidad

Variable	Media	D.E.	CV	Mín	Máx	Asimetría	Kurtosis
G.P (Lb)	145.07	9.62	6.63	125.77	166.07	0.31	-0.19
Conversión Alimenticia	3.75	0.25	6.59	3.26	4.31	0.07	-0.08
Largo (cm)	101.76	5.5	5.41	87	110	-0.75	0.67
Alto (cm)	60.71	2.28	3.76	56	64	-0.00057	-0.44
Lomo (mm)	10.26	4.5	43.82	5.05	19.1	0.6	-0.93
Anca (mm)	9.96	3.63	36.42	5.3	15.8	0.38	-1.35

Elaborado por: Víctor Peñafiel

De esta manera, una vez que se justificó el uso de estadísticas paramétricas, se presentan a continuación los resultados adquiridos de los análisis relacionados a cada una de las variables de los objetivos específicos planteados en la investigación.

Presentación de resultados

Objetivo 1: Evaluar los parámetros productivos del cerdo de engorde alimentado con alternativas alimenticias locales.

Ganancia de peso

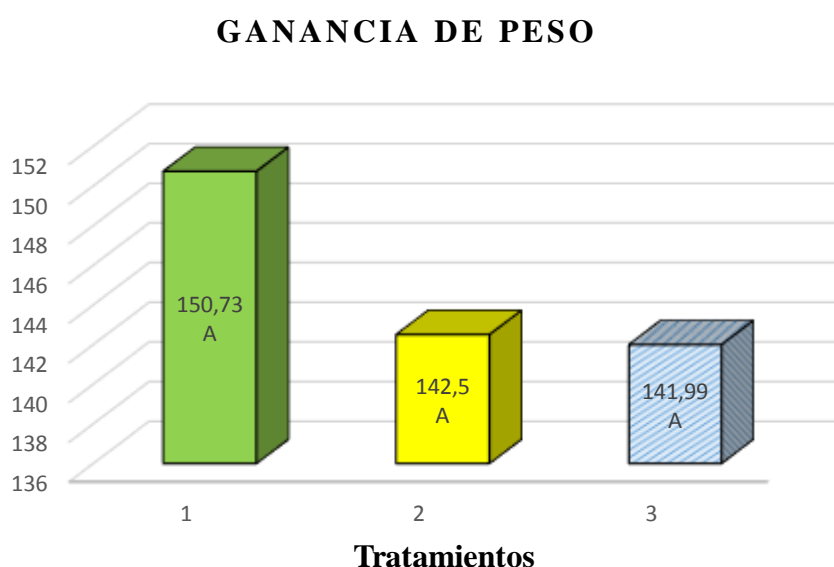
En la tabla 10 encontramos los resultados obtenidos con respecto a la ganancia de peso, no presentan diferencias estadísticas entre tratamientos, $p > 0.05$, a cada tratamiento se le brindó la misma cantidad de alimento y aunque la diferencia no es estadísticamente significativa, es apreciable un mejor resultado en cuanto a ganancia de peso en el tratamiento 1 (testigo). Tal como se puede observar en el gráfico 1.

Tabla 10: ANOVA de variable de ganancia de peso

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor	CV
Modelo	946.16	8	118.27	1.57	0.2323	5.98
Repeticiones	609.43	6	101.57	1.35	0.3101	
Tratamientos	336.73	2	168.37	2.23	0.1498	
Error	904.6	12	75.38			
Total	1850.77	20				

Elaborado por: Víctor Peñafiel

Gráfico 1: Tukey al 0.05% variable de ganancia de peso



En el gráfico 1 podemos observar que el T1 (testigo) alcanzó la mayor ganancia de peso, seguido del T2 y luego el T3. En los 3 tratamientos se observó un buen comportamiento en lo referente a ganancia de peso, ya que no hubo diferencia estadística.

Consumo de Alimento Total

No hay diferencia estadística porque todos los tratamientos se alimentaron con la misma cantidad de alimento y no hubo desperdicio. Por lo tanto no hay variabilidad la cual nos motivó a la no aplicación del ANOVA en el consumo de alimento.

Alto

En la tabla 11, podemos observar los resultados obtenidos con lo que respecta al alto de los cerdos en cada tratamiento, estos no presentan diferencias estadísticas entre

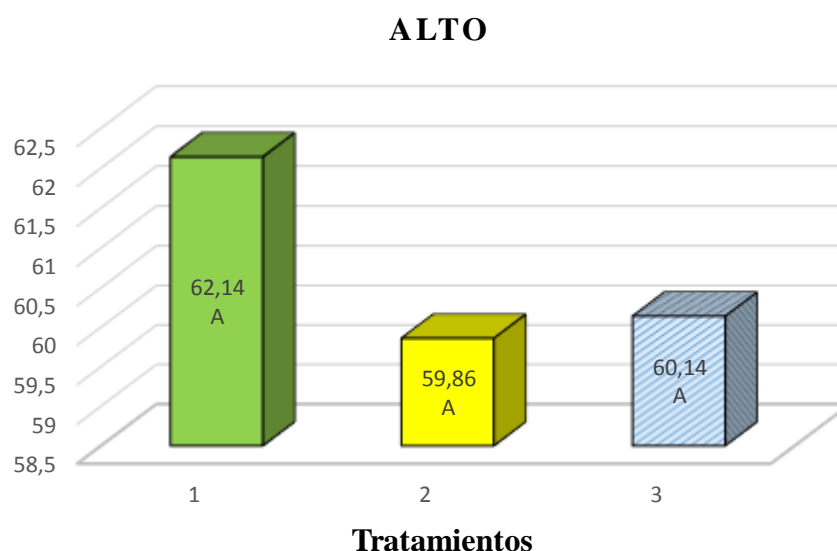
tratamientos $p > 0,05$. Consiguiendo una semejanza entre tratamientos. Sin embargo, a pesar de no existir diferencias estadísticas, se pudieron observar diferencias numéricas

Tabla 11: ANOVA de variable de alto

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor	CV
Modelo	68	8	8.5	2.81	0.0521	2.86
Repeticiones	46.29	6	7.71	2.55	0.0789	
Tratamientos	21.71	2	10.86	3.59	0.06	
Error	36.29	12	3.02			
Total	104.29	20				

Elaborado por: Víctor Peñafiel

Gráfico 2: Tukey al 0.05% variable de alto



En el gráfico 2 observamos que el T1 (testigo) es el más alto, seguido por el T3 y luego el T2. En los 3 tratamientos se obtuvo una altura de los cerdos observando que tuvimos diferencias numéricas pero no diferencias estadísticas.

Largo

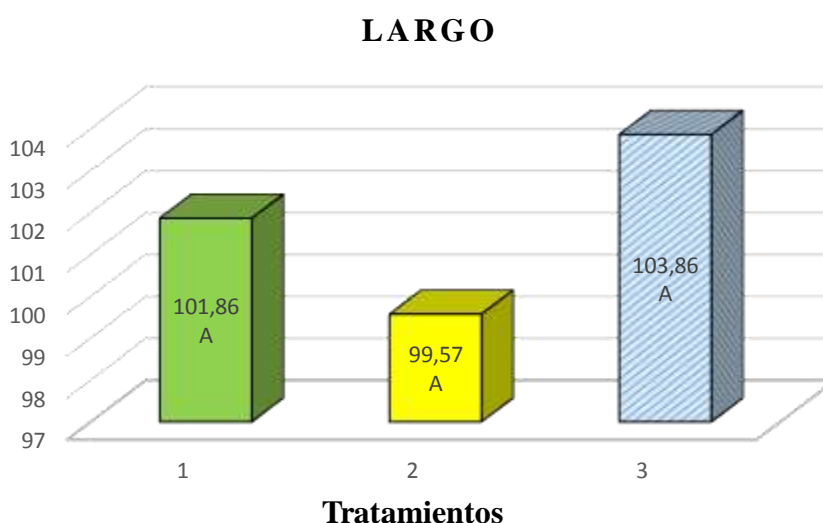
La tabla 12, presenta los resultados obtenidos en las medidas de la variable de largo, en la cual esta nos permite observar que no presentan diferencias estadísticas entre tratamientos $p > 0.05$. Rechazando la H_1 . Sin embargo, a pesar de no existir diferencias estadísticas, se pudieron observar diferencias numéricas.

Tabla 12: ANOVA de variable de largo

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor	CV
Modelo	190.86	8	23.86	0.69	0.6946	5.78
Repeticiones	126.48	6	21.08	0.61	0.7189	
Tratamientos	64.38	2	32.19	0.93	0.4209	
Error	414.95	12	34.58			
Total	605.81	20				

Elaborado por: Víctor Peñafiel

Gráfico 3: Tukey al 0.05% variable de largo



En el gráfico 3 se observa que el T3 se diferenció por ser el más largo, seguido del T1 (testigo) y por último el T2, pero solo en diferencia numérica ya que no tienen diferencias estadísticas.

Conversión Alimenticia

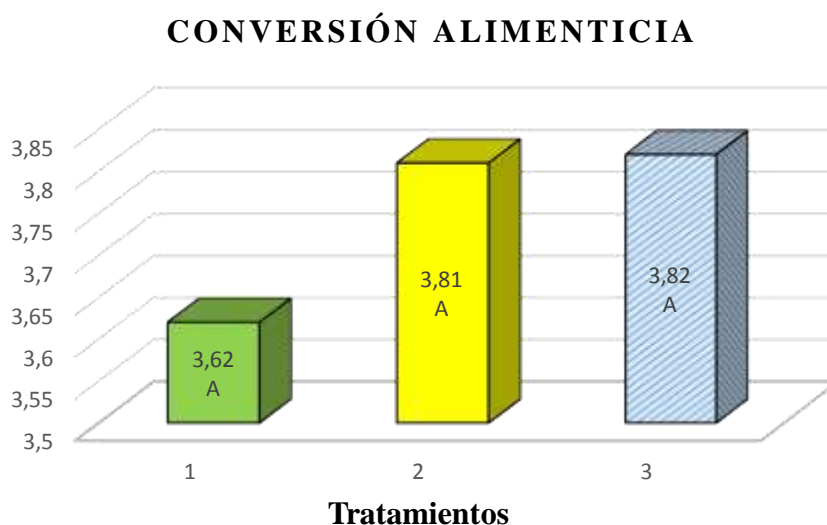
La tabla 13, presenta los resultados obtenidos de la variable de conversión alimenticia, aquí se observa que no se establece diferencias estadísticas, $p > 0.05$, a cada tratamiento se le brindó la misma cantidad de alimento y aunque la diferencia no es estadísticamente significativa, es apreciable un mejor resultado en cuanto a ganancia de peso en el tratamiento 3, alimentado con balanceado, yuca 16% y malanga 16%. Tal como se puede observar en el gráfico 4.

Tabla 13: ANOVA de variable de conversión alimenticia

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor	CV
Modelo	0.59	8	0.07	1.41	0.2855	6.11
Repeticiones	0.42	6	0.07	1.32	0.3187	
Tratamientos	0.17	2	0.09	1.66	0.2303	
Error	0.63	12	0.05			
Total	1.22	20				

Elaborado por: Víctor Peñafiel

Gráfico 4. Tukey al 0.05% variable conversión alimenticia



En el gráfico 4 podemos observar que el T3 obtuvo una mayor conversión alimenticia junto con el T2 que fue casi igual y T1 (testigo) que fue un poco más bajo. La obtención de esta variable fue fundamental al recopilar datos de consumo de alimento, su peso inicial y peso final, para así obtener la diferencia entre cada tratamiento, la cual se observa que no hay diferencia significativa entre sí.

Objetivo 2: Determinar la respuesta a nivel de grasa dorsal en la cría de cerdos con alternativas alimenticias locales.

Grasa dorsal del lomo

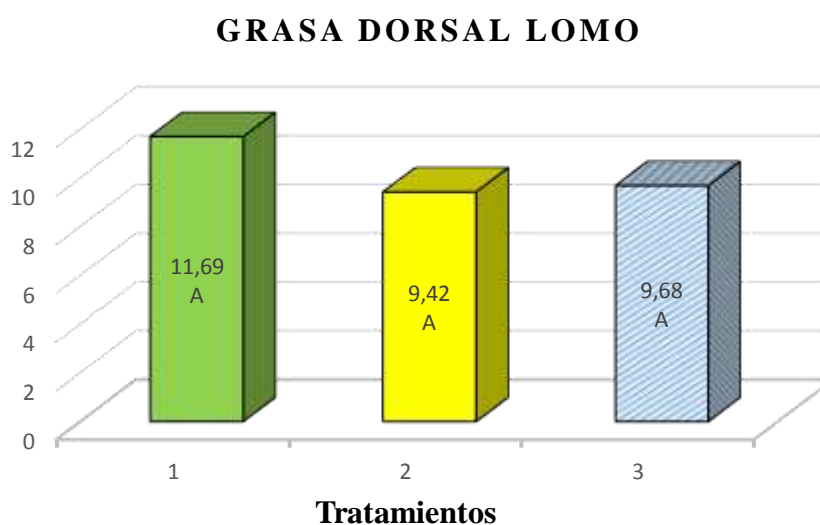
La tabla 14, presenta los resultados obtenidos de la variable de grasa dorsal en el lomo, aquí se observa que no se establece diferencias estadísticas entre tratamientos, $p > 0.05$, aunque a los tratamientos se les brindo diferentes tipos y raciones alimenticias.

Tabla 14: ANOVA de variable de grasa dorsal (lomo)

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor	CV
Modelo	175.63	8	21.95	1.15	0.3987	42.55
Repeticiones	153.97	6	25.66	1.35	0.311	
Tratamientos	21.66	2	10.83	0.57	0.5813	
Error	228.91	12	19.08			
Total	404.54	20				

Elaborado por: Víctor Peñafiel

Gráfico 5: Tukey al 0.05% variable de grasa dorsal en lomo



En el gráfico 5 observamos que en el T1 (testigo) se obtuvo como resultado mayor diámetro de grasa en el lomo, a diferencia del T2 y T3 que tenían menor cantidad, en el cual no hay diferencia estadística, sin embargo los tratamientos con menor grasa son los que incluyen en la dieta la alternativa alimenticia.

Grasa dorsal del anca

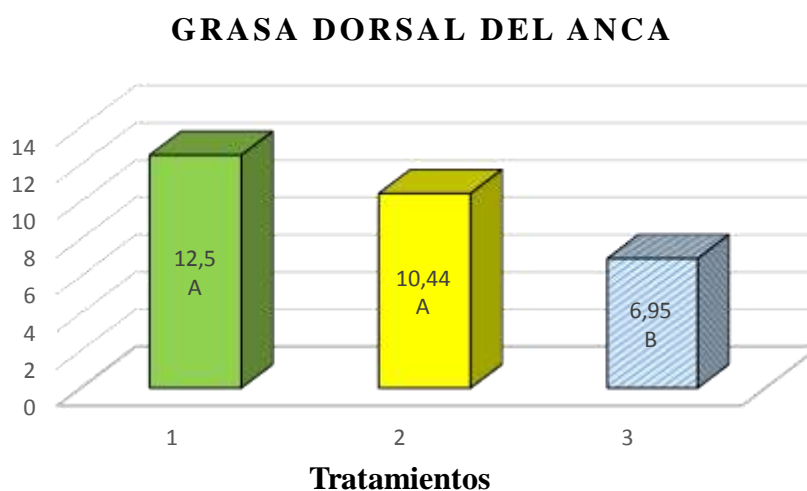
En la tabla 15 encontramos los resultados obtenidos con respecto a la grasa dorsal del anca, esta presentan diferencias estadísticas entre tratamientos, $p < 0.05$, la cual a cada tratamiento se le brindó la misma cantidad de alimento, pero no el mismo tipo de alimento, ya que al T2 y T3 se les brindó las dietas alternativas locales (yuca y malanga). Obteniendo diferencias estadísticas y numéricas entre los 3 tratamientos, siendo el de mejor resultado el T3 ya que obtuvo menos cantidad de grasa en el anca, seguido del T2 y con mayor cantidad de grasa en el anca el T1. Tal como se puede observar en el gráfico 6.

Tabla 15: ANOVA de variable de grasa dorsal del anca

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor	CV
Modelo	213.58	8	26.7	6.45	0.0022	20.43
Repeticiones	103.41	6	17.24	4.16	0.0171	
Tratamientos	110.17	2	55.08	13.3	0.0009	
Error	49.68	12	4.14			
Total	263.26	20				

Elaborado por: Víctor Peñafiel

Gráfico 6: Tukey al 0.05% variable de grasa dorsal en anca



En el gráfico 6 observamos al T3 (yuca 16%, malanga 16%) con una menor cantidad de grasa dorsal en el anca, siendo esta la de mejor resultado y obteniendo diferencias estadísticas significativas con los tratamientos T1 (testigo) y T2 (yuca 21%, malanga 21%). Cabe destacar que los tratamientos con alternativas alimenticias tenían menos grasa que el tratamiento testigo alimentado con balanceado artesanal.

Objetivo 3: Definir costos beneficio de las alternativas alimenticias en la cría de cerdos traspatisos en etapa de engorde.

Realizado el presupuesto de las alternativas alimenticias se pudo calcular el costo beneficio de los tratamientos, donde se obtuvo como resultado la relación beneficio costo. Con la venta de los cerdos (ingresos) del T1 (testigo), T2, T3, se obtuvieron ganancias (ingresos netos) aunque los egresos fueron elevados por la construcción de las porquerizas, pero este valor es depreciable para 20 años que es la vida útil de las porquerizas. Teniendo una relación beneficio costo en el T1 (1.27), T2 (1.31), T3 (1.28) Podemos observar que no hay mayor diferencia entre tratamientos. Pero se obtuvo un mayor ingreso neto en el T2.

Tabla 16: Resultado de beneficio costo de las alternativas alimenticias

Componentes	Actividades	Unidades	Cant.	Costo Unitario (\$)	Costo Total (\$)	T1 (Testigo)	T2 (42%)	T3 (32%)
Adquisición de cerdos	Compra de cerdos	Unidad	21	60	1260	420.00	420.00	420.00
Porqueriza	Construcción de chiqueros	Unidad	3	528.8	79.32*	26.44	26.44	26.44
Costo de mantenimiento	Electricidad	Unidad	4	15	60	20	20	20
Costo de alimentación	Alimento	Unidad				772.61	662.24	675.90
	Balanceado comercial Solvit	Unidad	4	25	100	33.33	33.33	33.33
Botiquín veterinario	(Suplemento vitamínico A-D3-E-C)	Unidad	10	1	10	3.33	3.33	3.33
	Complejo B	Unidad	1	7	7	2.33	2.33	2.33
	ivermetAD3	Unidad	1	5	5	1.67	1.67	1.67
	Matagusano	Unidad	3	4	12	4	4	4
	Jeringas	Unidad	21	0.25	5.25	1.75	1.75	1.75
	Aretes	Unidad	21	1.4	29.4	9.80	9.80	9.80
	Guantes	Unidad	6	0.5	3	1	1	1
	Enpropro	Unidad	1	10	10	3.33	3.33	3.33
	Antidiarréico	Unidad	6	1.25	7.5	2.50	2.50	2.50
	Transp. de alimento	Unidad	14	3	42	14	14	14
Transporte	Transp. de compra de cerdos	Unidad	1	25	25	8.33	8.33	8.33
Materiales de despostes del cerdo y comercialización faenado del cerdo	(Ganchos, machetes, cuchillos, fundas, bandejas, olla, cocina, gas, mesa)	Unidad	9	20	180	60	60	60
Costo total					3946	1384	1274	1288
Ingreso bruto	venta de cerdos					1754	1667	1643
Ingreso neto						370	393	355
Relación beneficio costo						1.27	1.31	1.28
Lb producidas en pie			3746			1292	1238	1216
Costo de cada lb producida					1.05	1.07	1.03	1.06

Elaborado por: Víctor Peñafiel

* Costo total de construcción de porquerizas dividido para 20 años de depreciación

IX. DISCUSIÓN

El análisis estadístico realizado nos demuestra que en algunas variables estudiadas no presento diferencia estadística significativa ($P > 0.05$), siendo estas (ganancia de peso, largo, alto, grasa dorsal en lomo y conversión alimenticia) siendo la variable de (grasa dorsal en anca) la única que presento diferencia estadística significativa ($P < 0.05$). Los cerdos fueron alimentados con alternativas alimenticias con un porcentaje de 42% de yuca y malanga para el T2 y 32% de yuca y malanga para el T3 y el T1 (testigo) alimentado con balanceado artesanal.

A partir de los datos encontrados, rechazamos la hipótesis alternativa que establece que las dietas alternativas locales influyen en los parámetros productivos del cerdo de engorde.

Estos resultados guardan relación con lo que sostiene (Guachamin, 2016) que señala que las dietas alternativas con plátano (*Musa paradisiaca*) y yuca (*Manihot esculenta*) no influyen en la respuesta productiva de los cerdos. Este autor expresa que dichos productos agrícolas locales se pueden suministrar en la alimentación de los animales de ceba sin embargo por su aporte mayoritario de energía no repercute en la ganancia de peso, ya que son alimentos con alto valor energético pero baja concentración proteica, lo que aumenta la cantidad de grasa dorsal y disminuye el rendimiento a la canal si se los utiliza en niveles elevados. Esto es acorde con nuestros resultados obtenidos.

En este contexto (Agudelo, 2014), realizó un análisis sobre la eficiencia productiva en cerdos de levante alimentados con materias primas alternativas de países tropicales, concluyendo que los subproductos de cosecha con un 51%, son los más utilizados, destacando este último por la facilidad que tienen los productores de conseguir este tipo de materias primas por estar la mayoría en sus sistemas productivos, señalando que el subproducto de cosecha más utilizado es la Yuca con un 16% (en harina, follaje o raíz).

(Benítez, *et al*, (2015) obtuvieron los siguientes resultados en la evaluación de parámetros productivos y económicos en la alimentación de porcinos en engorda con dietas comerciales y una no comercial, evaluando la ganancia diaria de peso, conversión alimenticia, costo de alimentación. Para la variable ganancia diaria de peso en la etapa de desarrollo existió diferencia ($P < 0.05$), siendo mayor la dieta 2 en comparación a la dieta no comercial. En la variable conversión alimenticia en las etapas de desarrollo y

finalización, hubo diferencia estadística ($P < 0.05$), se obtuvieron mayores resultados en la dieta 1. En lo que respecta a la variable costo alimenticio por kilogramo de peso vivo producido, se obtuvieron los menores costos ($P < 0.05$) con la dieta no comercial en las diferentes etapas de producción evaluadas.

(Gomez & Marin, 2009) Realizaron un estudio de dietas alternativas utilizando los recursos propios como es (el bore, el maíz, plátano, fruto del pan, la miel, el ramio y el agroplus) y se comparó con un concentrado comercial. Utilizaron tres (3) lotes de cerdos con dos (2) machos y una (1) hembra cada uno y con un peso promedio de 50kg por cerdo. En la dieta uno (1) se utilizó el 50% concentrado italcol para ceba y el otro 50% bore, maíz amarillo, plátano, fruto del pan, el ramio y un complemento energético como lo fue la miel de purga. En la dieta dos (2) se utilizaron el 50% concentrado y los mismos productos (bore, el maíz, plátano, fruto del pan, el ramio) pero el componente energético en este caso fue el agroplus. El tratamiento tres (3) o testigo su alimentación fue concentrado italcol para cerdo de engorde. El testigo presentó el mejor desarrollo en cuanto a consumo, tiempo de consumo, ganancia de peso (14 Kg), conversión (2) y tiempo a sacrificio (45 días) Con respecto a la zoo sanidad las dietas evaluadas sirven como alternativas de alimentación para la ceba de cerdos. El testigo es de mayor rotación del proceso en el año, siendo los otros dos tratamientos evaluados iguales y de menor rotación. La dieta alternativa (T1) presentó la mejor calidad de carne magra, seguida por la dieta dos (2). Por lo tanto, se puede concluir que las dietas alternativas tienen posibilidad de ser alimentos para la ceba de cerdos, a pesar del retraso que genera, ya que, produce carnes de mejor calidad.

X. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos permiten identificar que los parámetros productivos del cerdo de engorde alimentado con alternativas alimenticias locales (ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia) no hubo diferencias estadísticas pero si diferencias numéricas, siendo el T1 el mejor en lo que se refiere a ganancia de peso, el T2 y T3 en la conversión alimenticia y en lo de consumo de alimento no hubo variabilidad porque todos los tratamientos se alimentaron con la misma cantidad de alimento y no hubo desperdicio.

En cuanto a la respuesta a nivel de grasa dorsal en la cría de cerdos con alternativas alimenticias locales podemos concluir que el nivel de grasa dorsal en el lomo no tuvo diferencias estadísticas, caso contrario fue el nivel de grasa dorsal en el anca que si se observó diferencia estadística $p < 0.05$ ya que el T3 presentaba menor nivel de grasa en la zona. Debido a que al tratamiento 3 se le suministró más cantidad de concentrado proteico a diferencia del T1 y T2. Y menor cantidad de yuca (*Manihot esculenta*) y malanga (*Colocasia esculenta* L) que el T2.

La estimación económica efectuada permite indicar que nuestra relación beneficio costo fue >1 , es decir se obtuvieron ganancias (ingresos netos), aunque los egresos fueron elevados por la construcción de las porquerizas y otros insumos necesarios para la implementación de la investigación, si debe ser considerado ya que estos valores son depreciables por un lapso de 20 años. Se obtuvo una relación beneficio costo en el T1 (1.27), T2 (1.31), T3 (1.28). Considerando al tratamiento 2 como el mejor en el sentido económico.

XI. RECOMENDACIONES

De acuerdo a este trabajo de investigación se recomienda a los productores inmersos en la porcicultura darles de consumir alimentos alternativos, pero estos no deben ser su única fuente de alimentación, sino siempre complementaria, ya que la yuca y la malanga son alimentos de alto valor genético, pero baja concentración proteica, lo que aumenta la cantidad de grasa dorsal y disminuye el rendimiento a la canal si se lo utiliza en niveles elevados.

Es recomendable brindarle los alimentos alternativos en época de abundancia ya que si se suministra en época de escases estas deberían de buscarla en otras zonas, aumentando así el costo de producción en la explotación porcina.

Se recomienda aplicar el estudio realizado con cualquiera de los tres tratamientos ya que se rechazó la H_1 que establece que las dietas alternativas locales si influyen en los parámetros productivos del cerdo de engorde. Siendo solo la variable de grasa dorsal en anca del T3 la que tuvo una diferencia estadística, ya que obtuvieron menor cantidad de grasa por que consumían menor cantidad de yuca y malanga. La relación benéfico costo fue en promedio de (1.29), lo cual si puede ser viable para la implementación en cualquiera de los 3 tratamientos aunque el que mejor se situó fue el T2 con una relación de (1.31)

XII. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, E., Botero, R., Ribera, S., & Taylor, R. (2005). *Evaluación de tres raciones alternativas para la sustitución del concentrado comercial en el engorde de cerdos*. Las Mercedes - Costa Rica: Universidad EARTH.
- AGROCALIDAD. (2017). Guía de Buenas Prácticas Porcícolas. *Inocuidad de Alimentos*, 72.
- Agudelo, J. (2014). *Metaanálisis: eficiencia productiva en cerdos de levante alimentados con materias primas alternativas de países tropicales*. . Medellín, Colombia: Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
- Aguilera , J., López Bote, C., Gorrachategui, M., Fructuoso, G., De Blas, C., Gasa, J., & Mateos, G. G. (2016). El agua en la alimentación del ganado porcino. *Euroganadería*, 5. Obtenido de http://www.euroganaderia.eu/agua/reportajes/el-agua-en-la-alimentacion-del-ganado-porcino_279_6_1160_0_1_in.html
- Almaguel, R. E., Cruz Martínez, E., Mederoz Cuervo, C. M., Ly, J., Piloto Montero, J. L., Gonzáles, J., . . . Domínguez, P. L. (2010). Utilización de la yuca en la alimentación de cerdo en crecimiento – cebo como fuente de energía. *Asociación de Porcinocultura Científica*, 34-39.
- Asociación de Porcicultores del Ecuador. (2016). Manual de Bienestar Animal. *ASPE*, 9. Obtenido de http://www.aspe.org.ec/images/aspe/manuales/Manual_de_Bienestar_Animal/Bienestar_Animal.pdf
- ASPE. (2009). *Asociación de porcicultores del Ecuador*. Obtenido de <http://www.aspe.org.ec/index.php/informacion/estadisticas/datos-avicola-y-porcicola>
- ASPE. (2018). Informativo Porcino n° 17. *ASPE*, 20-21.
- Benítez, A., Gómez, A., Hernández, J., Navarrete, R., & Moreno, L. (2015). *Evaluación de parametros productivos y económicos en la alimentación de porcinos en engorda*. Nayarit, México: Universidad Autónoma de Nayarit.
- Benítez, W., & Sánchez, M. (2017). Aspectos generales de la producción porcina tradicional. *Los cerdos locales en los sistemas tradicionales*, 36.

- Bolagay, M. J. (2019). *Estudio de prefactibilidad para la implementación de una granja porcícola semi-intensiva para la crianza de cerdos de engorde*. Quito: Universidad Central del Ecuador.
- Buenaño, C. X. (2015). *Formulación de dietas alimenticias utilizando harina de papa china (Colocasia esculenta L.) en la alimentación de cerdos (Sus scrofa) en la etapa de pos destete*. Ambato - Ecuador: Universidad Técnica de Ambato.
- Bundy, C. (1984). *Producción porcina*. Brasil: COMPA.
- Buxadé, C. (1996). *Bases de Producción animal*. Lima, Perú.
- Calderón Valencia, O. K. (2012). *Evaluación de tres sistemas de alimentación en cerdos mestizos en la etapa de recría para las comunidades de Shaushi y La Calera del Cantón Quero (Tungurahua)*. Ambato: Universidad Técnica de Ambato.
- Campabadal, C. (2009). *Guía técnica para la alimentación de cerdos*. Costa Rica: Imprenta Nacional.
- Carrero, H., & Cataño, G. (2005). *Manual de Producción Porcícola. Servicio Nacional de Aprendizaje*, 114.
- Castillo, L. (1984). Principales razas porcinas y cruzamientos. *INIAP*, 1-14.
- Ciria , J., & Garcés , C. (1996). El cebo intensivo en ganado procino. . En *Bases de producción animal* (págs. 181-197). Lima: MudiPrensa.
- Ciro, J. A., & Itzá, M. F. (2016). Parametros Productivos. *BMEDITORES*, 162-171.
- Coyago, X. (2020). *Razas de Porcinos*. Ambato - Ecuador: Instituto Superior Tecnológico "Luis A Martínez" Agronómico. Obtenido de <https://razasporcinas.com/large-white/>
- Di Marco, O. (2007). Conceptos de crecimiento de vacunos aplicados a la reproducción de carne. *INTA*, 1-3.
- Fundación Heifer Ecuador. (7 de Marzo de 2018). Crianza Alternativa de cerdos. *Heifer Ecuador*.
- GAD PORTOVIEJO. (01 de Febrero de 2020). *Gobierno Autonomo Descentralizado Municipal del Cantón Portoviejo*. Obtenido de <https://www.portoviejo.gob.ec/>

- Gomez, M., & Marin, L. (2009). *Alimentación alternativa para cerdos en el estado de ceba o engorde*. Guadalajara, México: Instituto Técnico Agrícola de Guadalajara.
- Gonzales. (29 de Abril de 2018). *Laporcicultura.com*. Obtenido de <https://laporcicultura.com/razas-porcinas/>.
- González, k. (8 de Marzo de 2018). *laporcicultura.com*. Obtenido de <https://laporcicultura.com/razas-de-cerdos/raza-hampshire/>
- Gonzales, K. (16 de Enero de 2019). *Laporcicultura.com*. Obtenido de https://www.google.com/search?q=raza+landrace&rlz=1C1NDCM_esEC849EC849&oq=raza+landr&aqs=chrome.1.69i57j0l2j46j0l2j46j0l3.6827j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8
- Guachamin , D. (2016). *Evaluación de tres componentes alimenticios en la crianza de cerdo (Sus scrofa domestica) en crecimiento y engorde, Nanegal - Pichincha*. Quito: Universidad Central del Ecuador.
- Guachamín, M. G. (2014). *Determinación de la digestibilidad aparente de materia seca, proteína bruta y extracto éter de raciones alimenticias con intestinos cocidos de pollos en cerdos en etapa de crecimiento*. Quito: Universidad Central del Ecuador.
- Gutierrez, F., Guachamin, D., & Portilla , A. (2017). *Valoración nutricional de tres alternativas alimenticias en el crecimiento y engorde de cerdos (Sus scrofa omestica) Nanegal-Pichincha*. Quito - Ecuador: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas.
- Haro, E. A. (2020). *Evaluar el efecto de tres balanceados y dos aditivos para la crianza de cerdos en la etapa de engorde. (tesis de grado)*. UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR, Quito.
- INEC. (11 de Mayo de 2021). *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos* . Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-agropecuarias-2/>
- Lagos, D. V. (2021). *Respuesta productiva del cerdo de engorde (Sus scrofa) alimentado con dietas alternativas*. Jipijapa - Ecuador: UNESUM.
- Laporcicultura.com. (2018). *Laporcicultura.com*. Obtenido de <https://laporcicultura.com/razas-porcinas/>.

- Lino, A. F. (2019). *Caracterización bromatológica de fuentes de alimentación no convencional empleadas en la producción de cerdos*. Jipijapa: Universidad Estatal del Sur de Manabí.
- Martinez, A. (2014). Definición de ganado porcino. *Conceptos y definiciones*.
- Montiel, C. (1980). En *Alimentación Práctica del Cerdo* (págs. 25-27). AEDOS.
- Morales, B. (2020). Probióticos como aditivos dietéticos para cerdos. *Knowledge E*, 477-499. Obtenido de <https://knepublishing.com/index.php/KnE-Engineering/article/view/6267>
- Muñoz Ron, I. P., Suárez Cedillo, S. E., Larrea Poveda, A. F., & Poma, J. (2020). Diagnóstico de la producción, comercialización y consumo de productos porcinos en el cantón Sacha, Orellana. *Polo del Conocimiento*. Obtenido de <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/1364/html>
- Peñañiel, V. (2016). “LAS COCINAS DE INDUCCIÓN Y SU INCIDENCIA EN LA ECONOMÍA FAMILIAR DE LOS HABITANTES DEL CANTÓN PAJAN. (tesis de grado). UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ, Jipijapa.
- Pérez, L. (2021). Que es la Relación Beneficio/Costo. *Agroproyectos*, 2.
- Plúa, J. J. (2019). Caracterización socio - productiva en pequeñas unidades rurales de productores porcinos traspatio, de la parroquia El Anegado. (tesis de grado). UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ, Jipijapa.
- Pluas, C. G. (2017). Efectos de la suplementación de dos niveles de fitasa, sobre los parámetros productivos en la fase de crecimiento en porcinos. (tesis de grado). UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO, Babahoyo.
- Portal Veterinaria. (2006). Alimentación alternativa para cerdos. *Portal Veterinaria*. Obtenido de <https://www.portalveterinaria.com/porcino/articulos/2833/alimentacion-alternativa-para-cerdos.html>
- Posada, S. L., Mejía, J., Noguera, R., Cuan, M. M., & Murillo, L. M. (2016). Evaluación productiva y análisis microeconómico del maní forrajero perenne (*Arachis pintoi*) en un sistema de levante-ceba de porcinos en confinamiento. *Revista Colombiana*

de *Ciencias Pecuarias*, 259-269. Obtenido de <https://revistas.udea.edu.co/index.php/rccp/article/view/324083>

Ramirez, S. (2017). La producción porcina del país está a la baja. *Lideres*. Obtenido de <https://www.revistalideres.ec/lideres/produccion-porcina-pais-estadisticas-baja.html>

Ricaurte, F. A. (2014). *La yuca como alternativa en la alimentacion de cerdos en la etapa de ceba Granja los Laureles Vereda Tacarimena Municipio el Yopal Casanare*. Yopal - Colombia: UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA.

Rodriguez, D. (2018). *Biotipo y razas*. Milagro: Universidad Agrária del Ecuador.

Rogel, J. M. (2021). Parámetros productivos del cerdo (*Sus scrofa domesticus*) en etapa de engorde empleando dos alternativas alimenticias locales. (*tesis de grado*). Universidad Estatal del Sur de Manabi, Jipijapa.

Rus, E. (22 de Abril de 2020). Costo de Producción. *Economipedia*, 2. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/costo-de-produccion.html>

Saavedra, A., García , A., Górriz, M., Ortega, Y., Yague, A., Bauza, R., & Pascual y. (2012). Manejo de alimentación y agua. En *Manual de Buenas Prácticas de producción Porcina* (págs. 42-54).

Sánchez, N. A. (18 de Diciembre de 2020). *Lifeder*. Obtenido de <https://www.lifeder.com/pietrain/>.

Sanz , J. G., Peris, C., & Torres, A. (1994). *Productividad de las explotación porcinas en sistemas intensivos*. Madrid: Generalitat Valenciana.

Sotillo, Q., & Méndez, H. (2000). En *Producción porcina intensiva* (págs. 57-70). España: Agrícola Española.

Suin Miranda, A. L., & Peralta Landeta, K. D. (2018). *Evaluación de tres formulas alimenticias en las etapas de desarrollo y engorde en cerdos de la raza Landrace Belga*. Santo Domingo - Ecuador: ESPE.

Vélez, E. A. (2016). *Estudio del sistema de alimentación en cerdos de ceba y su incidencia en los costos de producción en la granja agropecuaria Caicedo de la*

parroquia Tarqui, cantón y provincia de Pastaza. Ambato - Ecuador: Universidad Tecnológica Indoamérica.

Villón, E. C. (2017). *Evaluación de Dietas Balanceadas en Cerdos de Engorde en la Comuna Bellavista del Cerro, Parroquia Julio Moreno, Provincia de Santa Elena.* La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Zambrano, E. K. (2019). *Análisis económico de dos dietas alimenticias en cerdos de razas Pietrain en condiciones estabuladas, en el Cantón Buena Fe.* Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

ANEXOS

Tabla 17: Fórmula alimenticia tratamiento 1 (Testigo) proteína 16%

Tratamiento 1					
Alimento engorde - proteína del 16%					
INSUMOS	Cantidad	Proteína	Energía	Fibra	Grasa
Maíz	35	2,80%	116515		1,33
Concentrado proteico	25	8,50%	62275		0,125
Polvillo	40	4,80%	108800		0,8
TOTAL	100,00	16,10%	287590		2,255

Tabla 18: Fórmula alimenticia tratamiento 2, proteína 16%

Tratamiento 2					
Alimento engorde - proteína del 16%					
INSUMOS	Cantidad	Proteína	Energía	Fibra	Grasa
Maíz	9	0,72%	29961		0,342
Concentrado proteico	38	12,92%	94658		0,19
Polvillo	11	1,32%	29920		0,22
Yuca	21	0,67%			
Malanga	21	0,36%			0,504
TOTAL	100,00	15,99%	154539		1,256

Tabla 19: Fórmula alimenticia tratamiento 3, proteína 16%

Tratamiento 3					
Alimento engorde - proteína del 16%					
INSUMOS	Cantidad	Proteína	Energía	Fibra	Grasa
Maíz	10	0,80%	33290		0,38
Concentrado proteico	34	11,56%	84694		0,17
Polvillo	24	2,88%	65280		0,48
Yuca	16	0,51%			
Malanga	16	0,27%			0,384
TOTAL	100,00	16,02%	183264		1,41

Tabla 20: Fórmula alimenticia tratamiento 1 (Testigo) proteína 15%

Tratamiento 1					
Alimento final - proteína del 15%					
INSUMOS	Cantidad	Proteína	Energía	Fibra	Grasa
Maíz	28	2,24%	93212		1,064
Concentrado proteico	19	6,46%	47329		0,095
Polvillo	53	6,36%	144160		1,06
TOTAL	100,00	15,06%	284701		2,219

Tabla 21: Fórmula alimenticia tratamiento 2, proteína 15%

Tratamiento 2					
Alimento final - proteína del 15%					
INSUMOS	Cantidad	Proteína	Energía	Fibra	Grasa
Maíz	10	0,80%	33290		0,38
Concentrado proteico	34	11,56%	84694		0,17
Polvillo	14	1,68%	38080		0,28
Yuca	21	0,67%			
Malanga	21	0,36%			0,504
TOTAL	100,00	15,07%	156064		1,334

Tabla 22: Fórmula alimenticia tratamiento 3, proteína 15%

Tratamiento 3					
Alimento final - proteína del 15%					
INSUMOS	Cantidad	Proteína	Energía	Fibra	Grasa
Maíz	13	1,04%	43277		0,494
Concentrado proteico	30	10,20%	74730		0,15
Polvillo	25	3,00%	68000		0,5
Yuca	16	0,51%			
Malanga	16	0,27%			0,384
TOTAL	100,00	15,02%	186007		1,53

Gráfico 7: *Cerdos en adaptación al lugar de investigación*



Gráfico 8: *Aplicación de ivermetAD3*



Gráfico 9: Antidiarreico utilizado en la investigación



Gráfico 10: Maquinaria para mezclar alimentos



Gráfico 11: Preparación de alimentos alternativos de la localidad



Gráfico 12: Obtención de datos de grasa dorsal



Gráfico 13: Faenamiento de los cerdos



Gráfico 14: Análisis bromatológico del concentrado proteico NUTRIL

Análisis garantizado				
Humedad	Proteína	Grasa	Fibra	Cenizas
(max.)	(min.)	(min.)	(max.)	(max.)
13,00%	34,00%	3,00%	7,00%	11,00%

Registro No. 16A7-14542 AGROCALIDAD

Gráfico 15: Tabulación de datos en software Microsoft Excel

5	26	2	1	176	103	67
6	28	2	2	172	100	60
7	26	2	3	152	102	60
8	28	3	1	184	107	64
9	27	3	2	170	100	60
10	42	3	3	167	103	60
11	36	4	1	171	103	61
12	31	4	2	164	100	60
13	45	4	3	155	97	60
14	32	5	1	184	108	64
15	37	5	2	160	100	58
16	42	5	3	170	107	60
17	38	6	1	138	87	56
18	39	6	2	162	100	57
19	41	6	3	160	108	60
20	34	7	1	158	95	64
21	30	7	2	152	102	60
22	44	7	3	152	101	60

Urkund Analysis Result

Analysed Document: Tesis Victor Peñafiel urkund.docx (D111899879)
Submitted: 9/1/2021 5:33:00 AM
Submitted By: penafiel-victor6422@unesum.edu.ec
Significance: 8 %

Sources included in the report:

TESIS Mauricio Zaruma.docx (D78124223)
Integración Agropecuaria - Guerrero Izquierdo.pdf (D111645567)
https://www.google.com/search?q=raza+landrace&rlz=1C1NDCM_esEC849EC849&oq=raza+landr&aqs=chrome.1.69i57j0l2j46j0l2j46j0l3.6827j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8Guachamin
<https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/1364/htmlP>
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/20689/3/T-UCE-0004-CAG-216.pdf>
<http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/Manual%20de%20produccion%20porcicola.pdf>
<https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/ROMERO%20NARANJO%20NICOLE%20FERNANDA.pdf>
<http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/3359/1/TE-UTB-FACIAG-MVZ-000003.pdf>
<https://www.redalyc.org/journal/4760/476052525013/476052525013.pdf>
<https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/3863/1/T-UTEQ-0049.pdf>
<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/8077/1/03%20AGP%20227%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>
<https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/4004/1/UPSE-TIA-2017-041.pdf>
<https://docplayer.es/74845222-Manual-de-porcinos-1-al-lector.html>
<https://www.slideshare.net/GonzaloMurria/hna-yuca>

Instances where selected sources appear:

40

AUTORIZACIÓN PARA DIGITALIZACIÓN EN BIBLIOTECA

Quien suscribe, **Peñafiel Marcillo Víctor José** en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado **“Parámetros productivos del cerdo de engorde empleando alternativas alimenticias locales”**, otorgo a la Universidad Estatal del Sur de Manabí, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción y distribución pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia.

El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Estatal del Sur de Manabí. Se autoriza a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Estatal del Sur de Manabí.

El autor como titular de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la Universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asumen la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta autorización, se cede a la Universidad Estatal del Sur de Manabí el derecho exclusivo de archivar y publicar para ser consultado y citado por terceros, la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se le haga para obtener beneficio económico.

Jipijapa, 22 de noviembre del 2021



Peñafiel Marcillo Víctor José

131257642-2