UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TEMA:

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CERDOS LANDRACE EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO, SUPLEMENTADOS CON HARINA DE MORINGA.

Proyecto de Investigación previo a la obtención del Título de Médica Veterinaria Zootecnista, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente. Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia

AUTOR:

ANDERSON JOEL VALVERDE NARANJO

DIRECTOR:

DR. DANILO FABIAN YÁNEZ SILVA M.Sc.

GUARANDA – ECUADOR

2020

LA
DE

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CERDOS LANDRACE EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO, SUPLEMENTADOS CON HARINA DE MORINGA.

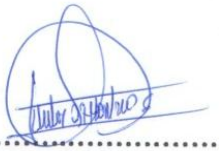
APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL.



.....

DR. DANILO FABIAN YÁNEZ SILVA M.Sc.

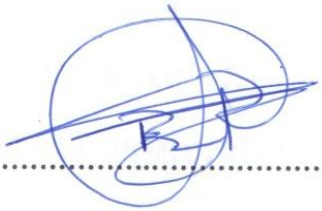
DIRECTOR DE TESIS



.....

Ing. VICTOR DANILO MONTERO SILVA. Mg.

ÁREA DE BIOMETRÍA



.....

Dr. EDISON RIVELIÑO RAMÓN CURAY. M.Sc.

ÁREA DE REDACCIÓN TÉCNICA

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Yo, ANDERSON JOEL VALVERDE NARANJO, autor, declaro que el trabajo aquí escrito es de mi autoría, este documento no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas con sus respectivos autores.

La Universidad Estatal de Bolívar puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y normativa institucional vigente.

.....

ANDERSON JOEL VALVERDE NARANJO CI: 0202500S-4

.....

DR. DANILO FABIAN YÁNEZ SILVA M.Sc.

DIRECTOR DE TESIS.

.....

Ing. VICTOR DANILO MONTERO SILVA. Mg.

ÁREA DE BIOMETRÍA.

.....

Dr. EDISON RIVELIÑO RAMÓN CURAY. M.Sc.

ÁREA DE REDACCIÓN TÉCNICA.

DR. TELMO ELÍAS YÁNEZ OLALLA
NOTARIO SEGUNDO
DEL CANTÓN SAN MIGUEL DE BOLÍVAR

iii

Factura: 001-004-000018469

20200205002D00447

DILIGENCIA DE RECONOCIMIENTO DE FIRMAS N° 20200205002D00447

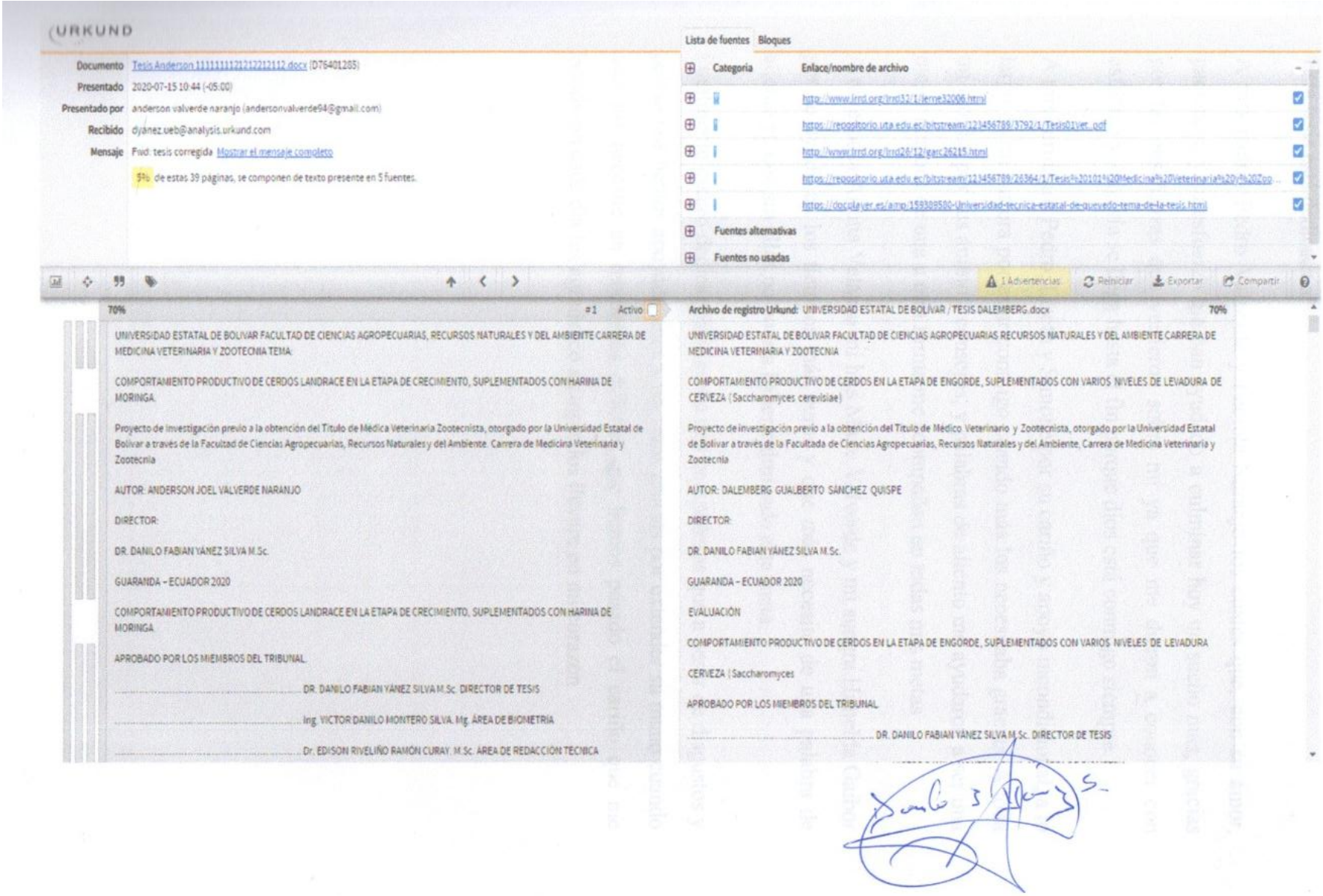
Ante mí, NOTARIO(A) TELMO ELIAS YANEZ OLALLA de la NOTARÍA SEGUNDA , comparece(n) ANDERSON JOEL VALVERDE NARANJO portador(a) de CÉDULA 0202500534 de nacionalidad ECUATORIANA, mayor(es) de edad, estado civil SOLTERO(A), domiciliado(a) en SAN MIGUEL, POR SUS PROPIOS DERECHOS en calidad de COMPARECIENTE; quien(es) declara(n) que la(s) firma(s) constante(s) en el documento que antecede DECLARACION DE AUTOR CON EL TEMA:"COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CERDOS LANDRACE EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO, SUPLEMENTADOS CON HARINA DE MORINGA", es(son) suya(s), la(s) misma(s) que usa(n) en todos sus actos públicos y privados, siendo en consecuencia auténtica(s), para constancia firma(n) conmigo en unidad de acto, de todo lo cual doy fe. La presente diligencia se realiza en ejercicio de la atribución que me confiere el numeral noveno del artículo dieciocho de la Ley Notarial -. El presente reconocimiento no se refiere al contenido del documento que antecede, sobre cuyo texto esta Notaria, no asume responsabilidad alguna. – Se archiva un original. SAN MIGUEL, a 21 DE SEPTIEMBRE DEL 2020, (12:13).

ANDERSON JOEL VALVERDE NARANJO
CÉDULA: 0202500534

DR. TELMO ELÍAS YÁNEZ OLALLA
NOTARIO(A) TELMO ELIAS YANEZ OLALLA
Notaría Segunda
SAN MIGUEL DE BOLÍVAR
NOTARÍA SEGUNDA DEL CANTÓN SAN MIGUEL

DR. TELMO ELIAS YANEZ OLALLA
NOTARIO SEGUNDO
CANTÓN SAN MIGUEL DE BOLÍVAR

DR. TELMO ELIAS YANEZ OLALLA
2
NOTARÍA SEGUNDA
CANTÓN SAN MIGUEL DE BOLÍVAR



URKUND

Documento Tesis Anderson 11111111212121212112.docx (D76401285)
Presentado 2020-07-15 10:44 (-05:00)
Presentado por anderson valverde naranjo (andersonvalverde94@gmail.com)
Recibido dyanez.ueb@analysis.urkund.com
Mensaje Fwd: tesis corregida Mostrar el mensaje completo

9% de estas 39 páginas, se componen de texto presente en 5 fuentes.

Lista de fuentes Bloques

Categoría	Enlace/nombre de archivo
	http://www.lrrd.org/lrrd32/1/jerne32006.html
	https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3792/1/Tesis01Ver..pdf
	http://www.lrrd.org/lrrd26/12/garc26215.html
	https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26364/1/Tesis%201011%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zoo...
	https://docplayer.es/amp/159389580-Universidad-tecnica-estatal-de-quevedo-tema-de-la-tesis.html
	Fuentes alternativas
	Fuentes no usadas

1 Advertencias Reiniciar Exportar Compartir

70% #1 Activo

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA TEMA:

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CERDOS LANDRACE EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO, SUPLEMENTADOS CON HARINA DE MORINGA.

Proyecto de investigación previo a la obtención del Título de Médica Veterinaria Zootecnista, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente. Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia

AUTOR: ANDERSON JOEL VALVERDE NARANJO

DIRECTOR:

DR. DANILO FABIAN YÁNEZ SILVA M.Sc.

GUARANDA – ECUADOR 2020

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CERDOS LANDRACE EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO, SUPLEMENTADOS CON HARINA DE MORINGA

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

..... DR. DANILO FABIAN YÁNEZ SILVA M.Sc. DIRECTOR DE TESIS

..... Ing. VICTOR DANILO MONTERO SILVA. Mg. ÁREA DE BIOMETRIA

..... Dr. EDISON RIVELIÑO RAMÓN CURAY. M.Sc. ÁREA DE REDACCIÓN TECNICA

Archivo de registro Urkund: UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR / TESIS DALEMBERG.docx 70%

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CERDOS EN LA ETAPA DE ENGORDE, SUPLEMENTADOS CON VARIOS NIVELES DE LEVADURA DE CERVEZA (Saccharomyces cerevisiae)

Proyecto de investigación previo a la obtención del Título de Médico Veterinario y Zootecnista, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultada de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia

AUTOR: DALEMBERG GUALBERTO SÁNCHEZ QUISPE

DIRECTOR

DR. DANILO FABIAN YÁNEZ SILVA M.Sc.

GUARANDA – ECUADOR 2020

EVALUACIÓN

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CERDOS EN LA ETAPA DE ENGORDE, SUPLEMENTADOS CON VARIOS NIVELES DE LEVADURA

CERVEZA (Saccharomyces

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

..... DR. DANILO FABIAN YÁNEZ SILVA M.Sc. DIRECTOR DE TESIS

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a:

A mis padres Pedro Valverde y Fabiola Naranjo los cuales que, con su amor, paciencia, y su esfuerzo me han ayudado a culminar hoy un sueño más, gracias por las enseñanzas que vertieron sobre mí ya que me dieron a conocer con esfuerzo y valentía se llega hasta el fin porque dios está conmigo siempre.

A mis hermanos Pedro, Liseth y Simone por su cariño y apoyo incondicional, a lo largo de mi carrera por estar conmigo cuando más los necesitaba gracias. A toda mi familia por sus ánimos, consejos, y palabras de aliento me ayudaron a ser una mejor persona de una u otra forma me acompañan en todas mis metas

Finalmente quiero dedicar esta tesis a mis compañeros que a pesar de disgustos y peleas nos hemos apoyado unos a los otros gracias por extender su mano cuando más los necesite en momentos difíciles que hemos pasado el cariño que me brindaron cada día les agradezco siempre los llevare en mi corazón

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi gratitud a Dios, gracias a su bendición llena mi vida y la de toda mi familia por estar siempre presentes.

Mi más profundo agradecimiento a todas las autoridades y personal que trabajan y hacen la Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente, por darme un voto de confianza y poder ser parte de esta grandiosa institución.

A mis profesores que gracias a sus conocimientos ahora puedo desempeñar un rol en esta sociedad, su guía y sus experiencias me ayudaran no a ser el mejor pero si un buen profesional.

A mis tutores de tesis mi director Dr. Danilo Yánez quien con su conocimiento y sabiduría me ayudo a culminar y dar el último paso para poder estar aquí el apoyo no solo durante mi tesis sino el apoyo que me brindo durante toda mi carrera me enseño que una docente puede ser también un amigo, Dr. Ramón Riveliño, gracias por esa mano firme que hacía falta y su preocupación, sus consejos como docente y como amigo; Ing. Danilo Montero, le agradezco por la paciencia, sus enseñanzas y el apoyo incondicional que me brindo todo este tiempo.

RESUMEN

En la presente investigación se evaluo el comportamiento productivo de cerdos Landrace en la etapa de crecimiento, suplementados con harina de moringa, los objetivos fueron; Determinar la mejor ración alimenticia en 200g/animal/día, 300g/animal/día y 400g/animal/día para cerdos Landrace; Determinar el efecto de las raciones con harina de moringa en la ganancia de peso y conversión alimenticia de cerdos en la etapa de crecimiento; Realizar el análisis económico en la relación costo/beneficio; Determinar la reacción de la moringa en el organismo de los cerdos en función de las dosis. Para esta investigación, se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con 4 tratamientos y 4 repeticiones, con un total de 16 unidades experimentales, los resultados experimentales demostraron que en su mayoría, las variables obtuvieron una significancia estadística (*); La mejor ración alimenticia de acuerdo al aumento de peso, y a las características morfológicas, fue 400 mg/animal, obteniendo una GPT de 32 Kg, obteniendo una promedio de CA de 2.03, presento la mejor relación beneficio costo entre los tratamientos con un índice de 1,61, además de esto determinamos que la adición de harina de moringa no causó ninguna alteración a nivel fisiológico, renal o hepático.

Palabras claves: Cerdos Landrace, Harina de Moringa, Conversión Alimenticia, Ganancia de Peso Total.

SUMMARY

In the present investigation the productive behavior of Landrace pigs is evaluated in the growth stage, supplemented with Moringa flour, the objectives were; Determine the best food ration in 200g / animal / day, 300g / animal / day and 400g / animal / day for Landrace pigs; Determine the effect of rations with Moringa flour on weight gain and feed conversion of pigs in the growth stage; Perform the economic analysis in the cost / benefit ratio; Determine the reaction of Moringa in the body of pigs according to the dose. For this investigation, select a completely randomized block design (DBCA) with 4 treatments and 4 repetitions, with a total of 16 experimental units, the experimental results showed that for the most part, the variables obtained a statistical significance (*); The best food ration according to weight gain, and morphological characteristics, 400 mg / animal, obtaining a GPT of 32 Kg, obtaining an average CA of 2.03, presenting the best cost-benefit ratio between treatments with an index of 1 , 61, in addition to this determines that the addition of Moringa flour did not cause any alteration at the physiological, renal or hepatic level.

Keywords: Landrace Pigs, Moringa Flour, Food Conversion, Total Weight Gain.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Descripción **Pág.**

I. Introducción..... 1

II. Problema..... 3

III. Marco Teórico..... 4

3.1. Origen de le Ganadería Porcina..... 4

3.2. Alimentación de porcinos..... 4

3.3. Requerimientos nutricionales..... 5

3.3.1. Proteínas..... 6

3.3.1.1. Proteínas de origen animal..... 6

3.3.1.2. Proteínas de origen vegetal..... 6

3.3.2. Minerales..... 7

3.3.3. Vitaminas..... 7

3.3.4. Lípidos..... 8

3.3.5. Fibra..... 8

3.3.6. Agua..... 9

3.3.7. Alimentación de los cerdos en crecimiento y engorde..... 9

3.4. Manejo de la alimentación..... 10

3.4.1. Factores a considerar en la alimentación de cerdos en crecimiento..... 11

3.4.2. Utilización y consumo de agua..... 11

3.4.3. Vitaminas y minerales en la alimentación de cerdos en crecimiento... 12

3.5. Moringa..... 12

3.5.1. Nutrientes..... 14

3.5.2. Contenidos nutricionales..... 14

3.5.3. Cosecha..... 15

3.5.4. Usos de la planta..... 15

3.5.4.1. Usos Sanitarios..... 15

3.5.4.2. Usos Farmacológicos..... 16

3.5.4.3. Usos En Agricultura..... 16

3.5.4.4. Alimentación animal..... 16

IV. Marco Metodológico..... 17

4.1. Materiales..... 17

4.1.1 Ubicación de la investigación..... 17

4.1.2. Localización de la Investigación..... 17

4.1.3. Situación geográfica y climática..... 17

4.1.4. Material Experimental..... 18

4.1.5. Material de Campo..... 18

4.1.6 Materiales de laboratorio..... 18

4.1.7. Materiales de oficina..... 18

4.2 Métodos..... 19

4.2.1 Factores en estudio..... 19

4.2.2 Combinación de Tratamientos..... 19

4.2.3 Procedimiento..... 19

4.2.4. Tipo de diseño..... 20

4.2.5. Mediciones experimentales..... 21

4.5.6 Manejo experimental..... 22

V. Resultados y Discusión..... 25

5.1. Peso inicial de la fase investigativa. (g) 25

5.2. Pesos semanales a lo largo de la fase investigativa (g)..... 27

5.2.1. Pesos semanales totales a lo largo de la investigación..... 27

5.2.2. Peso obtenido en la semana 1..... 29

5.2.3. Peso obtenido en la semana 2..... 31

5.2.4. Peso obtenido en la semana 3..... 33

5.2.5. Peso obtenido en la semana 4..... 34

5.2.6. Peso obtenido en la semana 5..... 36

5.2.7. Peso obtenido en la semana 6..... 38

5.2.8. Peso obtenido en la semana 7..... 41

5.2.9. Peso obtenido en la semana 8..... 43

5.3.1. Peso Mensual 1 (PM1) 45

5.3.2. Peso Mensual 2 (PM2) 47

5.4. Ganancia de Peso Total (GPT) 48

5.5. Conversión alimenticia en la fase investigativa (g)..... 50

5.6. Características morfológicas. 53

5.6.1. Largo total. (LT) 53

5.6.2. Perímetro Torácico (PT). 55

5.6.3. Altura a la Cruz (AC). 57

5.7. Análisis hematológico..... 59

5.8. Análisis económico de la relación beneficio/costo..... 61

5.8.1. Análisis económico. 62

VI. Comprobación de hipótesis..... 63

VII. Conclusiones y recomendaciones..... 64

7.1. Conclusiones..... 64

7.2. Recomendaciones..... 65

Bibliografía..... 66

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°	Descripción	Pág.
1	Clasificación taxonómica de la Moringa.....	12
2	Localización de la Investigación.....	17
3	Condiciones meteorológicas y climáticas.....	17
4	Combinación de Tratamientos.....	19
5	Procedimiento.....	20
6	Tipo de diseño.....	20
7	Variables a tomar en el análisis beneficio/costo.....	22
8	Análisis de varianza para el peso inicial.....	25
9	Pesos semanales.....	27
10	Pesos semana uno.....	29
11	Promedios pesos semana uno.....	29
12	Pesos semana dos.....	31
13	Promedios pesos semana dos.....	31
14	Pesos semana tres.....	32
15	Promedios pesos semana tres.....	33
16	Pesos semana cuatro.....	34
17	Promedios pesos semana cuatro.....	35
18	Pesos semana cinco.....	36

19	Promedios pesos semana cinco.....	37
20	Pesos semana seis.....	38
21	Promedios pesos semana seis.....	39
22	Pesos semana siete.....	40
23	Promedios pesos semana siete.....	40
24	Pesos semana ocho.....	42
25	Promedios pesos semana ocho.....	42
26	Peso mensual primer mes para tratamientos.....	44
27	Peso mensual segundo mes para tratamientos.....	45
28	Ganancia de peso total para los tratamientos.....	46
29	Pesos semanales para la conversión alimenticia.....	48
30	Largo total. (LT).....	50
31	Perímetro Torácico (PT).....	52
32	Altura a la Cruz (AC).	54
33	Bioquímica Sanguínea Inicial.....	56
34	Bioquímica Sanguínea Final.....	57
35	Análisis Económico en la Relación Beneficio/Costo.....	58

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°	Descripción	Pág.
1	Peso Inicial.....	26
2	Pesos semanales.....	28
3	Pesos semana uno.....	30
4	Pesos semana dos.....	32
5	Pesos semana tres.....	33
6	Pesos semana cuatro.....	35
7	Pesos semana cinco.....	37
8	Pesos semana seis.....	39
9	Pesos semana siete.....	41
10	Pesos semana ocho.....	43
11	Pesos mensual semana uno.....	44
12	Pesos mensual semana uno.....	46
13	Ganancia de peso total para los tratamientos.....	47
14	Conversión alimenticia a través de las semanas.....	49
15	Largo total. (LT)	51
16	Perímetro torácico (PT).	53
17	Altura a la cruz (AC).	55

I. INTRODUCCION

El uso de forrajes arbóreos y arbustivos, particularmente los de aquellos que no son leguminosos, que sean destinados a la alimentación del ganado porcino, ha sido tema de interés en los últimos tiempos, sobre todo debido al hecho de no poseer factores anti nutricionales de importancia, y a que pueden ser integrados a sistemas de producción animal, donde las excretas tratadas mediante biodigestores, pueden ser fuentes valiosas de fertilizantes para plantaciones de estas especies. Por otra parte, es importante conocer el valor nutritivo de estos forrajes, que, como otros de naturaleza tropical, tienen la ventaja de ser localmente disponibles y de agronomía bien conocida en sus sitios de cultivo. (Phiny, 2012).

La biomasa de los árboles y arbustos tiene un papel protagónico por sus considerables tenores de proteína y aceptable valor nutritivo. La presencia de follajes de árboles, arbustos y leguminosas en las dietas para animales, y ya sea en forma fresca o de harinas, pueden mejorar los rendimientos productivos, lo que representa una alternativa práctica y económica para aumentar la productividad en los países en desarrollo (Boufennara *et al* 2012).

Entre estas especies arbóreas y arbustivas se encuentra la Moringa oleífera, que con cualidades nutricionales sobresalientes, rica en proteína, vitaminas y minerales y con una palatabilidad excelente, se erige como uno de los forrajes aptos para diferentes tipos de ganado. Debido a las perspectivas y bondades de esta arbórea para la ganadería tropical, se precisa conocer más sobre las particularidades esenciales de su composición química, valor nutritivo, digestibilidad y su repercusión en la aceptabilidad por el animal (García *et al* 2006)

La moringa es un excelente forraje alternativo para la alimentación animal tanto en rumiantes como en mono gástrico (cerdo), además de bajar la dependencia del alimento concentrado, ya que la moringa proporciona alto porcentaje de proteína vitamina y minerales (Bastardo, 2011)

Existen dos diferentes propuestas para establecer los nutrientes óptimos en dietas de crecimiento y finalización. La propuesta tradicional ha sido que el consumo de nutrientes dictará la tasa de crecimiento y las características de la canal. La mayor dificultad de esta propuesta en sistemas de producción comercial es la exactitud en la predicción de consumo voluntario. Existen también muchos factores afectando el consumo voluntario, con variación en el grado de influencia, para aplicar en la práctica los resultados sobre una amplia base comercial. Una segunda propuesta es que una combinación de la tasa de crecimiento, eficiencia y aumento de tejido dictará el consumo voluntario de nutrientes. Un ejemplo para esta propuesta sería determinar la cantidad de proteína diaria necesaria para un grupo de cerdos, luego calcular los requerimientos de aminoácidos y energía necesaria para depositar esa cantidad de proteína (Carvajal, 2010)

Como objetivos de la presente investigación se propuso: Determinar la mejor ración alimenticia en 200g/animal/día, 300g/animal/día y 400g/animal/día para cerdos Landrace durante la fase de crecimiento; Determinar el efecto de las raciones con harina de moringa en la ganancia de peso y conversión alimenticia de cerdos en la etapa de crecimiento; Realizar el análisis económico de la relación beneficio/costo; y por ultimo determinar la reacción de la moringa en el organismo de los cerdos en función de las dosis.

II. PROBLEMA

En la provincia de Bolívar la porcicultura es una de las fuentes económicas menos lucrativas por la alimentación deficiente que se les da a los cerdos. Es por ello que en esta investigación se intenta optimizar la producción de cerdos mediante la utilización de harina de moringa en la alimentación de cerdos el propósito de obtener mejores rendimientos en cuanto al crecimiento de estos animales.

El Costo de Producción se define como la estimación monetaria de los gastos incididos y aplicados en la obtención de un capital. Incluye el costo de la materia prima, mano de obra y los gastos indirectos de elaboración cargados a la producción en su proceso. Es el valor de los insumos que demandan las unidades económicas para realizar su producción de bienes y servicios; se consideran aquí los pagos a los factores de la producción: la mano de obra, el costo de la alimentación de los animales, vacunación, desparasitación, etc.

Desde el punto de vista de la nutrición – alimentación, el desarrollo de alimentos y productos que nos certifiquen que los animales van a expresar su máximo potencial productivo, dependerá de la capacidad técnica que tenga el nutricionista para formular una dieta, estar a la delantera en los progresos de la industria de aditivos para la nutrición animal, y finalmente poder concretar lo antes mencionado, que será la preparación del producto que será consumido por nuestros animales.

Debido a que en la actualidad existen sectores productivos que se dedican a la crianza de cerdos sin la utilización de balanceados comerciales debido a su alto costo, que resulta con la presencia de animales con bajos índices productivos por tal razón, estamos implementando la harina de moringa como una fuente de proteína alternativa para obtener mejores rendimientos zootécnicos. Pero cabe mencionar que el mal manejo de este producto puede originar diferentes patologías digestivas como es, diarreas por la sobre dosificación de este aditivo.

III. MARCO TEORICO

3.1. Origen de le Ganadería Porcina

En los países en desarrollo, la mitad de la cabaña porcina actual sigue manteniéndose bajo sistemas tradicionales de producción a pequeña escala, fundamentalmente de subsistencia, en los que cerdos proporcionan mucho más que carne. Los cerdos en estos sistemas de bajo costo suponen un valor añadido para los agricultores ya que consumen alimentos que de otra forma quedarían desaprovechados. Además de contribuir a la seguridad alimentaria como fuente de proteínas, el cerdo también puede representar una red de seguridad financiera, desempeñar una función en las tradicionales culturales o generar ingresos adicionales en contante para pagar los gatos escolares y los tratamientos médicos o realizar pequeñas inversiones (Worthy, 2012)

La producción comercial de cerdos se ha intensificado de manera significativa en las últimas décadas. Una mayor cantidad de cerdos, del mismo número reducido de razas, se crían en cada vez menos granjas, con un incremento del rendimiento de los productos de origen animal. Los sistemas de producción a gran escala han llegado a alcanzar un alto nivel de uniformidad ya que están basados en el mismo material genético y en consecuencias, proporcionan el mismo tipo de alimentación e infraestructura a los animales. (Benin, 2010)

3.2. Alimentación de porcinos

La alimentación eficiente de los porcinos es una de las habilidades más importantes de una porqueriza, ya que de ella dependen no solo los rendimientos productivos de los cerdos, sino también la rentabilidad de la granja. La alimentación representa entre un 80 a un 85% de los costos totales de producción. Por esta razón es importante que el porcicultor conozca ciertos conceptos importantes relacionados con la alimentación eficiente de los cerdos, así como aquellos factores que pueden afectar el uso eficiente de un programa de alimentación (Bergstrom *et al*. 2015).

Muestran varios conceptos que el porcicultor debe conocer y que hacen que el programa de alimentación se utilice eficientemente y permita que los cerdos de mercado alcancen el peso en el menor tiempo posible y en la forma más eficiente, así como hacer que la cerda se convierta en una fábrica productiva de lechones (Campabadal, 2009).

El total de cada nutriente requerido por el cerdo está determinada por el genotipo sexo y etapa de su vida productiva; los nutrimentos más importantes que proporcionan energía (carbohidratos y grasas), proteína (aminoácidos), minerales (macro y micro minerales), vitaminas (liposolubles e hidrosolubles) y agua (Camacho, 2015).

3.3. Requerimientos nutricionales

La alimentación de los porcinos debe estar basada en dietas que contengan niveles nutricionales adecuados a la genética, etapa fisiológico-productiva, estado sanitario de los animales y de la unidad de producción porcina condiciones ambientales en donde están alojados y al manejo al que estén sometidos los mismos (García, *et al*. 2012).

El cerdo es un monogástrico que obtiene un aparato digestivo relativamente corto. La disposición de sus dientes y la forma de presión de los alimentos hacen que la masticación sea breve e imperfecta y la salivación a la que se somete es escasa.

El conocimiento de los requerimientos nutritivos de las diferentes etapas fisiológicas, razas y sistemas de explotación, permite poder trabajar en programas de alimentación, que involucren la elaboración de raciones balanceadas que satisfagan las necesidades de mantenimiento, reproducción, lactancia, crecimiento y producción (Camacho, 2015).

3.3.1. Proteínas

Son estructuras químicas complejas compuestas por su unidad básica, el aminoácido. Existen para el cerdo diez aminoácidos esenciales que deben ser suministrados en la dieta ya que éste es incapaz de sintetizarlos por sí mismo. Los aminoácidos intervienen en innumerables procesos metabólicos, desde la herencia a través del ADN hasta la deposición de músculo, pasando por la formación de hormonas, inmunoglobulinas, fluidos como la sangre, enzimas, etc. Las proteínas son un nutriente absolutamente necesario para el normal crecimiento y desarrollo de funciones vitales en el cerdo (Camacho, 2015).

3.3.1.1. Proteínas de origen animal

Comprende una gama de subproductos de la industria frigorífica de distintas especies como bovinos, porcinos, aviar y pescado, procesado como harinas.

Gozan de un alto contenido en proteínas de muy buen valor biológico, con un excelente balance aminoacídico (presencia de aminoácidos esenciales). Son productos de un costo elevado y generalmente se utilizan en bajas proporciones para las categorías más pequeñas de más altos requerimientos en aminoácidos esenciales. Se puede mencionar dentro de este grupo a las harinas de carne, de carne y hueso, de sangre, de plasma, suero de queso y leche en polvo (Muehling, 2015).

3.3.1.2. Proteínas de origen vegetal

Dentro de este grupo se encuentran los subproductos de la industria aceitera de distintas oleaginosas, tales como las soya y el girasol. La soya es la más ampliamente usada en la confección de dietas porcinas. En la actualidad encontramos el pellet de soja, proveniente de las fábricas de aceite de soja, con un 44% de proteína bruta (PB) de muy buena calidad nutricional. Este material proviene de la extracción por prensado y solvente, por lo que su contenido en lípidos es reducido. Otra presentación de los subproductos es el denominado expeller, con un contenido menor de PB y mayor de lípidos, proveniente de las plantas extractoras de aceite para la confección de biocombustible.

Es un subproducto de buena calidad para los cerdos ya que aporta proteínas y una buena cantidad de energía en lípidos (Campagna, M. 2009).

3.3.2. Minerales

Los minerales son elementos inorgánicos que tienen dos funciones importantes en el cerdo; una de tipo estructural como es la formación y constitución de los huesos y otra función metabólica que permite la utilización eficiente de nutrientes como las proteínas y los aminoácidos. Los minerales los podemos clasificar en dos categorías, los macro elementos como el calcio, fósforo, magnesio, potasio, azufre, cloro y sodio. De estos minerales, las dietas de los cerdos deben ser balanceadas para el calcio, fósforo, cloro y sodio. Estos minerales se presentan en una dieta en forma de porcentajes, la otra categoría de minerales se les llama micro elementos o minerales trazas y los que deben estar incluidos en una dieta de cerdos son el hierro, selenio, cobre, manganeso, yodo y zinc. Estos minerales se agregan en una pre mezcla en la dieta y se presentan como miligramos por kilogramo de dieta (García C.A., De Loera O. Y. 2007).

3.3.3. Vitaminas

Las vitaminas son sustancias orgánicas que intervienen en funciones metabólicas de los cerdos, como son la visión, reproducción, formación de huesos, la utilización de proteínas y aminoácidos, y en otras múltiples funciones que le permiten al cerdo sobrevivir. Las vitaminas las podemos clasificar en dos categorías y ambas se agregan a la dieta de los cerdos en forma de un pre mezcla de vitaminas. Las dos categorías de vitaminas son las solubles en grasas, donde se encuentran la vitamina A, vitamina D, vitamina E y vitamina K. La otra categoría es las solubles en agua y son el complejo B formado por la tiamina, piridoxina, riboflavina, niacina, ácido pantoténico, vitamina B 12, biotina, ácido fólico y colina y la otra soluble en agua es la vitamina C. Las vitaminas se expresan en términos de miligramos y microgramos por kilogramo de dieta (Close y Cole, 2004).

3.3.4. Lípidos

Los lípidos en general (grasas y aceites de acuerdo a su grado de saturación), aportan 2,25 veces más energía que los HC. Las grasas de origen animal se encuentran disponibles como subproducto de las industrias frigoríficas o de destilería, su utilización en la nutrición porcina obedece, en algunos casos, a la necesidad de amalgamar las harinas en los procesos de peleteado controlando la formación de polvo y disminuyendo también el desgaste de la maquinaria usada para la confección de los alimentos. En otros casos se utilizan para lograr la concentración de la energía en las dietas (generalmente durante la lactancia, donde los consumos de alimento son muy altos).De las grasas de origen animal, las más saturadas son las del bovino (cebo) y las menos insaturadas son las de origen marino (poliinsaturadas) (Donzele, 2017)

3.3.5. Fibra

La fibra es un componente natural de los vegetales, ya que forman parte de la estructura celular de éstos. Los principales componentes de la fibra son la lignina, la celulosa y la hemicelulosa, siendo los dos primeros de nula digestibilidad para los cerdos. Los contenidos de fibra en las raciones para porcinos deben ser bajos ya que actúan como diluyente de los nutrientes y aumentan la velocidad de pasaje por el tracto digestivo, reduciendo el tiempo de absorción de los nutrientes a nivel intestinal. El conocimiento de los contenidos de fibra de los distintos componentes de los piensos nos permitirán formular la ración lo más ajustada posible al límite de la concentración de fibra admisible para no disminuir el aprovechamiento del resto de los nutrientes (Muehling, 2015).

3.3.6. Agua

El agua es uno de los nutrientes indispensables para cualquier especie animal. Constituye el 75-80% del peso corporal del animal e interviene en todas las funciones metabólicas y orgánicas de la vida del cerdo (crecimiento, reproducción, lactancia, respiración, homeostasis mineral, homeotermia, excreciones) El agua es un elemento energético no proteico, aportante de algunos minerales, indispensable para la vida del cerdo. Deficiencias en el suministro de agua en cantidad y calidad inciden marcadamente sobre la salud animal (Gilka y Kelly, 2015).

El agua de buena calidad tiene que estar disponible para los animales en todo momento, y debe ser analizada mínimo, dos veces al año para controlar la existencia de minerales, microorganismos perjudiciales (bacterias, virus) y otras sustancias. La presencia de estos contaminantes en las aguas utilizadas para el consumo de los cerdos, es esencial determinarlas para reducir el impacto de estos en el rendimiento de los animales. El agua debe estar libre de contaminantes y se considera que la calidad de este nutriente debe ser similar al recomendado para los humanos (Muehling, 2015).

3.3.7. Alimentación de los cerdos en crecimiento y engorde

La etapa que comprende el desarrollo y el engorde del cerdo es una de las etapas más importantes de la vida productiva del animal, pues aquí se consume entre el 75 y el 80% del total del alimento necesario en su vida productiva. Siendo este rubro el principal costo de producción, la utilización eficiente del alimento repercutirá en la rentabilidad de la operación porcina (Noblet, J. 2010).

EI período de desarrollo y engorde empieza cuando los cerdos tienen un sistema digestivo capaz de utilizar dietas simples y responder adecuadamente a situaciones de estrés calórico e inmunológico. Este período ocurre cerca de los 20 kg de peso y termina cuando el cerdo es enviado a matadero tradicionalmente, el período de desarrollo y engorde para los cerdos de razas puras tradicionales y algunos híbridos comprende pesos entre los 30 y 50 kg para la etapa en desarrollo y de 50 kg a un

peso de mercado (90-100 kg), para la etapa de engorde (Lewis, A. J., Southern L.L. 2001).

La duración de la etapa de desarrollo es de unos 30 días; mientras que la de engorde varía de 50 a 60 días. Para las nuevas líneas genéticas, estos valores cambian según las etapas en que se dividan y el peso final a mercado. Cada línea genética tiene su propia división. Sin embargo, con cualquiera de las fases de alimentación que se utilice, es importante considerar que en la etapa de crecimiento es donde existe una mayor síntesis de tejido magro y en la de finalización donde prevalece la deposición de grasa, por lo que las dietas deben estar bien balanceadas para obtener una conversión de alimento eficiente (Gilka y Kelly, 2015).

3.4. Manejo de la alimentación

Los porcinos ante una alimentación no adecuada responden con una menor formación de musculo. Si el consumo se reduce antes de los 50 kg el animal disminuirá su ganancia de peso en un 8%, su formación de grasa en un 21% y de magro en 25%. El intervalo de peso mencionado la capacidad potencial de crecimiento se halla por encima del nivel de consumo de alimento. Mientras que en los animales no mejorados, y a partir de los 50 kg, la capacidad de formación de magro se encuentra por debajo del límite máximo de apetito (Muehling, 2015).

Los cerdos disponen de un estómago de capacidad mediana que tiene la posibilidad de almacenar hasta 6 kg de alimento, cuando se trata de un animal de 100 kg. Su calidad de monogástrico no le permite acumular, durante mucho tiempo los alimentos ingeridos ya que la digestión de los mismos se hace de manera rápida. Esto obliga al productor a procurarle una alimentación diaria. Si bien el cerdo no dispone de un estómago relativamente grande, sus intestinos pueden alcanzar hasta veinte veces el tamaño corporal, lo que le permite una buena adaptación a los variados regímenes alimentarios y la asimilación de alimentos tanto ricos en celulosa, como sucede con cerdos que se alimenta al pastoreo, o ricos en proteínas como sucede con cerdos que se alimentan con residuos en carnes (Leeson, 2015).

3.4.1. Factores a considerar en la alimentación de cerdos en crecimiento

La alimentación de los cerdos debe estar basada en dietas que contengan niveles nutricionales acordes a la genética, etapa fisiológico-productiva, estado sanitario de los animales y de la unidad de producción porcina, condiciones ambientales en donde estén alojados y al manejo al que estén sometidos los mismos (Leeson, 2015).

Aunque, no es suficiente que una dieta cumpla las necesidades nutricionales de los cerdos, es requisito legal y profesional conocer y aplicar en la formulación de esta, la normativa oficial de cada país o zona que rija el uso y fabricación de alimentos, para las distintas etapas de los cerdos. Por su parte, los ingredientes utilizados para la formulación de alimentos tienen diversas características físico-químicas, toxicológicas, perfil nutritivo e interacciones nutritivas, y deben ser utilizadas con base al efecto productivo deseado, y al valor económico redituable (García y De Loera, 2017).

No es cosa menor considerar siempre el impacto ambiental que producirá el consumo de una dieta, elaborada con diversos ingredientes que contienen distinto nivel nutritivo, diferente biodisponibilidad y digestibilidad de los nutrientes, y que deben ser utilizados en nivel distinto en cada etapa de producción. Todo lo anterior con la finalidad de que la dieta favorezca el mantenimiento saludable y productivo de los cerdos, y se concluya el ciclo de vida de forma económica, obteniendo un producto cárnico inocuo que beneficie al consumidor proporcionándole salud y no provoque daño al entorno en donde se realiza la actividad. Por lo tanto, para iniciar un buen proceso de elaboración de alimentos se deben elegir los niveles nutricionales a utilizar en las distintas etapas productivas de los cerdos (Donzele, 2017)

3.4.2. Utilización y consumo de agua

La cantidad necesaria de agua para un animal varía según el régimen alimenticio que se le proporciona, la humedad y temperatura exterior, más o menos necesitaría tres kilogramos de agua por cada kilogramo de alimento seco y por cada 100 kilogramos

de peso. El agua contenida en el cuerpo de un animal depende de la especie zootécnica, la edad, etc., la grasa sustituye en buena parte al agua en los diversos tejidos del cuerpo, por lo que un cerdo gordo puede contener el 38%, y un cerdo y de un cerdo magro el 55% de agua (Gilka y Kelly, 2015).

3.4.3. Vitaminas y minerales en la alimentación de cerdos en crecimiento

Cuando consideramos o calculamos los requerimientos de nutrientes de los animales de granja, normalmente se toman en cuenta las necesidades de energía, proteína, aminoácidos y los minerales macro, como calcio, fósforo y algunas vitaminas. Una fuente muy importante de nutrientes – los minerales traza – a menudo son ignorados. Su importancia es subestimada y se da por garantizada su presencia en los alimentos en las cantidades adecuadas. Sin embargo, son necesarios para mantener las funciones corporales, optimizar el crecimiento y la reproducción y estimular la respuesta inmunológica y por lo tanto determinar el estado de salud del animal. Una deficiencia de esos elementos minerales traza puede causar una considerable reducción en el rendimiento (Muehling, 2015).

3.5. Moringa

Tabla 1
Clasificación taxonómica de la Moringa

Taxonomía	
Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Eudicotyledoneae
Subclase:	Rosidae
Orden:	Brassicales
Familia:	Moringaceae

Género:	Moringa
Especie:	Moringa oleifera

La biomasa de los árboles y arbustos tiene un papel protagónico por sus considerables tenores de proteína y aceptable valor nutritivo (García et al 2016).

La presencia de follajes de árboles, arbustos y leguminosas en las dietas para animales, y ya sea en forma fresca o de harinas, pueden mejorar los rendimientos productivos, lo que representa una alternativa práctica y económica para aumentar la productividad en los países en desarrollo (Donzele, 2017)

Entre estas especies arbóreas y arbustivas se encuentra la Moringa oleífera, que con cualidades nutricionales sobresalientes, rica en proteína, vitaminas y minerales y con una palatabilidad excelente, se erige como uno de los forrajes aptos para diferentes tipos de ganado. (Pardo, 2015).

Debido a las perspectivas y bondades de esta arbórea para la ganadería tropical, se precisa conocer más sobre las particularidades esenciales de su composición química, valor nutritivo, digestibilidad y su repercusión en la aceptabilidad por el animal, así como factores que pueden influir en las características de estos índices (Leeson, 2015).

Debido a que las crías y las precebas, son los animales más jóvenes en la explotación porcina y por ello son los de mayor complicación desde el punto de vista nutricional, dado por la inmadurez fisiológica y por cambios enzimáticos que suceden en estas primeras etapas de vida del lechón, el éxito de esta producción dependerá en gran medida del manejo zootécnico y en especial el manejo alimentario, de manera que la comida debe ser muy apetecible y bien balanceada (Guy *et al* 2002).

Una de las características de los forrajes arbóreos y arbustivos es que, junto con su relativa abundancia en compuestos nitrogenados, también son de naturaleza fibrosa, lo cual pudiera ser una limitante para su uso en la alimentación porcina, sobre todo en animales jóvenes (Degen, 2010).

No obstante, las fuentes fibrosas de N como las arbóreas y arbustivas, aparentemente son lo suficientemente atractivas como para evaluar su uso en especies monogástricas y así investigar cuáles son los niveles adecuados para ser usadas con éxito en animales como los cerdos (Donzele, 2017)

El uso de forrajes arbóreos y arbustivos, particularmente los de aquellos que no son leguminosos, que sean destinados a la alimentación del ganado porcino, ha sido tema de interés en los últimos tiempos, sobre todo debido al hecho de no poseer factores antinutricionales de importancia, y a que pueden ser integrados a sistemas de producción animal, donde las excretas tratadas mediante biodigestores, pueden ser fuentes valiosas de fertilizantes para plantaciones de estas especies (Pardo, 2015).

Por otra parte, es importante conocer el valor nutritivo de estos forrajes (Carvajal, 2010), que como otros de naturaleza tropical, tienen la ventaja de ser localmente disponibles y de agronomía bien conocida en sus sitios de cultivo. (Leeson, 2015).

3.5.1. Nutrientes

Las hojas y tallos de moringa a los treinta días de la siembra ofrecen hasta un 30 por ciento de proteína, 6 por ciento de grasa y 15 por ciento de fibra, además de vitaminas y minerales por encima de muchos otros productos de consumo humano. La producción de biomasa de la moringa (Moringa oleífera, Lam) es alta a los cuarenta y cinco días, se ha estimado que se pueden alcanzar producciones de hasta 80 toneladas/hectárea por corte, se pueden hacer hasta ocho cortes al año; con una producción promedio de treinta toneladas/hectárea por corte, en buenas tierras con abono orgánico suficiente (Mora *et al*, 2015).

3.5.2. Contenidos nutricionales

A los cincuenta y cuatro días de siembra, equivalente a 45 días de su germinación las plantas tienen una altura promedio de aproximadamente 1,40 metros. Los análisis realizados a las plantas de esta edad muestran un contenido de 21,52 por ciento de proteína, 5,29 por ciento de grasa y el 26.49 por ciento de fibra (Pardo, 2015).

3.5.3. Cosecha

La Moringa florea y fructifica siempre que tenga humedad disponible. Si las lluvias son continuas a lo largo del invierno, el rendimiento será constante y la floración puede marcarse dos veces. En condiciones de aridez puede inducirse la floración por medio de riegos. En ocasiones, es necesario podar algunas ramas para evitar el desgaje, por exceso de producción de vainas. Cuando se produce semilla para la reproducción, las vainas deben dejarse secar en el árbol hasta que se pongan color café. (Martinez, 2018).

La cosecha debe realizarse antes de que las vainas se abran y caigan las semillas. Los costales con la semilla deben guardarse en lugares ventilados y secos bajo sombra. Durante el proceso de cosecha debe evitarse el jaloneo de las vainas, pues esto desgaja las ramas. Debe tenerse presente que la madera es frágil, poco densa, por lo que es quebradiza (durante la cosecha evitar subirse al árbol o sostenerse en las ramas de menor diámetro). (INTA, 2018).

3.5.4. Usos de la planta

Los usos importantes de la planta en diversas industrias, se da especialmente en: cosmética, farmacológica, medicinal, sanitaria, alimentación animal, entre otras. Así mismo, se da el uso potencial de diferentes partes de la planta de Moringa en la industria y producción de alimentos. (Martinez, 2018).

3.5.4.1. Usos Sanitarios

Las semillas contienen ciertos coagulantes naturales que pueden aclarar diferentes tipos de aguas con diversos grados de turbidez, haciendo posible su uso con fines domésticos. Como la eliminación de la turbidez va acompañada de la suspensión de las bacterias indicadoras de contaminación fecal, se estima que este tratamiento de las aguas domésticas es una tecnología de bajo costo y fácil manejo para potabilizar el agua y mejorar las condiciones 13 sanitarias de las comunidades rurales de los países en desarrollo (Mateos y García, 2015)

3.5.4.2. Usos Farmacológicos

A la planta se le atribuyen múltiples propiedades farmacológicas, tales como antiescorbúticas, antiinflamatorias, antimicrobianas, cicatrizantes, diuréticas, purgantes, rubefacientes, estimulantes, expectorantes, febrífugas y abortivas. Medicinalmente se usan las hojas, corteza, raíces y semillas. (Mateos y García, 2015)

3.5.4.3. Usos En Agricultura

Las hojas tienen efecto bactericida y fungicida contra Pythium debangemum (hongos que atacan a las plántulas pequeñas). Se ha identificado en las semillas un compuesto que tiene una acción bactericida.. Las hojas son muy útiles en la producción de biogas. También de la corteza se extrae una goma con varias aplicaciones. De esta goma y de la corteza en sí también se extraen taninos, empleados en la industria del curtido de pieles (INTA, 2018).

3.5.4.4. Alimentación animal

Para la alimentación animal, las hojas de Moringa constituyen uno de los forrajes más completos. Muy ricas en proteína, vitaminas y minerales y con palatabilidad excelente, las hojas son ávidamente consumidas por todo tipo de animales:

rumiantes, camellos, cerdos, aves, incluso carpas, tilapias y otros peces herbívoros. (Mora *et al*, 2015).

IV. MARCO METODOLOGICO

4.1. MATERIALES

4.1.1 Ubicación de la investigación

El trabajo de investigación fue realizado en el sector de Marcopamba "Laguacoto I" programa porcino Universidad Estatal de Bolívar

4.1.2. Localización de la Investigación

Tabla 2
Localización de la Investigación

País	Ecuador
Provincia	Bolívar
Cantón	Guaranda
Parroquia	Veintimilla
Sector	Laguacoto I

Fuente: *GAD Guaranda 2020*

4.1.3. Situación geográfica y climática

Tabla 3
Condiciones meteorológicas y climáticas

Coordenadas Dms	
Latitud	78º33`59.8"SS
Longitud	1º42`59.9" W
Coordenadas GPS	
Latitud	-1.73333
Longitud	-78.5833
Condiciones Meteorológicas	
Altitud	2780 m.s.n.m.
Humedad relativa promedio anual	70%
Precipitación promedio anual	490 mm/año
Temperatura máximo	14º C
Temperatura media	12º C
Temperatura mínima	7º C

Fuente: *GAD Guaranda 2020*

4.1.4. Material Experimental

- 16 cerdos machos de la raza Landrace en etapa de crecimiento
- 3 raciones de harina de moringa

4.1.5. Material de Campo

- Botas
- Overoles
- Alcohol antiséptico
- Termómetro
- Botiquín
- Palas
- Mascarilla
- Jeringuillas 10ml

4.1.6 Materiales de laboratorio

- Mandiles
- Mascarilla

- Tubos de ensayo
- Centrifugadora
- Pipetas
- Nevera
- Balanza

4.1.7. Materiales de oficina

- Cuaderno
- Calculadora
- Computadora
- Libros
- Cámara fotográfica
- Esferos
- Internet

4.2 Métodos

La siguiente metodología fue empleada para esta investigación:

4.2.1 Factores en estudio

• Factor (a) 16 cerdos de la raza Landrace.

• Factor (b) raciones de harina de moringa

- (b0) Testigo

- (b1) Harina de moringa 200gr/animal/día + Balanceado comercial.

- (b2 Harina de moringa 300gr /animal/día + Balanceado comercial.

- (b3) Harina de moringa 400gr /animal/día + Balanceado comercial.

4.2.2 Combinación de Tratamientos

Tabla 4

Combinación de Tratamientos

Tratamiento	Código	Detalle
1	a1b0	Testigo
2	a1b1	Cerdos + Harina de moringa 200gr/animal
3	a1b2	Cerdos + Harina de moringa 400gr/animal
4	a1b4	Cerdos + Harina de moringa 600gr/animal

4.2.3 Procedimiento

El procedimiento y las características que fueron utilizadas se describen a continuación:

Tabla 5
Procedimiento

Localización del experimento	**1**
Tratamientos	4
Repeticiones	4
Tamaño de la Unidad experimental	1
Animales por tratamiento	4
Número total de animales	16

4.2.4. Tipo de diseño

- El diseño experimental que se usó en la investigación fue un DBCA (Diseño De Bloques Completamente Al Azar) con el siguiente modelo matemático:

- Yij = μ+ YBLOQUES +ti+ tj+ + Ɛij

Tabla 6
Tipo de diseño.

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrado medio esperado
Total	15	

Tratamientos	3	f^2e+6O^2tratamiento
Bloques	5	f^2e+4f^2bloque
Error experimental	13	f^2e

- Análisis Estadístico Funcional.
- Prueba de Tukey 5% para comparar promedios de tratamiento.
- Análisis económico en la relación costo / beneficio

4.2.5. Mediciones experimentales

A continuación se describen las variables que fueron evaluadas durante la fase experimental:

- **Peso Inicial PI (Kg)**

  Variable que fue evaluada con una balanza en la llegada de los cerdos a las instalaciones, el cual se expresó en Kg.

- **Ganancia Total GT(Kg)**

  Los cerdos fueron pesados con una balanza al final del tratamiento, teniendo en consideración su peso inicial el cual fue expresado en Kg

- **Peso semanal (Kg)**

  Variable que fue tomada con una balanza y su peso fue tomado en Kg diariamente por cada uno de los animales en todos los tratamientos

- **Peso mensual(Kg)**

Peso que fue obtenido mediante una balanza cumplirse un mes exacto de la entrada a esta de crecimiento de los animales, tomando en cuenta el peso inicial

- **Conversión Alimenticia**

Variable que se registró, semanal, mensual y al final con una balanza de la investigación para cada uno de los animales en estudio, la que fue el resultado de la división del consumo alimenticio por la ganancia de peso, siendo este un valor muy importante a tomar en cuenta ya que nos indicó la eficiencia de las dietas y que tan bien asimilados fueron los tratamiento propuestos

- **Características morfológicas**

Variable que fue medida con una balanza y cinta métrica, los datos fueron registrados a la semana, tomando en cuenta el alto de la cruz perímetro torácico y largo total

- **Análisis hematológico**

Variable que fue evaluada mediante tomas de muestras sanguíneas al comenzó y final de la investigación

- **Análisis Costo Beneficio**

El análisis económico del presupuesto fue realizado, para medir las diferencias entre los tratamientos propuestos en la investigación. Para esto determinamos: beneficios brutos, beneficios netos, tasa marginal de retorno y el costo de las variables; para lo cual llevamos un registro.

Tabla 7
Variables a tomar en el análisis beneficio/costo

Variable	**Unidad**

Precio de cerdos en la etapa de engorde	$/Kg
Costo de mano de obra	$/día
Costo de balanceado	$/saco
Costo de harina de moringa	$/qq

4.5.6 Manejo experimental

▪ Limpieza y desinfección del lugar de la investigación

Previo a la llegada de los cerdos se realizó la limpieza y desinfección de la porqueriza con la ayuda de una bomba de motor, fueron desinfectados pisos, paredes, techos, y los materiales a manipular en la investigación, con la utilización de amonio cuaternario con una proporción de 100 ml. en 20 Lt. de agua

▪ Construcciones de las Unidades Experimentales

Se dividieron los diferentes cuartiles para cada uno de los sujetos de estudio, utilizando tablas, y así se dividieron cada porqueriza en cuatro cuartiles, de una dimensión de 1.5m2 por animal y de 1.20 metros de altura.

▪ Selección de animales para la investigación

Los animales fueron seleccionados mediante una visita in-situ al criadero por medio de un examen general escoger animales en buen estado y tratar de obtener una muestra más homogénea.

▪ Recepción de los cerdos

Los cerdos fueron recibidos en un plantel totalmente limpio y desinfectado adecuado para su desarrollo integral, con sus cuartiles listos y dotados de alimento y agua a su disposición para el número de animales con los que contamos para la fase experimental.

▪ **Tratamientos a animales selectos**

Posteriormente los animales fueron divididos aleatoriamente, los cuales se distribuyeron al azar en 4 grupos experimentales de 6 animales cada uno en los siguientes tratamientos. T0.- Testigo; T1 Harina de moringa 200gr/animal/día; T2 Harina de moringa 300gr/animal/día; T3.- Harina de moringa 400gr/animal/día.

Para lo cual se anotaron en el registro el número de cada animal correspondiente a cada tratamiento.

▪ **Consumo de alimento para cerdos en crecimiento**

El consumo de alimento se realizó partiendo con 0.5 Kg/ Animal/ Día y fue incrementando de acuerdo a la fase de la etapa de crecimiento en la que se encuentre y a los requerimientos nutricionales de los individuos, hasta terminar en 1.5 Kg/ Animal/ Día al final de dicha investigación.

Manejo del alimento

Fue realizado mediante una balanza para mezclar diariamente la harina de moringa con el balanceado comercial y se lo suministró directamente al animal

▪ **Recolección de datos**.

Los datos obtenidos para cada variable fueron anotados semanal y mensualmente hasta finalizar la investigación y posteriormente fueron interpretados, con los cuales se obtuvieron resultados concluyentes para la investigación.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Después de finalizada la fase experimenta se obtuvieron datos que fueron sometidos a su respetivo análisis estadístico logrando los siguientes resultados.

5.1. Peso inicial de la fase investigativa. (g)

Los pesos obtenidos durante la fase experimental, se encontraron dentro de los parámetros zootécnicos que requiere la producción porcina en cuanto a las características de los cerdos para la etapa de crecimiento como son el tiempo de destete y la línea genética del animal con lo cual legitimamos el correcto desempeño de estos a lo largo de la fase experimental.

Tabla 8.
Análisis de varianza para el peso inicial.

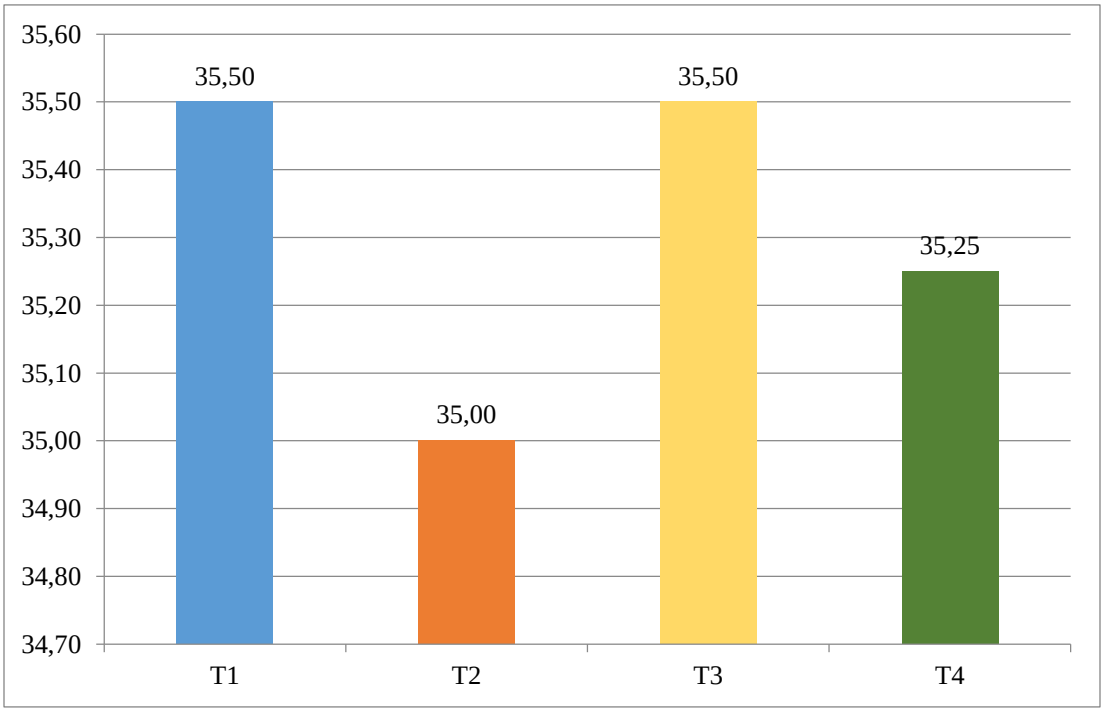
Fuentes de variación	**GL**	**SC**	**CM**	**F**	**P**
Total	15	7.43750	NS		
Tratamientos	3	0.68750	0.22917	0.34	0.7970
Bloques	3	0.68750	0.22917	0.08	0.7802
Error	9	6.06250	0.67361		
Promedio	35.313	CV %: 2.32			

Fuente: Trabajo investigativo, 2020
Elaborado por: Valverde. A, 2020

En la tabla 8 logramos observar el ADEVA para la variable peso inicial, en la cual conseguimos determinar que no existió una significancia estadística (NS), por lo que determinamos que los pesos iniciales de los cerdos que fueron parte de la fase experimental fueron homogéneos, lo que nos ayudó a lograr resultados exactos y evidentes a lo largo de la fase experimental.

García y Macías (2014), determinaron un peso inicial de 34 kg para el inicio de su investigación, en cerdos alimentados con diferentes niveles de harina de Moringa oleífera contenida en la dieta, al igual que en esta investigación, la homogeneidad de los pesos al comenzar de la investigación, juega un papel esencial, ya que asegura un registro de datos confiable y reduce el error causado por desviaciones de medias de los tratamientos al inicio de la investigación, por lo que podemos expresar que iniciamos la investigación con datos parejos para cada tratamiento en estudio, debido en gran parte a la fase de adaptación que contaron antes de iniciar la fase experimental.

Figura 1. Peso Inicial



En la prueba medias según TUKEY al 5% no se encontró diferencias significativas ya que los valores son similares, teniendo los pesos de ingreso a la chanchera, de 35.50 kg para los tratamientos T1 y T3, el tratamiento T2 con 35 kg y finalmente para el tratamiento T4 con una media de 35.25kg, no observando una varianza significativa en relación a su peso debido a que reunen las características apropiadas como antes hemos mencionado para un buen inicio en nuestro trabajo de investigación. El coeficiente de variación fue de 2.32%, que se encuentra dentro del rango de conformidad, por lo que se entiende que el experimento tiene un grado suficiente de confianza.

5.2. Pesos semanales a lo largo de la fase investigativa (g)

5.2.1. Pesos semanales totales a lo largo de la investigación.

Tabla 9.
Pesos semanales.

PESOS SEMANALES	TRATAMIENTOS				C.V (%)	SIG.
	T1	T2	T3	T4		
Semana 1	38.125 A	37.750 A	38.875 A	37.875 A	2.57	NS
Semana 2	40.250 A	40.500 A	42.125 A	40.375 A	2.72	NS
Semana 3	43.000 A	43.250 A	45.750 A	43.000 A	2.89	NS
Semana 4	45.750 B	46.375 B	49.875 A	46.125 B	2.92	*
Semana 5	48.750 B	49.625 B	54.000 A	49.625 B	2.78	*
Semana 6	51.875 B	52.875 B	58.125 A	53.625 B	3.09	*
Semana 7	55.625 B	56.675 B	62.750 A	57.875 B	2.12	*
Semana 8	59.500 B	60.750 B	67.500 A	62.250 B	2.58	*

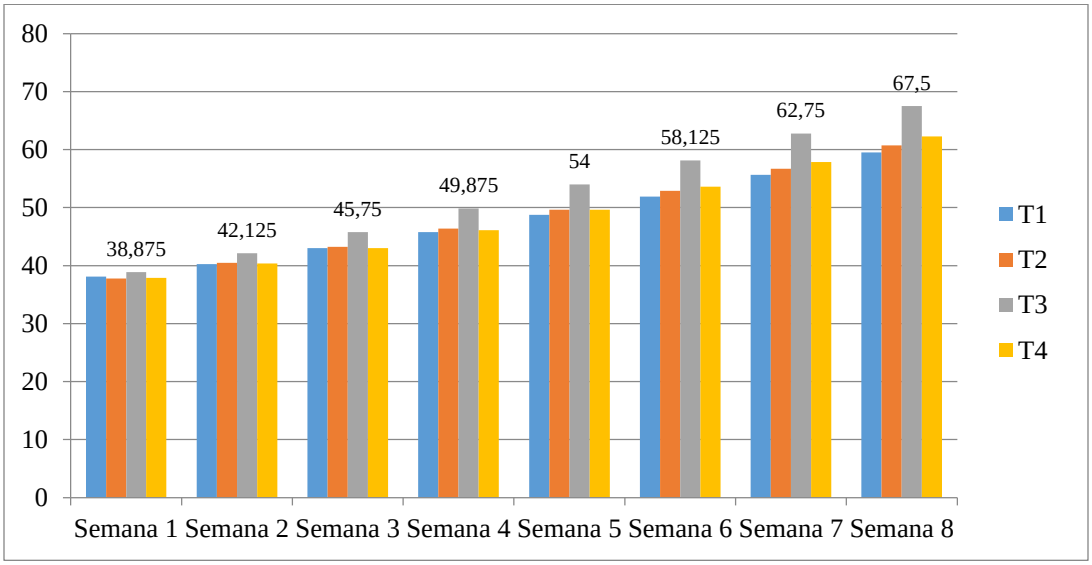
Fuente: Trabajo investigativo, 2020
Elaborado por: Valverde. A, 2020

A continuación observamos el rendimiento de los tratamientos propuestos para peso semanal desde la primera hasta la octava semana, desde la primera hasta la tercera semana no se observaron diferencias estadísticas significativas (NS); aunque desde la

cuarta hasta la octava semana, se exhibieron diferencias estadísticas entre los tratamientos para el aumento de peso (*); esto nos a entender que el tipo de alimentación para cerdos, tuvo influencia al compararlo con el tratamiento testigo que es el más utilizado por los criadores, Rivero *et al.*, (2020) obtuvieron un peso final de 65 kg para el mejor nivel de tratamiento de inclusión de harina de moringa, siendo este un 20%, haciendo notar su satisfactoria labor en el aumento de peso, para nuestra investigación, pudimos determinar un peso similar, de 67.500 kg, para el tratamiento con los mejores resultados, con una inclusión de 400 mg/animal de harina, dándonos así resultados que indica el efecto positivo de una inclusión optima de este alimento alternativo utilizado en la dieta de los cerdos en la etapa de crecimiento.

Para el coeficiente de variación se vieron porcentajes bajos a lo largo de las semanas que se extendió la fase experimental, corroborando así los datos experimentales conseguidos y por ende los resultados alcanzados van a ser bastante confiables en cuanto a una selección próxima de este tipo de alimentos para porcinos.

Figura 2: Pesos semanales



En la figura 2 se ve el desarrollo de los tratamientos a través de las ocho semanas al examinar su aumento de peso.

Se advierte como las diferentes formulaciones de alimento van logrando un efecto perceptible en cuanto al mejoramiento del rendimiento desde la tercera semana, ya que a partir la cuarta semana cada uno de los tratamientos estudiados a su medida reflejan tener efectos diferentes en los cerdos, posiblemente debido a que los cerdos pasan por un tiempo de adaptación a su nueva dieta, en este caso la adición de un nivel determinado de harina de moringa que como se trata de un alimento de carácter proteico, el aparato digestivo del cerdo toma un tiempo de adaptación a este.

Según Mora *et al.,* (2015), su valor nutricional y los elevados rendimientos de biomasa la hacen un recurso de importancia en los sistemas de producción, pudiéndose utilizar como alimento para distintas categorías de animales. Es uno de los follajes recomendados para porcinos, por la alta cantidad de proteína que estos animales demandan, además de ser casi nula la presencia de elementos anti-nutricionales en la planta, por lo que podemos ver que su introducción en una correcta dosis, puede generar ganancias de carácter económico en los criadores porcinos.

5.2.2. Peso obtenido en la semana 1

Tabla 10.
Pesos semana 1

Fuentes de variación	**GL**	**SC**	**CM**	**F**	**P**
Total	15	13.8594			
Tratamientos	3	3.0469	1.01563	1.06 NS	0.4139
Bloques	3	2.1719	0.72396	2.86 NS	0.1292
Error	9	8.6406	0.96007		
Promedio	38.156	CV %: 2.57			

Fuente: Trabajo investigativo, 2020
Elaborado por: Valverde. A, 2020

Por la prueba de Fisher, se determinó la no significancia estadística (NS) para la variable peso en kilogramos para la primera semana de fase experimental,

presumiblemente a que la probabilidad fue mayor a 0.05; esto nos revela que las diferentes fórmulas de alimento no expusieron un resultado distinto en cuanto al aumento de peso, observando así que ningún tratamiento alcanzó un mejor resultado para el aumento de peso en la primera semana.

Observamos que el coeficiente de variación (CV) fue bajo para esta semana (2.57 %) por lo que aceptamos los datos y resultados logrados.

Tabla 11.
Promedios pesos semana 1

Trat.	Media	Rangos
3	38.875	A
1	38.125	A
4	37.875	A
2	37.750	A

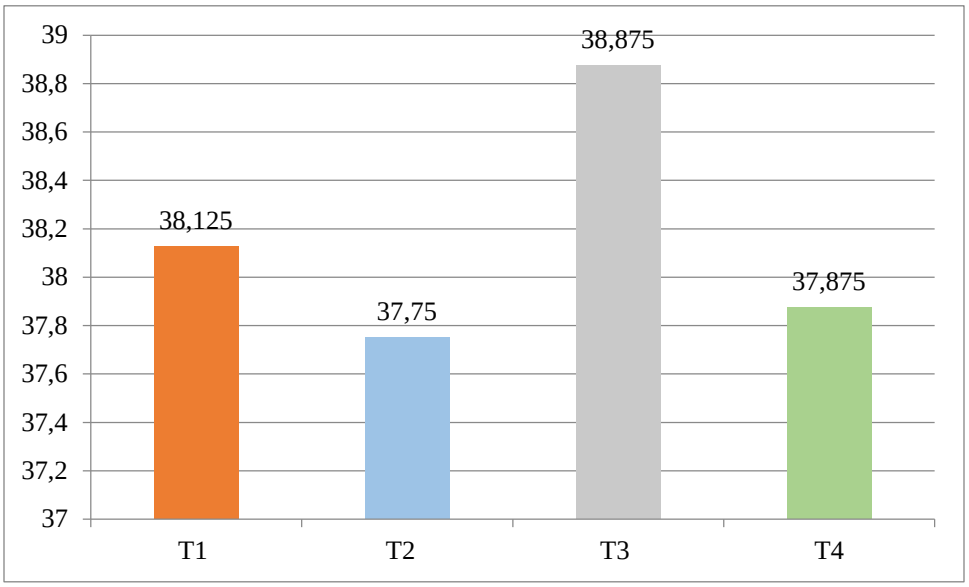
Fuente: Trabajo investigativo, 2020
Elaborado por: Valverde. A, 2020

La prueba de diferencia de medias de Tukey, en la que los datos logrados en la primera semana, proyectan para el tratamiento T4, un promedio de 37.87 kg, continuado del tratamiento T3, con un peso promedio 38.87 kg, seguido del T2, con 37.75 kg y posteriormente un promedio de 38.125 kg para el tratamiento testigo T1, para la variable ganancia de peso semanal de cerdos mantenidos con las diferentes dosis de harina de moringa.

Para esta semana conseguimos prestar atención a que ningún tratamiento obtuvo un valor destacado o con un promedio estadísticamente superior que otro, pero cabe recalcar que los tratamientos T3 y T1 mostraron los mejores resultados para esta semana

En la figura 3 se pueden observar los promedios para los tratamientos:

Figura 3. Pesos semana 1



Los datos obtenidos en la semana 1, lograron un promedio de 38.15 kg, con un coeficiente de variación de 2.57% si encontrar una significancia estadística entre los diferentes tratamientos.

En este caso, no se vieron promedios diferentes, y la significancia estadística nos revela que los cambios no se presentaron desde la primera semana de la fase experimental.

5.2.3. Peso obtenido en la semana 2

Tabla 12.
Pesos semana 2

Fuentes de variación	**GL**	**SC**	**CM**	**F**	**P**
Total	15	22.9375			
Tratamientos	3	9.3125	3.10417	2.53 NS	0.1232
Bloques	3	2.5625	0.85417	5.00 NS	0.1592
Error	9	11.0625	1.22917		
Promedio	40.813	CV 2.72			

Fuente: Trabajo investigativo, 2020
Elaborado por: Valverde. A, 2020

Por medio de la prueba de Fisher, se determinó que no existió una diferencia estadística (NS) para la variable peso en kilogramos de la segunda semana de fase experimental, ya que la probabilidad fue mayor a 0.05; esto nos enseña que las

diferentes fórmulas de alimento no presentaron un impacto significativo, logrando observar que no se presentó un tratamiento con un resultado mejor que los demás, en cuanto al aumento de peso en la segunda semana de investigación.

El coeficiente de variación fue bajo para esta semana (2.72 %) por lo que se admiten los datos obtenidos.

Tabla 13.
Promedios pesos semana 2

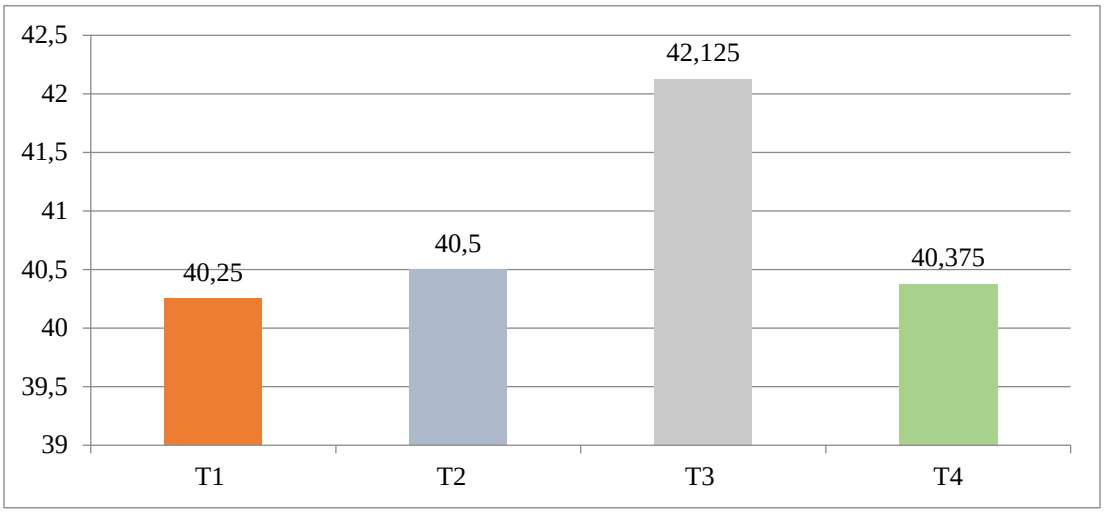
Trat.	Media	Rangos
3	42.125	A
2	40.500	A
4	40.375	A
1	40.250	A

Fuente: Trabajo investigativo, 2020
Elaborado por: Valverde. A, 2020

Al observar la tabla 13, nos damos cuenta que el análisis de comparación de medias de Tukey, en el que los datos conseguidos en la segunda semana, proyectan para el tratamiento T4, un peso promedio de 40.375 kg, continuado del tratamiento T3, un peso promedio de 42.125 kg, seguido con el T2 con un peso de 40.500 kg y posteriormente un promedio de 40.250 kg para el tratamiento T1, para la variable ganancia de peso semanal de cerdos alimentados con las diferente dosis de harina de moringa como fuente de proteína.

A continuación, en la figura 4 se observan los promedios para los tratamientos propuestos:

Figura 4. Pesos semana 2



Los datos obtenidos en la semana 2, alcanzaron un promedio de 40.81kg, con un coeficiente de variación (CV) de 2.72% hallando una no significancia estadística en los diferentes tratamientos (NS).

Para estos, no se reconocieron promedios diferentes, y la significancia estadística nos indica que los efectos no fueron marcados desde la segunda semana de la fase experimental, sino surgieron en semanas previas

5.2.4. Peso obtenido en la semana 3

Tabla 14.
Pesos semana 3

Fuentes de variación	**GL**	**SC**	**CM**	**F**	**P**
Total	15	38.0000			
Tratamientos	3	21.5000	7.16667	4.49 NS	0.546
Bloques	3	2.1250	0.70833	3.20 NS	0.1132
Error	9	14.3750	1.59722		
Promedio	43.750	CV 2.89%			

Fuente: Trabajo investigativo, 2020
Elaborado por: Valverde. A, 2020

Por medio de la prueba de Fisher, pudimos conocer la significancia estadística (NS) para la variable peso semanal en kilogramos en lo que respecta a la tercera semana

de investigación, ya que la probabilidad fue mayor a 0.05; esto nos revela que las distintas fórmulas de alimento no mostraron un efecto significativo en cuanto al aumento de peso. Se observa ademas que el coeficiente de variación fue inferior para esta semana (2.89%) por lo que se aceptan los datos y efectos obtenidos.

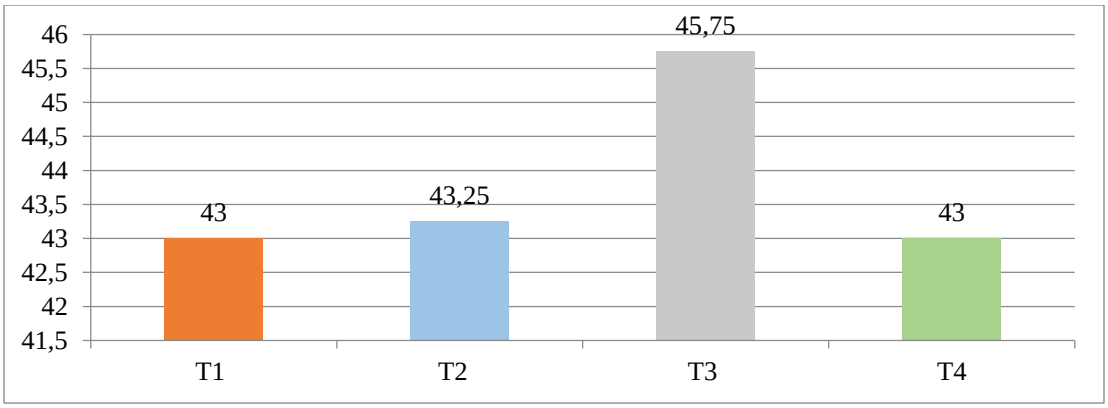
Tabla 15.
Promedios pesos semana 3

Trat.	Media	Rangos
3	45.750	A
2	43.250	A
1	43.000	A
4	43.000	A

Fuente: Trabajo investigativo, 2020
Elaborado por: Valverde. A, 2020

Observamos en la tabla 15, el análisis de comparación de medias de Tukey, en el que los datos conseguidos en la tercera semana, proyectan para el tratamiento T3, un promedio de 45.75 kg, este tratamiento fue el que mostro el mejor promedio de los tratamientos en estudiados, pero no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos, ya que los tratamientos T1, T2 y T4 presentan resultados parejos. A continuación en la figura 5 se pueden observar los promedios para los tratamientos:

Figura 5. Pesos semana 3



Los datos registrados en la semana 3, obtuvieron un coeficiente de variación de 2.89%.

En este caso, no se reconocieron promedios distintos, y la significancia estadística nos muestra que los cambios no fueron marcados, dándonos a observar que no hubieron resultados que expongan que algún tratamiento fue mejor que otro durante esta semana, no obstante el tratamiento T3 tuvo el mejor resultado para esta semana en comparación a los tratamientos en estudio.

5.2.5. Peso obtenido en la semana 4

Tabla 16.
Pesos semana 4

Fuentes de variación	**GL**	**SC**	**CM**	**F**	**P**
Total	15	63.7344			
Tratamientos	3	43.9219	14.6406	7.74 *	0.0073
Bloques	3	2.7969	0.9323	5.98 *	0.054
Error	9	17.0156	1.8906		
Promedio	47.031	CV 2.92			

Fuente: Trabajo investigativo, 2020
Elaborado por: Valverde. A, 2020

Establecimos la significancia estadística (*) para la variable peso semanal en kilogramos para la cuarta semana de investigación por medio de la prueba de Fisher, debido a que la probabilidad fue mayor a 0.05; esto nos enseña que las diferentes dosis de alimento mostraron un efecto distinto para el aumento de peso, mostrando que el tratamiento T3 presentó el mejor resultado en la cuarta semana de investigación.

Se determinó que el coeficiente de variación se mantuvo bajo para esta semana (2.92%) por lo que podemos aceptar los datos obtenidos durante la fase experimental.

Garavito (2008) le otorga gran importancia a *M. oleifera* en la alimentación de cerdos, ya que por los contenidos de proteína y vitaminas puede ser un agregado de calidad, siempre que haya un balance nutricional. Por lo que podemos decretar que la

inclusión de Harina de moringa debe estar afín íntimamente con un correcto manejo y formulación de dietas alimenticias para cerdos, según su etapa productiva para aprovechar eficientemente las propiedades beneficiosas de la harina de moringa.

Tabla 17.
Promedios pesos semana 4

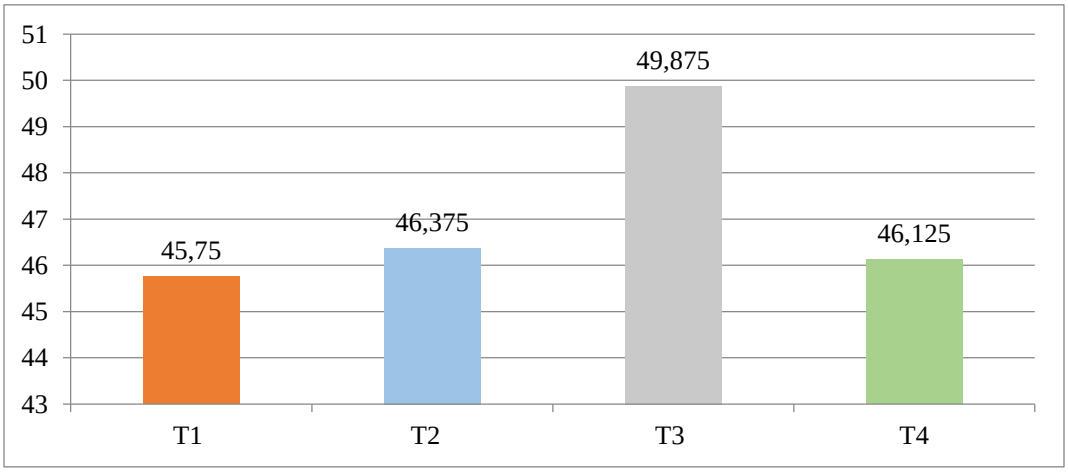
Trat.	Media	Rangos
3	49.875	A
2	46.375	B
4	46.125	B
1	45.750	B

Fuente: Trabajo investigativo, 2020
Elaborado por: Valverde. A, 2020

Observamos en la tabla 17, el análisis de comparación de medias de Tukey, en el que los datos conseguidos en la cuarta semana, proyectan para el tratamiento T3, con un promedio de 49.875 kg, continuado del tratamiento T2, con un promedio de 46.375 kg, seguido con el T4, con un promedio de 46.125 kg y posteriormente un promedio de 45.750 kg para el tratamiento T1, para la variable ganancia de peso semanal de cerdos alimentados con los distintos niveles de inclusión de harina de Moringa.

En la figura 6 se pueden observar los promedios obtenidos para los tratamientos:

Figura 6. Pesos semana cuatro



Los datos logrados en la semana 4, alcanzaron un promedio de 47.03 kg, con un coeficiente de variación de 2.92% encontrando una significancia estadística en los diferentes tratamientos.

Para esta semana, se alcanzaron promedios distintos, y la significancia estadística (*) nos muestra que los efectos fueron distintos para los diferentes tratamientos en estudio, mostrando que existie el tratamiento T3 tuvo un mayor peso para esta semana de la fase experimental.

5.2.6. Peso obtenido en la semana 5

Tabla 18.
Pesos semana 5

Fuentes de variación	**GL**	**SC**	**CM**	**F**	**P**
Total	15	89.0000			
Tratamientos	3	67.3750	22.4583	11.3 *	0.0020
Bloques	3	3.8750	1.2917	10.4 *	0.0049
Error	9	17.7500	1.9722		
Promedio	50.500	CV 2.78%			

Fuente: Trabajo investigativo, 2020
Elaborado por: Valverde. A, 2020

Se pudo determinar la significancia estadística (*) para la variable peso semanal en kilogramos para la quinta semana de investigación, ya que la probabilidad fue menor a 0.05; dándonos a notar que las distintas fórmulas de alimento lograron un efecto beneficioso en lo que respecta a esta variable, lográndose observar que el tratamiento T3 alcanzó el mejor resultado en cuanto al aumento de peso en la quinta semana de investigación.

El coeficiente de variación no presento irregularidades para esta semana (2.78%) por lo que concluimos que los datos fueron tomados correctamente.

El peso logrado en esta semana se puede contrastar con los pesos alcanzados en estudios realizados con cerdos en crecimiento por González *et al.,* (2013), donde se sustituyó una dieta tradicional, mediante una alternativa no tradicional manejando

una dieta con niveles del 20 y 25% de harina de moringa, hallando pesos similares de 54.4 y 55.8 kg, respectivamente; podemos observar que los pesos obtenidos en la semana 5 para el tratamiento T3 que fue el que tuvo un mejor desempeño se relacionan con datos obtenidos en investigaciones anteriores, mostrando resultados satisfactorios para la inclusión de harina de moringa.

Tabla 19.
Promedios pesos semana 5

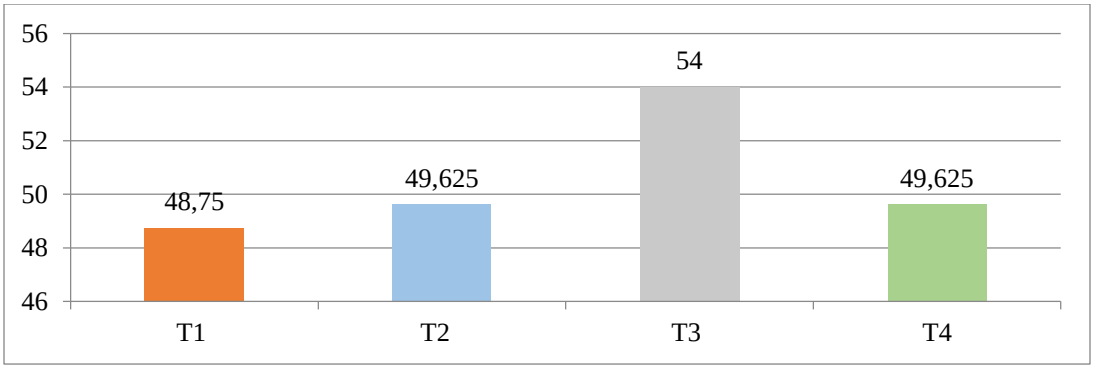
Trat.	Media	Rangos
3	54.000	A
2	49.625	B
4	49.625	B
1	48.750	B

Fuente: Trabajo investigativo, 2019
Elaborado por: Ganan. V, 2019

El análisis de comparación de medias de Tukey, refleja los datos obtenidos en la quinta semana, estos proyectan para el tratamiento T3, un peso promedio de 54.00 kg, seguido por los tratamientos T2 y T4, con 49.625 kg, y posteriormente 48.750 kg para el tratamiento T1, para la variable ganancia de peso semanal de cerdos alimentados con las diferentes dosis de moringa como fuente proteica.

En la figura 7 se pueden observar los promedios para los tratamientos:

Figura 7. Pesos semana 5



Los datos alcanzados en la semana 5, consiguieron un promedio de 50.5 kg, y un coeficiente de variación de 2.78% hallando una significancia estadística entre los diferentes tratamientos.

Notamos que se lograron promedios diferentes, y la significancia estadística (*) nos revela que los efectos de las dietas fueron beneficiosos, proporcionándonos información que demuestra que el tratamiento T3 tuvo una mayor eficacia para esta semana.

5.2.7. Peso obtenido en la semana 6

Tabla 20.
Pesos semana 6

Fuentes de variación	**GL**	**SC**	**CM**	**F**	**P**
Total	15	119.250			
Tratamientos	3	91.500	30.5000	10.8 *	0.0024
Bloques	3	2.500	0.8333	9.87 *	0.0078
Error	9	25.250	2.8056		
Promedio	54.125	CV 3.09%			

Fuente: Trabajo investigativo, 2020
Elaborado por: Valverde. A, 2020

La prueba de Fisher, determinó la significancia estadística (*) para peso semanal en kilogramos para la sexta semana de la fase experimental, ya que la probabilidad fue mayor a 0.05; esto nos revela que las diferentes fórmulas de alimento tuvieron un efecto positivo en cuanto al aumento de peso de los tratamientos en estudio, observando que el tratamiento T3 consiguió el mejor resultado en cuanto a esta variable en la sexta semana de investigación. Se observa que el coeficiente de variación fue aceptable para esta semana (3.09%) por lo que los datos y resultados obtenidos están correctamente recolectados.

Osorto (2013), por su parte en estudio realizado evaluó el 20 % de inclusión de harina de Moringa en el comportamiento de cerdos en crecimiento, encontró pesos en la sexta semana de 57.89 kg, siendo estos menores a los pesos obtenidos en nuestra investigación, demostrando el efecto positivo que puede llegar a brindar un

nivel óptimo de inclusión de harina de moringa en la alimentación de cerdos de la etapa de crecimiento.

Tabla 21.
Promedios pesos semana seis

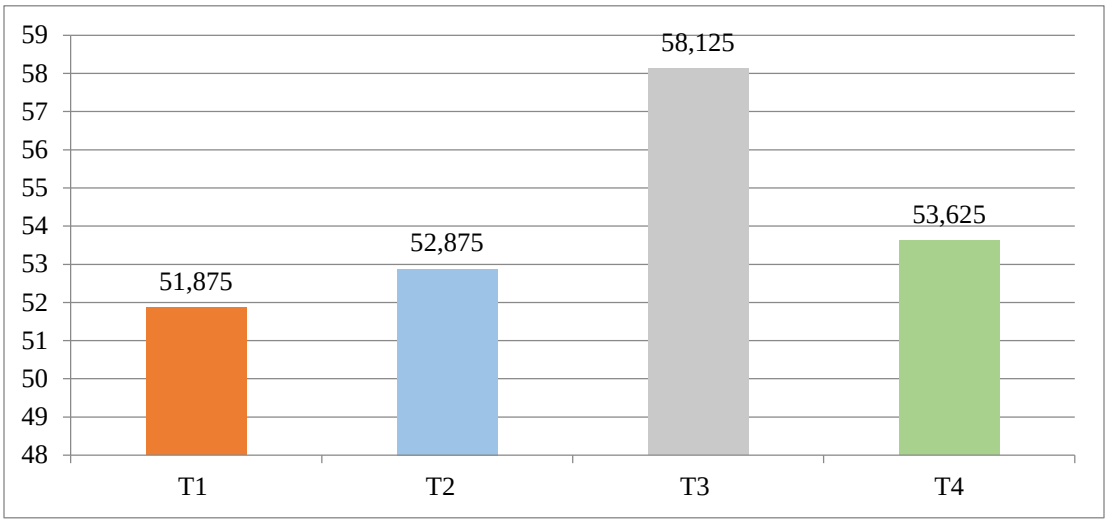
Trat.	Media	Rangos
3	58.125	A
4	53.625	B
2	52.875	B
1	51.875	B

Fuente: Trabajo investigativo, 2020
Elaborado por: Valverde. A, 2020

En el análisis de comparación de medias de Tukey, los datos conseguidos en la sexta semana, se proyectan para el tratamiento T3, con un peso promedio de 58.12 kg, continuado del tratamiento T4, con un promedio de 53.62 kg, seguido por T2, con un promedio de peso de 52.87 kg y posteriormente un promedio de 51.87 kg para el tratamiento T1, en cerdos alimentados con las diferentes dosis de moringa como proteína alternativa.

En la figura 8 se pueden observar los promedios alcanzados para los tratamientos en estudio:

Figura 8. Pesos semana seis



Los resultados obtenidos en la semana 6, presentaron un promedio de 52.14 kg, y un coeficiente de variación de 3.09% hallando una significancia estadística en los tratamientos en estudio.

Se observaron promedios desiguales, y la significancia estadística (*) nos revela que los efectos de los tratamientos fueron evidentes, dándonos a diferenciar que existieron resultados que manifiestan que el tratamiento T3 tuvo una mayor eficacia para esta semana.

Podemos determinar la acción de la harina de moringa para los tratamientos, ya que se trata de un producto de excelente calidad, con una elevada proteína, vitaminas, aminoácidos esenciales, por lo que se debe tener cuidado al suministrarla, iniciando con una baja dosis, para luego ir escalando poco a poco, analizando los resultados obtenidos el tratamiento T3 se ha adaptado muy bien al alimento mostrando ser un porcentaje de inclusión de harina de moringa satisfactorio, presentando los mejores resultados en comparación con los demás tratamientos.

5.2.8. Peso obtenido en la semana 7

Tabla 22.
Pesos semana siete

Fuentes de variación	GL	SC	CM	F	P
Total	15	141.500	*		
Tratamientos	3	118.125	39.3750	16.4	0.0005
Bloques	3	1.875	0.6250	12.5	0.0597
Error	9	21.500	2.3889		
Promedio	58.250	CV 2.65%			

Fuente: Trabajo investigativo, 2020
Elaborado por: Valverde. A, 2020

La prueba de Fisher, determinó la significancia estadística (*) para peso semanal en kilogramos para la séptima semana de la fase experimental, ya que la probabilidad fue mayor a 0.05; esto debido a que las diferentes formulaciones de alimento tuvieron un resultado variado en cuanto al aumento de peso, pudiéndose notar que el tratamiento T3 obtuvo el mejor resultado en cuanto a esta variable en la séptima semana de fase experimental.

Se observa que el coeficiente de variación fue aceptable para esta semana (2.65%) por lo que tanto los resultados y los datos obtenidos son veraces y tiene un alto grado de confiabilidad.

Tabla 23.
Promedios pesos semana siete

Trat.	Media	Rangos
3	62.750	A
4	57.875	B
2	56.750	B
1	55.625	B

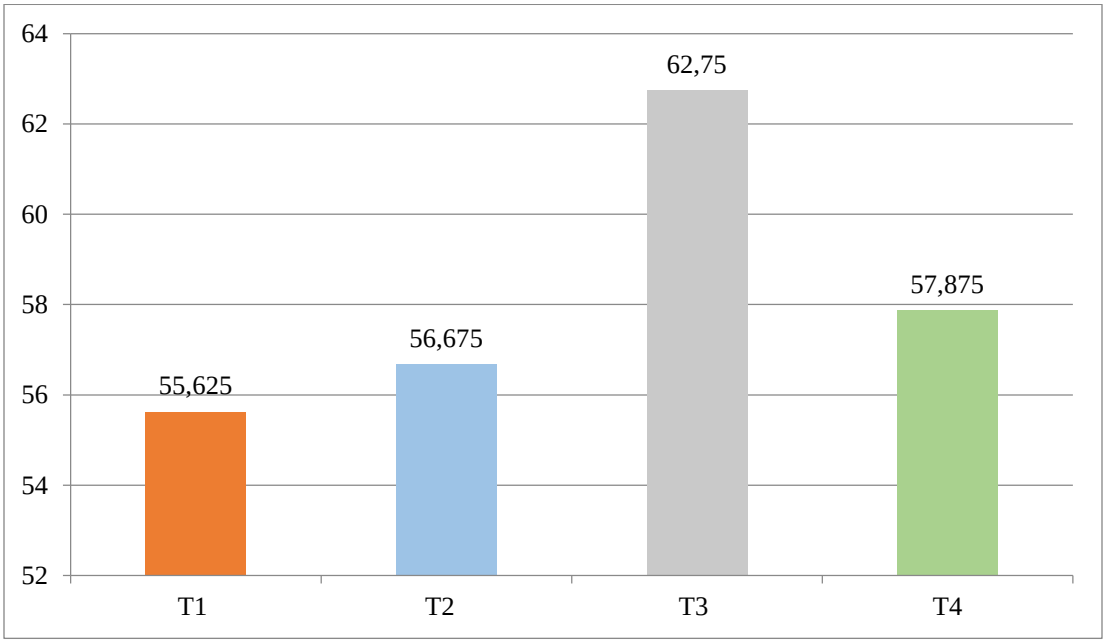
Fuente: Trabajo investigativo, 2020
Elaborado por: Valverde. A, 2020

Para el análisis de comparación de medias de Tukey y los datos obtenidos en la séptima semana, los resultados para el tratamiento T3, se muestran un peso promedio de 62.75 kg, continuado por el tratamiento T4, con un promedio de 57.87 kg, seguido

por el tratamiento T2, con un promedio de peso de 56.75 kg y finalmente un promedio de 55.62 kg para el tratamiento T1, para cerdos alimentados con las diferentes dosis de moringa como fuente de proteína en las dietas propuestas.

La figura 9 muestra los promedios alcanzados por parte de los tratamientos en estudio:

Figura 9. Pesos semana siete



Los resultados alcanzados en la semana siete, consiguieron un promedio de 58.25 kg, y un coeficiente de variación de 2.65% presentando una significancia estadística en los distintos tratamientos en estudio.

Se observaron promedios distintos entre tratamientos, y la significancia estadística (*) nos indica que estos se comportaron de una forma diferente entre sí, dándonos a notar que existieron resultados que manifiesten que el tratamiento T3 tuvo una mayor eficiencia para esta semana.

La eficacia de parte del tratamiento T3 en cuanto a esta variable se presentó a lo largo de las siete semanas de la investigación, en la cual la Harina de moringa 400gr/animal tuvo un mejor rendimiento.

5.2.9. Peso obtenido en la semana 8

Tabla 24.
Pesos semana 8

Fuentes de variación	**GL**	**SC**	**CM**	**F**	**P**
Total	15	173.500			
Tratamientos	3	148.500	49.5000	19.0 *	0.0003
Bloques	3	1.625	0.5417	16.4 *	0.0054
Error	9	23.375	2.5972		
Promedio	62.500	CV 2.58%			

Fuente: Trabajo investigativo, 2020
Elaborado por: Valverde. A, 2020

Se pudo determinar la significancia estadística (*) para la variable peso semanal por medio de la prueba de Fisher, para la octava semana de investigación, debido a que la probabilidad fue menor a 0.05; esto nos revela que las diferentes formulaciones de alimento tuvieron un efecto beneficioso en cuanto al aumento de peso, observándose que el tratamiento T3 logró el mejor resultado en cuanto a esta variable en la octava semana de investigación.

Para los cerdos debido a su estómago monogástrico, se puede aumentar un poco el contenido de moringa pero que no sobrepase al 35% y se puede proveer seco combinado con otros alimentos, es preciso no exceder de una dosis de inclusión de moringa ya que puede causar trastornos digestivos, por lo que tener una dosis acorde y no en exceso es esencial para una buena adición de harina de moringa.

El coeficiente de variación se encontró en un rango normal para esta semana (2.65%) por lo que se aceptan los datos y resultados obtenidos para los distintos tratamientos en esta semana.

Tabla 25.
Promedios pesos semana 8

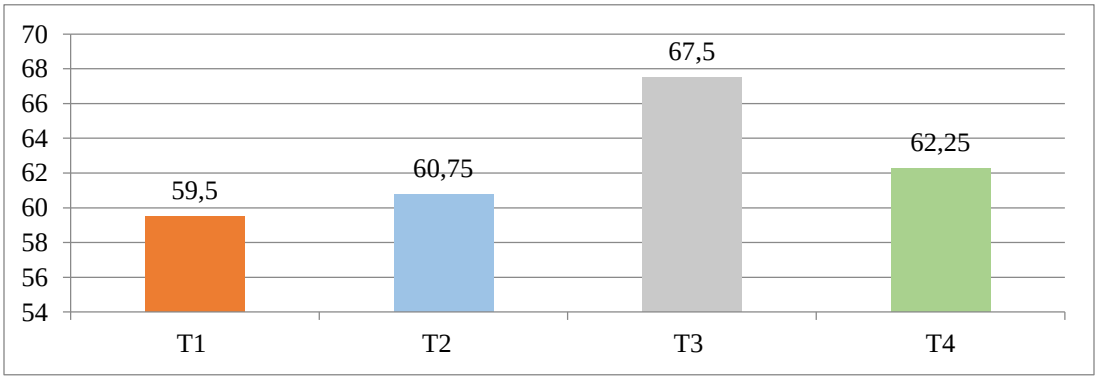
Trat.	Media	Rangos
3	67.500	A
4	62.250	B
2	60.750	B
1	59.500	B

Fuente: Trabajo investigativo, 2020
Elaborado por: Valverde. A, 2020

Para el análisis de comparación de medias de Tukey, los datos obtenidos en la octava semana semana, proyectan para el tratamiento T3, un peso promedio de 67.50 kg, continuado del tratamiento T4, con un promedio de 62.25 kg, seguido por T2, con un promedio de peso de 60.75 kg y posteriormente un promedio de 59.50 kg para el tratamiento T1, en cerdos alimentados con distintas dosis de harina de moringa al concluir la fase experimental.

González *et al.*, (2013) reemplazó a dietas convencionales, por una alternativa no tradicional manejando una dieta con niveles del 25 y 50 % de harina de moringa, encontrando pesos de 65.27 kg, por lo que podemos determinar el mejor desempeño que obtuvo el tratamiento T3 ya que logro un peso promedio de 67.500 kg al finalizar la semana 8. En la figura 10 se pueden observar los promedios obtenidos por los tratamientos propuestos al finalizar la fase experimental:

Figura 10. Pesos semana 8



Para la semana ocho, los tratamientos en estudio obtuvieron un promedio de 58.25 kg, y un coeficiente de variación de 2.65%, presentando una significancia estadística entre los diferentes tratamientos en estudio.

Se puede notar que, se observaron promedios distintos, y la significancia estadística (*) nos muestra rendimiento variado que existió entre los tratamientos propuestos, dándonos resultados que muestran que el tratamiento T3 tuvo una mayor eficiencia al finalizar la fase experimental.

La eficiencia de parte del tratamiento T3 en cuanto a esta variable se determinó a lo largo de las ocho semanas de la investigación, en la cual la Harina de moringa 400gr/animal tuvo un mejor rendimiento.

5.3.1. Peso Mensual 1 (PM1)

Tabla 26.
Peso mensual primer mes para tratamientos.

Fuentes de variación	**GL**	**SC**	**CM**	**F**	**P**
Total	15	63.7344			
Tratamientos	3	43.9219	14.6406	7.74 *	0.0073
Bloques	3	2.7969	0.9323	4.32 *	0.0048
Error	9	17.0156	1.8906		
Promedio	62.500	CV 2.58%			
Prueba de Comparación de medias de Tukey 5%					
Peso Mensual 1	Tratamientos				
	T1	**T2**	**T3**	**T4**	
Primer mes	45.75 B	46.37 B	49.87 A	46.125 B	

Fuente: Trabajo investigativo, 2020
Elaborado por: Valverde. A, 2020

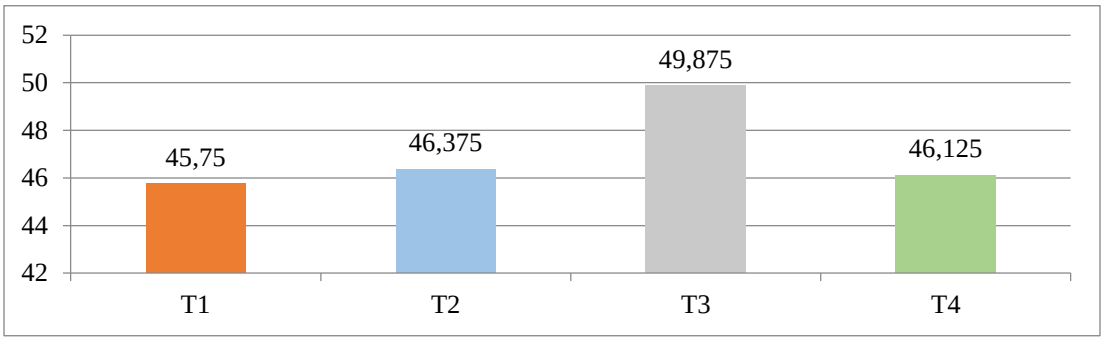
Para la variable peso mensual del primer mes de investigación, se observó una significancia estadística marcada (*) por lo que se ejecutó la prueba de comparación de medias de Tukey para contrastar de diferencia de medias entre los tratamientos; en donde el tratamiento T3 (Harina de moringa 400gr/animal) consiguió el mayor

promedio de entre los tratamientos en estudio, con un promedio de 49.87 kg de peso para el primer mes de la fase experimental.

Estos resultados concuerdan con lo planteado por Ly (2014) al indicar que las fuentes forrajeras no leguminosas podrían incluirse en la dieta del animal hasta aproximadamente un 20%, sin perjudicar los rasgos de comportamiento animal, ya que como podemos observar el tratamiento T3, tiene una dosis moderada de Harina de moringa, que se manifiesta en un promedio de peso para el primer mes por encima de los demás tratamientos. Además, se determinó un coeficiente de variación de 2.92%, lo que nos indica la veracidad de los datos y los resultados obtenidos en el primer mes de fase experimental.

La figura 11 nos exhibe los resultados previamente descritos y obtenidos por los tratamientos en estudio para el primer mes de fase experimental:

Figura 11. Pesos mensual 1



Riopérez y Rodríguez (2013) han señalado que los alimentos iniciadores predestinados para la alimentación de cerdos jóvenes, deben tener entre un 18 y 20 % de proteína, ya que uno de los objetivos esenciales de las dietas en esta etapa es desarrollar el crecimiento de los cerditos, sin sobrecargar la capacidad digestiva de estos, tomando en cuenta esto podemos insistir en la importancia de no sobre dosificar a los cerdos con esta harina, ya que son causantes de efectos tales como patologías digestivas si se sobrepasa del nivel de proteína encontrado en este alimento alternativo para cerdos.

5.3.2. Peso Mensual 2 (PM2)

Tabla 27.
Peso mensual segundo mes para tratamientos.

Fuentes de variación	**GL**	**SC**	**CM**	**F**	**P**
Total	15	173.500	*		
Tratamientos	3	148.500	49.5000	19.6	0.0003
Bloques	3	1.625	0.5417	13.6	0.0024
Error	9	23.375	2.5972		
Promedio	62.500	CV 2.58%			
Prueba de Comparación de medias de Tukey 5%					
Peso Mensual 1	Tratamientos				
	T1	**T2**	**T3**	**T4**	
Primer mes	59.50 B	60.75 B	67.50 A	62.25 B	

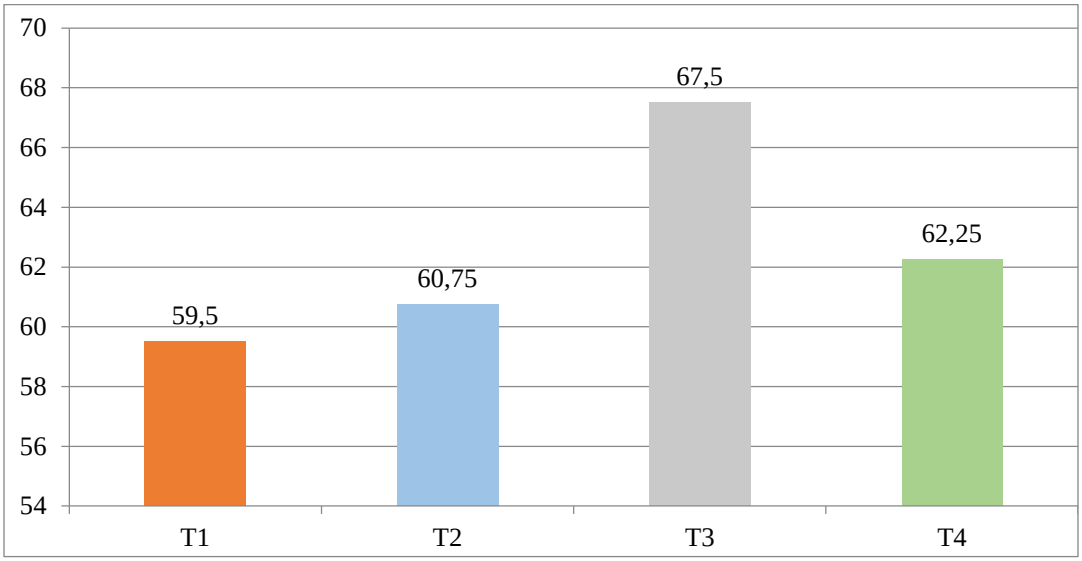
Fuente: Trabajo investigativo, 2020
Elaborado por: Valverde. A, 2020

Para el segundo mes, se pudo observar una significancia estadística evidente (*) por lo que se realizó la prueba de comparación de medias de Tukey; en la cual, el tratamiento T3 (Harina de moringa 400gr/animal) mostro el mayor promedio de entre los tratamientos en estudio, con un promedio de 67.50 kg de peso para el segundo mes hasta el fin de la fase experimental, esto se debe a que según Valdivié *et al* (2013) la moringa es una planta con elevado porcentaje de proteína, vitaminas y minerales, llegando a conseguir pesos en el crecimiento de hasta 70 kg si se provee en una dosis equilibrada ya que la sobredosificación origina trastornos digestivos debido al exceso de proteína, por lo que podemos relacionar los resultados logrados en la presente investigación, con resultados obtenidos previamente, demostrando la eficacia y lo benéfico que puede resultar el incluir en dietas porcinas la harina de moringa como suplemento alimenticio, utilizando una dosis moderada de esta.

El coeficiente de variación de 2.58% que se obtuvo en el segundo mes de fase experimental, nos indica la veracidad de los datos y los resultados obtenidos hasta finalizar la fase experimental.

A continuación, la figura 12 nos muestra los resultados previamente descritos:

Figura 12. Pesos mensual 2.



5.4. Ganancia de Peso Total (GPT)

Tabla 29.
Ganancia de peso total para los tratamientos.

Fuentes de variación	**GL**	**SC**	**CM**	**F**	**P**
Total	15	150.938			
Tratamientos	3	141.688	47.2292	51.9 *	0.0052
Bloques	3	1.063	0.3542	32.1 *	0.0046
Error	9	8.187	0.9097		
Promedio	62.500	CV 3.51%			
Prueba de Comparación de medias de Tukey 5%					
Ganancia Peso Total	Tratamientos				
	T1	**T2**	**T3**	**T4**	
G.P.T.	24.0 D	25.7 C	32.00 A	27.00 B	

Fuente: Trabajo investigativo, 2020
Elaborado por: Valverde. A, 2020

Para la a ganancia de peso total se pudo observar una alta significancia estadística (*) y se procedió a realizar la prueba de tukey para comprobar la diferencia de medias entre tratamientos; en donde el tratamiento T3 (Harina de moringa 400gr/animal)

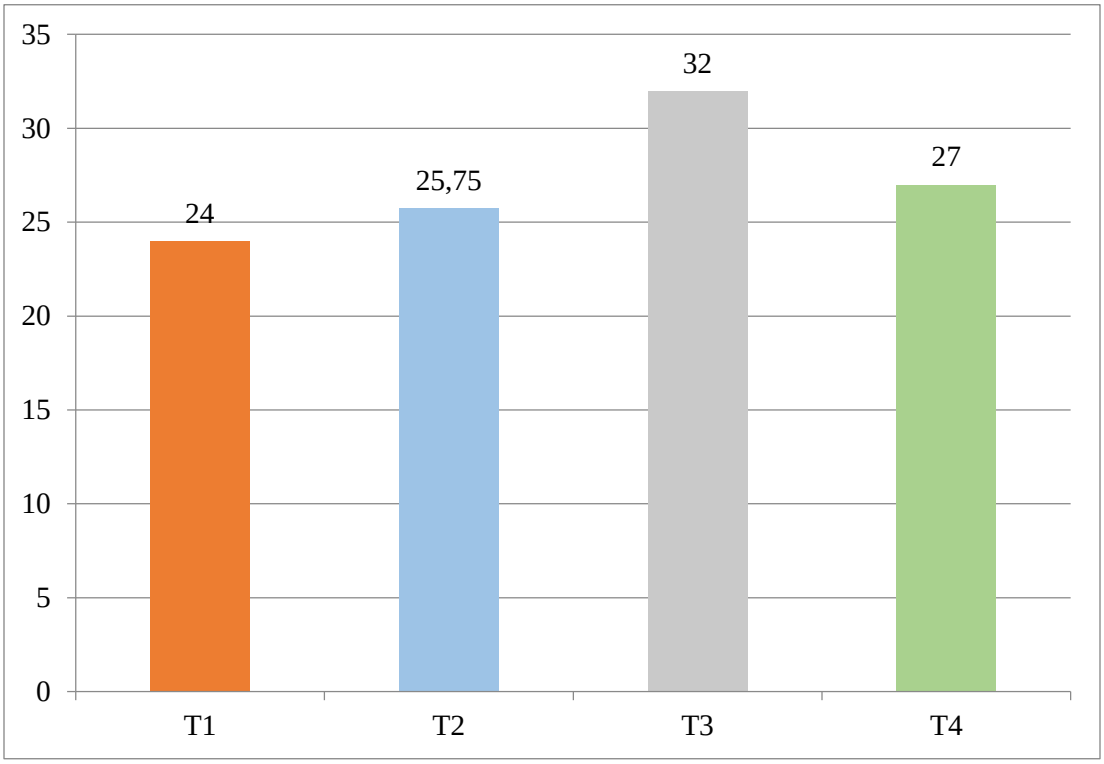
mostro el mayor promedio de entre los tratamientos en estudio, para dicha variable con un promedio de 32.00 kg de peso para la ganancia de peso total.

Además, el coeficiente de variación alcanzó el 3.51%, lo que nos indica la veracidad de los datos obtenidos para plantear las conclusiones pertinentes.

Bundy *et al*, (2011), concuerdan en que la ganancia de peso se ve influenciada por la capacidad de los animales de aprovechar los nutrientes presentes en la dieta, por lo que, a más de una buena formulación de dietas alimenticias, la genética y el manejo de los cerdos es parte integral del éxito de la producción porcina, ya que la combinación de todos los factores del manejo de cerdos debe ser tratados de forma meticulosa para tener buenos resultados.

La figura 13 nos muestra los resultados obtenidos para los tratamientos en estudio, previamente descritos:

Figura 13. Ganancia de peso total para los tratamientos



González *et al.* (2013), evaluaron el efecto de la inclusión de harina de moringa en relevo de maíz y sorgo, demostrando que los cerdos alcanzan ganancia de peso total de 30.19 kg en niveles de sustitución del 75% en la dieta, similares a las ganancias obtenidas para el tratamiento de inclusión de 400 mg/animal, que fue el tratamiento con los mejores resultados obtenidos.

Rivera y Silva (2016), manejaron una dieta para cerdos en desarrollo con 3 tratamientos con distintas inclusiones de harina de moringa, obteniendo incrementos de peso de 23.09 kg, 25.98.46 kg y 30.17 kg respectivamente, por lo que podemos observar que la correcta dosis de inclusión de harina de moringa, no necesariamente es la que presenta una mayor inclusión de esta, ya que la sobredosificación de esta, causo problemas digestivos al tratamiento T4 a lo largo de la investigación, ocasionando trastornos digestivos leves.

5.5. Conversión alimenticia en la fase investigativa (g)

Tabla 30.
Pesos semanales para la conversión alimenticia.

Consumo Semanal	TRATAMIENTOS				C.V (%)	SIGNIF.
	T1	T2	T3	T4		
Semana 1	2.575 B	2.482 B	1.935 A	2.482 B	8.16	*
Semana 2	2.562 B	2.450 B	1.980 A	2.457 B	7.34	*
Semana 3	2.547 B	2.456 B	2.047 A	2.560 B	7.88	*
Semana 4	2.597 B	2.646 B	2.110 A	2.425 B	7.01	*
Semana 5	2.430 B	2.621 B	2.095 A	2.525 B	5.52	*
Semana 6	2.572 B	2.560 B	2.047 A	2.540 B	3.01	*
Semana 7	2.627 B	2.542 B	2.022 A	2.462 B	5.45	*
Semana 8	2.687 B	2.575 B	2.050 A	2.550 B	4.82	*

Fuente: Trabajo investigativo, 2020
Elaborado por: Valverde. A, 2020

La tabla 30 manifiesta el desarrollo de los tratamientos para la conversión alimenticia desde el inicio hasta la finalización del experimento, como se puede observar existieron diferencias entre tratamiento en cuanto a transformación de kg de alimento en peso corporal a lo largo de toda la fase experimental; esto nos indica que los gramos de moringa por animal, tuvieron influencia en la conversión alimenticia de los cerdos a lo largo de la investigación.

Araque (2015) halló una mayor ganancia y conversión alimenticia al incluir un 24% de harina de moringa en la dieta en relación al tratamiento control en un rango de pesos similar al de este trabajo, por su parte, Páez (2015) halló una disminución de la ganancia y la conversión alimentaria en cerdos cebados hasta 65 kg de peso vivo donde se incluyó un 35 y 45% de harina de moringa en la dieta por lo que podemos relacionar estos datos con los obtenidos en nuestra investigación ya que le tratamiento con la mayor dosis de inclusión de harina de Moringa no obtuvo un mejor desempeño ya que este tratamiento presento trastornos digestivos por sobredosificación.

Podemos observar que a lo largo de las ochos semanas de la fase experimental, se presenciaron resultados con significancia estadística marcada (*), en la que el tratamiento T3 presentó la mejor conversión de entre los tratamientos propuestos y demostró el mejor rendimiento y eficiencia a la hora de transformar el alimento consumido en peso vivo.

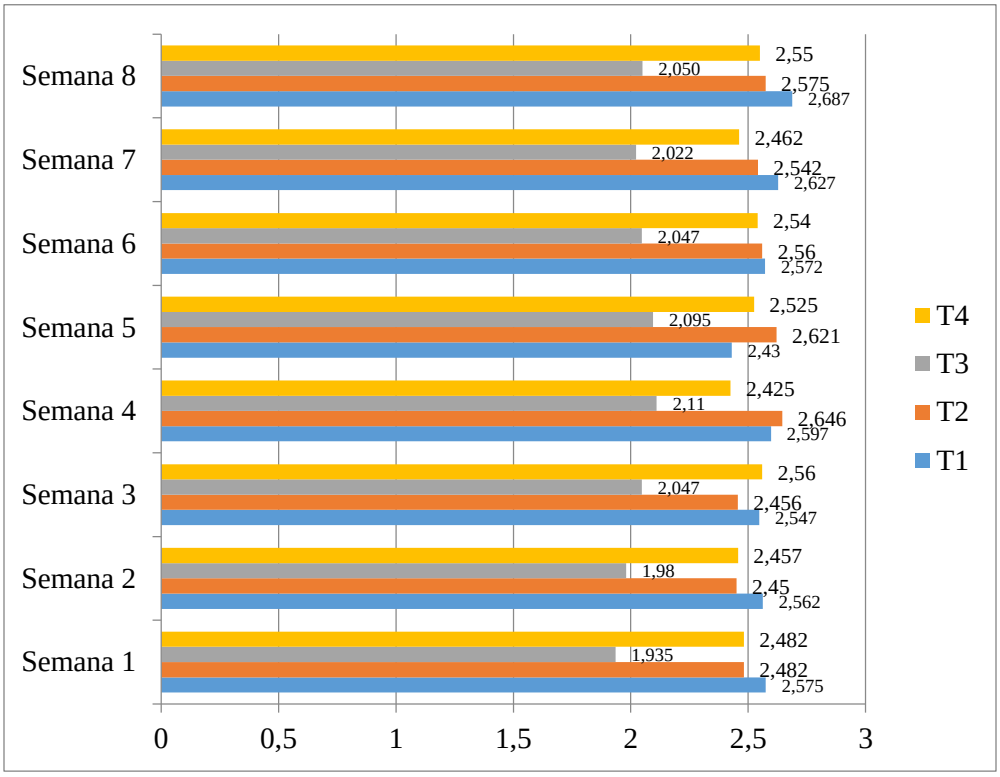
Bellorín y Pineda (2017), consiguieron resultados no significativos (NS) en conversión alimenticia en cerdos de desarrollo, alimentados con un concentrado tradicional con 15% de harina de hojas de *Moringa oleifera* y otro tratamiento con concentrado tradicional, obteniendo 4.49 y 4.37 como índice de conversión, nuestros resultados obtenidos fueron ampliamente superiores a los obtenidos en dicha investigación, ya que presentamos conversiones no mayores a 3, y hasta 1.93 para el mejor tratamiento, si relacionamos los resultados obtenidos, nuestra investigación, utilizó una alimentación alternativa, utilizando la harina de moringa como una fuente

rica en proteínas, vitaminas y minerales de alto valor nutritivo, por lo cual podemos observar que los resultados obtenidos en la presente investigación, fueron superiores al comparar con otras investigaciones.

Al igual que Correa y Fernández (2016), que utilizaron una dieta no tradicional en cerdos de engorde, reflejando valores de conversión de alimento de 3.40 kg y 3.47 kg para producir un kg de carne, resultados por debajo de los resultados en la presente investigación, demostrando el efecto positivo de un correcto manejo, alimentación y suplementación.

El coeficiente de variación exhibió porcentajes bajos a lo largo de las semanas que se desenvolvió el experimento, corroborando así los datos experimentales obtenidos y por ende los resultados alcanzados vendrán a ser bastante confiables en cuanto a una futura selección de tipos de alimentos para cerdos a base de moringa como fuente alternativa de proteína.

Figura 14. Conversión alimenticia a través de las semanas



La figura 14 muestra el desenvolvimiento de los tratamientos a través de las 8 semanas al analizarse su conversión alimenticia.

5.6. Características morfológicas.

Para las características morfológicas, analizamos las medidas zootécnicas, tomadas a lo largo de la fase investigativa, obtenido los siguientes resultados.

5.6.1. Largo total. (LT)

Tabla 31
Largo total. (LT)

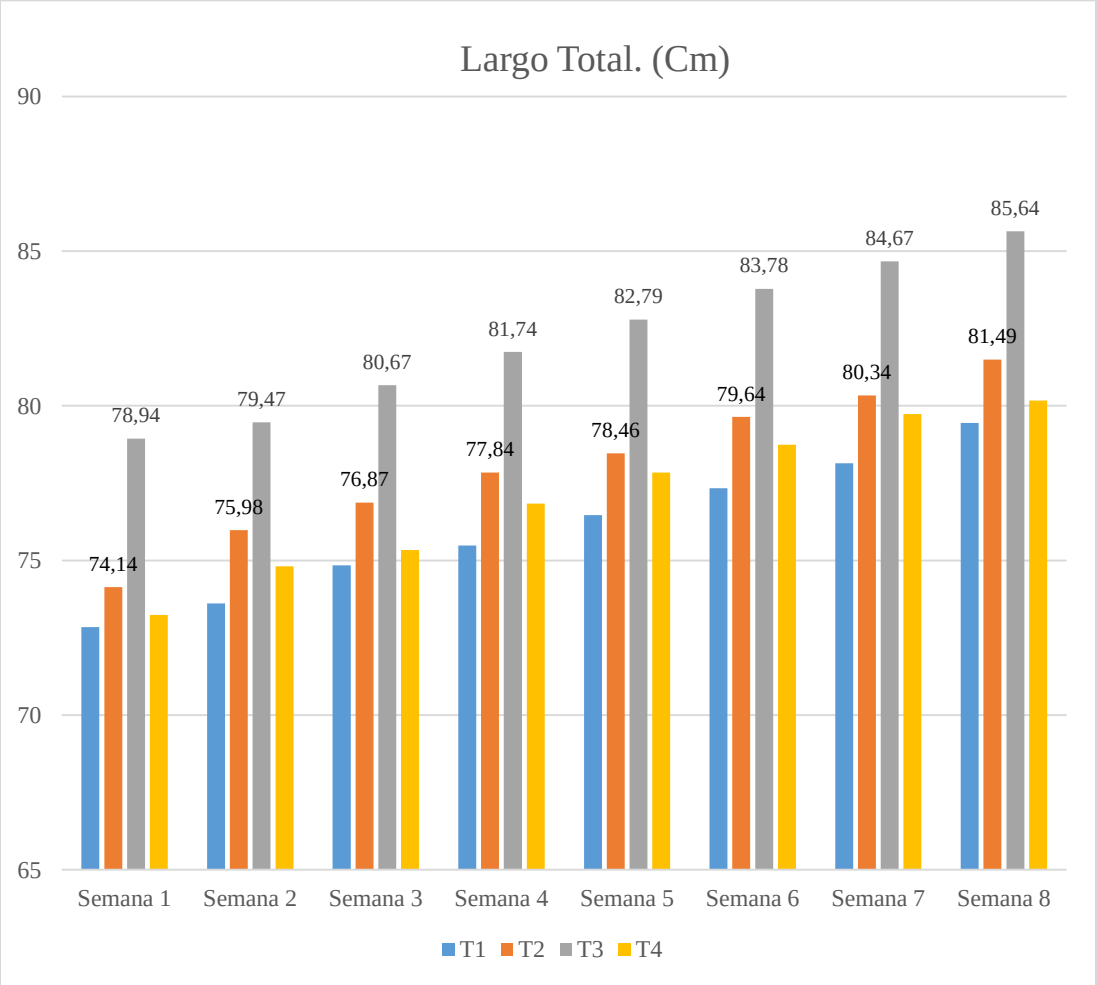
L.T.	T1	T2	T3	T4
Semana 1	72,84	74,14	78,94	73,24
Semana 2	73,61	75,98	79,47	74,81
Semana 3	74,84	76,87	80,67	75,34
Semana 4	75,48	77,84	81,74	76,84
Semana 5	76,47	78,46	82,79	77,84
Semana 6	77,34	79,64	83,78	78,74
Semana 7	78,14	80,34	84,67	79,74
Semana 8	79,45	81,49	85,64	80,17

Fuente: Trabajo investigativo, 2020
Elaborado por: Valverde. A, 2020

Para la variable largo total, determinamos las medias obtenidas por los tratamientos a lo largo de las 8 semanas de investigación, que nos indican que el tratamiento T3, presentó las más amplias medidas para el largo total con una longitud de 85.64 cm al finalizar la investigación, seguida por el tratamiento T2 con una longitud media de 81.49, similar al resultado obtenido por el tratamiento T4 con 80.17 cm, el tratamiento testigo tuvo la menor longitud, alcanzando los 79.45 cm al finalizar la investigación.

La FAO (2014) caracteriza a los cerdos con una longitud entre los 85 y 89 cm de longitud en la etapa de crecimiento, para esta investigación se observaron registros similares al término de la fase experimental en la que se observó una longitud promedio de 85,64 cm para el tratamiento T3, que fue el que tuvo la mayor longitud, mientras que los demás tratamientos (T1, T2 y T4) presentaron registros similares entre sí.

Figura 15. Largo total. (LT)



Como podemos observar en la figura 15, el tratamiento T3 que corresponde a la inclusión de 400 mg/animal, presento una longitud corporal significativamente mayor al resto de tratamientos, que, entre sí, presentaron longitudes similares.

5.6.2. Perímetro Torácico (PT).

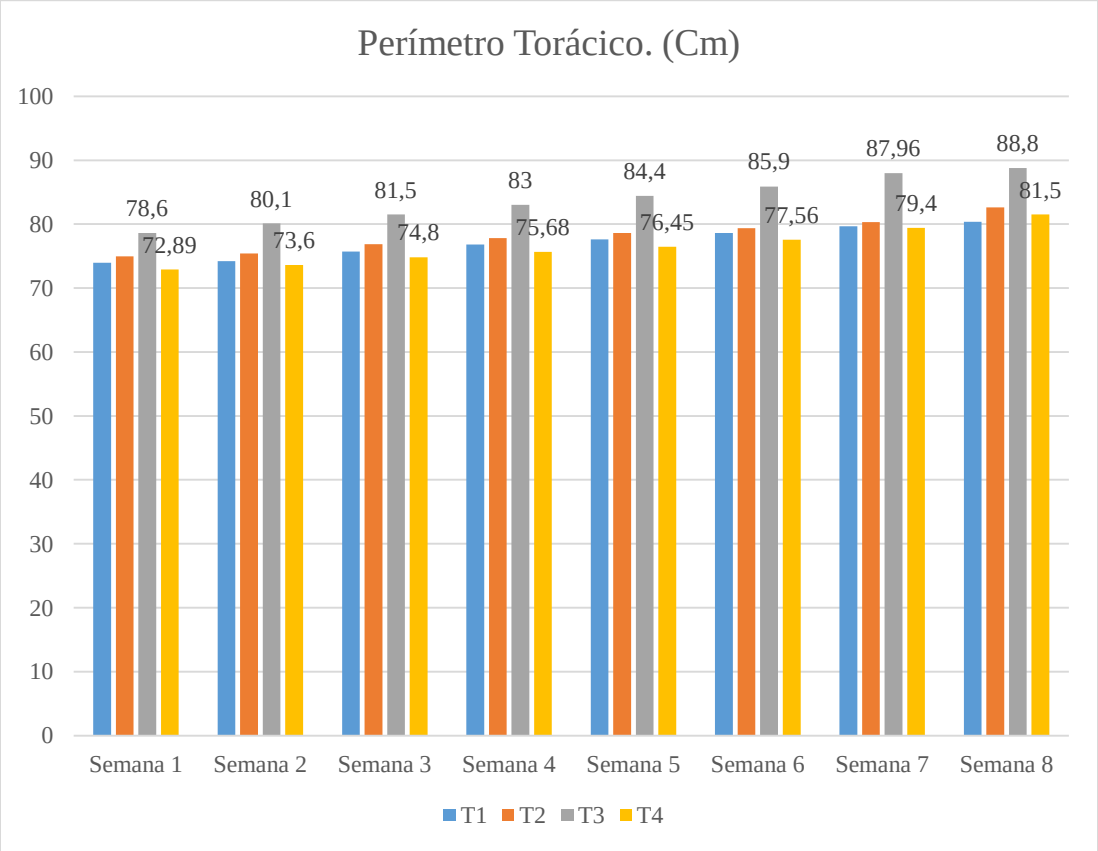
Tabla 32.
Perímetro Torácico (PT).

P.T.	T1	T2	T3	T4
Semana 1	73,98	74,97	78,6	72,89
Semana 2	74,19	75,39	80,1	73,6
Semana 3	75,69	76,84	81,5	74,8
Semana 4	76,81	77,84	83	75,68
Semana 5	77,64	78,64	84,4	76,45
Semana 6	78,64	79,36	85,9	77,56
Semana 7	79,65	80,34	87,96	79,4
Semana 8	80,38	82,63	88,8	81,5

Para la variable perímetro torácico, registramos las medias obtenidas por los tratamientos a lo largo de las 8 semanas de investigación, que nos indican que el tratamiento T3, presentó el perímetro más amplio para contorno o la superficie del tórax del cerdo, con una medida de 88.88 cm al finalizar la investigación, seguida por el tratamiento T2 con una longitud media de 82.63, similar al resultado obtenido por el tratamiento T4 con 81.5 cm, el tratamiento testigo tuvo la menor longitud, alcanzando los 80.38 cm al finalizar la investigación.

El cerdo en Ecuador, posee un perímetro torácico 88 y 89 cm, por lo que podemos expresar que los cerdos de la presente investigación tienen características propias de los cerdos ecuatorianos en lo que se refiere a esta variable, que podría deberse a cruces y evolución del cerdo propio de la provincia de Bolívar, adaptándose al ambiente en el que se desarrolla.

Figura 16. Perímetro Torácico (PT).



Como podemos observar en la figura 16, el tratamiento T3 que corresponde a la inclusión de 400 mg/animal, presento un perímetro torácico significativamente mayor al resto de tratamientos, que entre sí, presentaron superficies similares.

Marín (2016), determino el perímetro torácico de los cerdos criollos en los cantones Célica, Macará y Pindal no registra diferencia estadística significativa, el promedio general del perímetro torácico es de 77,15 ± 13,70 cm, obteniendo un PTO mínimo de 72 cm y un máximo de 90.17 cm, registrado en Célica. Los resultados obtenidos para nuestra investigación, corresponden a cerdos de la provincia Bolívar, los cuales nos dan a entender que los cerdos de nuestra investigación, tuvieron un amplio perímetro torácico, superior a los observados en otras investigaciones.

5.6.3. Altura a la Cruz (AC).

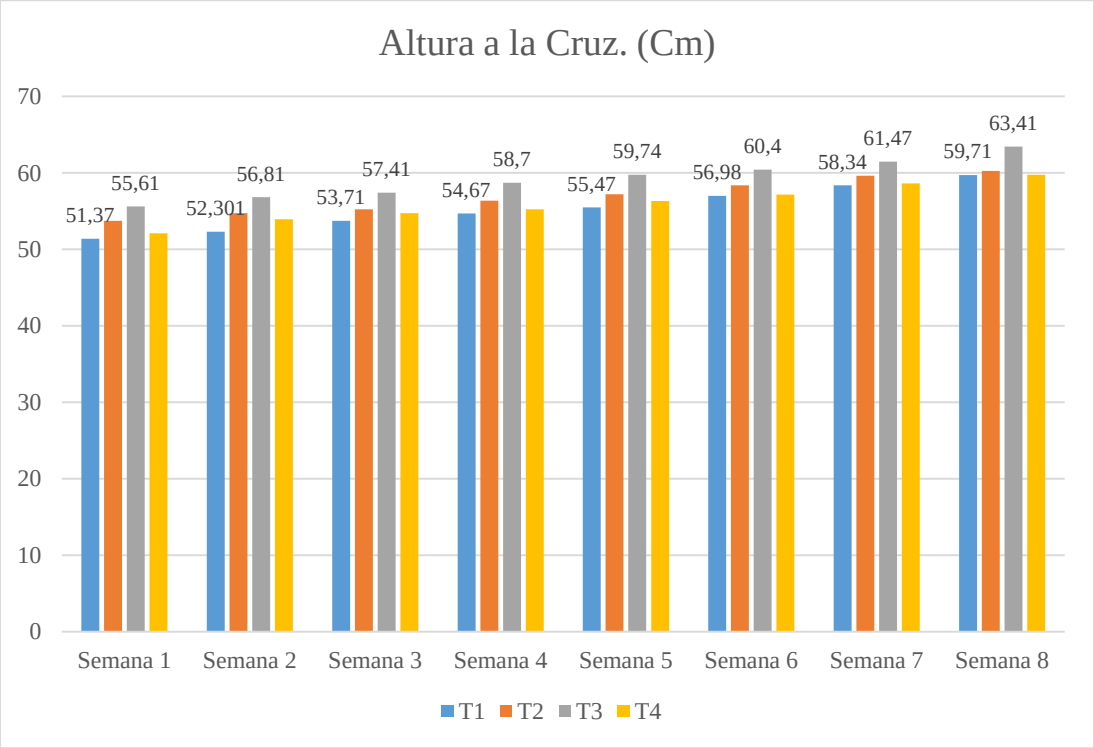
Tabla 33.
Altura a la Cruz (AC).

A.C.	T1	T2	T3	T4
Semana 1	51,37	53,71	55,61	52,07
Semana 2	52,301	54,71	56,81	53,92
Semana 3	53,71	55,214	57,41	54,71
Semana 4	54,67	56,34	58,7	55,21
Semana 5	55,47	57,17	59,74	56,32
Semana 6	56,98	58,34	60,4	57,14
Semana 7	58,34	59,61	61,47	58,61
Semana 8	59,71	60,24	63,41	59,74

Para la variable altura a la cruz, obtuvimos las medias obtenidas por los tratamientos a lo largo de las 8 semanas de investigación, que nos indican que el tratamiento T3, fue ligeramente más alto, en cuanto a la medida hacia la cruz, con una altura media de 63.41 cm al finalizar la investigación, seguida por el tratamiento T2 con una altura media de 60.24, T4 con 59.74 cm similar al resultado obtenido por el tratamiento testigo alcanzando los 59.71 cm al finalizar la investigación.

FAO (2014), manifiesta que en el país los reproductores machos tienen una media de altura a la cruz de 69 cm, por su parte las reproductoras, altura a la cruz 67.3 cm, podemos observar que los cerdos de nuestra investigación, son ligeramente bajos de estatura, presentando cuerpos cortos, de baja estatura y con un perímetro torácico amplio.

Figura 17. Altura a la Cruz (AC).



En la figura 17 se muestran los resultados para la altura de la cruz en cerdos, que nos indica que el tratamiento T3 presenta ligeramente la mayor altura a la cruz, mientras que los demás tratamientos, se relacionan entre sí, de acuerdo a su altura a la cruz.

Al término de la presente investigación, los cerdos presentaron características morfológicas satisfactorias, presentando medidas zoométricas típicas de los cerdos propios de Ecuador, para el mejor tratamiento (T3), para el resto de tratamientos se observó un registro menor para estas características zoométricas, que presumiblemente se debe a características propias como el manejo, la alimentación, y en parte a la genética del animal empleados en la presente investigación.

5.7. ANALISIS HEMATOLÓGICO

El análisis hematológico se lo efectúo tanto al inicio de la investigación, como al concluir con la misma. En la Bioquímica inicial, establecimos que los animales se encontraron fisiológicamente en buen estado, ya que todos los parámetros estudiados se hallaron en rango referencial para cerdos en la etapa de crecimiento, por lo que manifestamos que, para el arranque de la fase experimental, los cerdos se encontraron con buena salud como se observa en la tabla 34.

Tabla 34.
Bioquímica Sanguínea Inicial

BIOQUIMICA SANGUINEA INICIAL												
Tratamiento	Urea (mg/dL)		Glucosa (mg/dL)		Creatinina (mg/dL)		Ácido Úrico (mg/dL)		Colesterol (mg/dL)		Triglicéridos (mg/dL)	
	Res	V.Ref	Res	V.Ref	Res	V.Ref	Res	V.Ref	Res	V.Ref	Res	V.Ref
T1	90	82 - 246	77	66.4 – 116.1	1.1	0.8 – 2.3	1.0	0.5 – 1.95	115	81.4 – 134.1	94	27.0 – 123.0
T2	86		73		1.0		0.59		100		27	
T3	98		87		1.6		0.7		106		67	
T4	143		81		1.8		1.8		123		89	

El análisis hematológico final se lo ejecutó el último día de la fase de campo, previamente a la salida de los animales del criadero, se tomó la muestra y se la traslado en congelación para su pertinente análisis, los resultados expusieron que al igual que el inicio los animales no manifestaron cambios drásticos en los parámetros que fueron ensayados, en lo que se refiere al valor referencial de estos, por lo que enunciamos que la introducción de harina de moringa como suplemento alimenticio del crecimiento no originó ninguna alteración fisiológica importante.

Tabla 35.
Bioquímica Sanguínea Final

BIOQUIMICA SANGUINEA FINAL												
Tratamiento	Urea (mg/dL)		Glucosa (mg/dL)		Creatinina (mg/dL)		Ácido Úrico (mg/dL)		Colesterol (mg/dL)		Triglicéridos (mg/dL)	
	Res	V.Ref	Res	V.Ref	Res	V.Ref	Res	V.Ref	Res	V.Ref	Res	V.Ref
T1	150.7	82 - 246	90.5	66.4 – 116.1	1.6	0.8 – 2.3	1.4	0.5 – 1.95	104.7	81.4 – 134.1	80.4	27.0 – 123.0
T2	160.8		95.3		1.3		1.2		105.3		75.4	
T3	145.8		77.3		1.02		1.03		103.7		110.6	
T4	140		98.6		1.3		1.5		110.4		80.6	

Para los exámenes hematológicos del inicio y del final de la fase experimental, establecimos que no existió ningún tipo de variación en los parámetros evaluados durante las bioquímicas sanguíneas ejecutadas, por lo que revelamos que la inclusión de la harina de moringa en sus distintos niveles, no representó ninguna consecuencia nociva en la fisiología de los cerdos de la investigación.

Campagna (2015), menciona que la moringa es hipoglucemiante, reduce los niveles de azúcar en sangre, en caso de sobredosificación, los animales podrían sufrir desmayos, debilidad y desequilibrios, para nuestra investigación, los cerdos no presentaron estos síntomas, concluyendo que la dosificación realizada con la harina de moringa no causo ningún desorden fisiológico a considerar.

Camacho (2015), por su parte manifiesta, que sus propiedades depurativas puede causar un ligero efecto laxante, sobre todo cuando se inicia su consumo y el organismo no está todavía acostumbrado, por lo que podría sufrir algún episodio de diarrea, que debería concluir en poco tiempo, algo que sucedió con los cerdos a los que fueron adicionados la harina de moringa, que presentaron trastornos digestivos leves, hasta que para el mes de desarrollado el trabajo de campo se adaptaron a este alimento

5.8. ANALISIS ECONÓMICO DE LA RELACIÓN BENEFICIO/COSTO

Tabla 36.
Análisis Económico En La Relación Beneficio/Costo

Conceptos	DIETAS DE ALIMENTICIAS PARA CERDOS EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO															
	T1				T2				T3				T4			
	Uni.	Cant.	V.U.	Total	Uni.	Cant.	V.U.	Total	Uni.	Cant.	V.U.	Total	Uni.	Cant.	V.U.	Total
Compra animales	Animal	4	120	480	Animal	4	120	840	Animal	4	120	840	Animal	4	120	840
Balanceado engorde	qq.	10	21,5	215	qq.	10	21,5	215	qq.	10	21,5	215	qq.	10	21,5	215
Harina de Moringa	Varios	0		0	Varios	2		40	Varios	3		60	Varios	4		80
TOTAL, EGRESOS				695				735				755				775
INGRESOS																
Venta de cerdos	Animal	4	210	840	Animal	4	210	840	4	260		1040	4	210		840
TOTAL, INGRESOS				840				840				1040				840
BENEFICIO COSTO				**1,15**				**1,20**				**1,61**				**1,10**

5.8.1. ANÁLISIS ECONÓMICO.

En lo referente al análisis económico en la relación beneficio/costo se discutieron tanto los egresos y los ingresos que se efectuaron a lo largo de la investigación, determinando que, el mejor resultado lo obtuvo el tratamiento T3 el cual, perteneció a la inclusión de Harina de moringa a manera de 400gr/animal, con un índice de beneficio costo de $1,61, lo que nos revela que por cada dólar invertido durante el proyecto se logró una ganancia neta de $0,61, luego se halla el tratamiento T2 que correspondió al tratamiento con una inclusión de 200gr/animal, con un índice de $1,20, mientras que el tratamiento T1 (testigo), con un índice de beneficio costo de $1,15 y T4 el tratamiento menos rentable con un índice de beneficio costo de $1,10.

Al finalizar la investigación se determinó que el tratamiento que nos exhibe el mayor beneficio de entre los cuatro tratamientos en estudio fue el tratamiento T3 que en comparación con los demás presenta una ganancia $0,61 centavos por cada dólar invertido, sin descartar al tratamiento T2, con una ganancia de $0,20 centavos por cada dólar invertido, el tratamiento T1, que se trataba del tratamiento testigo, es decir sin la adición de Harina de Moringa, presento una ganancia de $0,15 y por último el tratamiento T4 con una ganancia de $0,10 que fue el tratamiento con la menor ganancia económica debido al mayor gasto en cuanto a Harina de Moringa, por lo que podemos enunciar que la utilización de este tipo de alimentación alternativa es rentable para el productor, teniendo en cuenta que se debe gestionar una correcta dosis de inclusión de Harina de Moringa para así evitar complicaciones de sobredosificación proteica propia de la planta, que pueden producir pérdidas por perturbaciones digestivas para el animal.

VI. COMPROBACION DE HIPÓTESIS

Las hipótesis planteadas fueron las siguientes:

H_0. El comportamiento productivo de cerdos Landrace en la etapa de crecimiento es igual en la dosis de harina de moringa

$\mathbf{H_0}$: $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$

H_1. El comportamiento productivo de cerdos Landrace en la etapa de crecimiento no es igual en la dosis de harina de moringa

$\mathbf{H_1}$: $\mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4$

En la investigación ejecutada, de acuerdo a los resultados obtenidos en los análisis y en las variables que fueron evaluadas, se exhibe evidencia estadística al 95% de confianza para rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa la cual nos expresa que ***" El comportamiento productivo de cerdos Landrace en la etapa de crecimiento no es igual en la dosis de harina de moringa"***

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones.

1. La mejor ración alimenticia de acuerdo al aumento de peso, y a las características morfológicas, fue 400 mg/animal, que correspondió al tratamiento T3.

2. El efecto de las raciones con harina de moringa fue notable, obteniendo una ganancia de peso total de 32 Kg para el mejor tratamiento (T3), seguido por el tratamiento T4 con una ganancia de 27 Kg, mientras que T2 y T1 (Testigo) presentaron 25,75 y 24 Kg respectivamente.

3. Para la conversión alimenticia, determinamos que el tratamiento T3 fue el más eficiente, obteniendo una promedio de CA a lo largo de la fase experimental de 2.03.

4. El tratamiento T3 (Harina de Moringa a 400 mg/animal), presento la mejor relación económica beneficio/costo entre los tratamientos con un índice de 1,61, lo que nos indica que por cada dólar invertido dentro de la investigación obtuvo una ganancia de 61 centavos por cada dólar invertido.

5. Mediante los análisis hematológicos al inicio y al final de la fase experimental, determinamos que la adición de harina de moringa no causó ninguna alteración a nivel fisiológico, renal o hepático, ya que los resultados de los parámetros estudiados permanecieron en rango de valor referencial para las dos tomas de muestras.

7.2. Recomendaciones.

1. Utilizar harina de moringa en dosis de 400 mg/animal, como suplemento alimenticio, puesto que registró el mejor aumento de peso y las mejores características morfológicas, presentes en la investigación.

2. Evaluar la adición de harina de moringa como suplemento alimenticio en vacas, ovejas y cabras para obtener información valiosa sobre el rendimiento zootécnico y productivo de estas especies, al adicionar este alimento alternativo.

3. Combinar una buena alimentación, para cubrir todos los requerimientos nutritivos del animal y la suplementación de harina de moringa con un buen manejo, por parte del productor de los cerdos para así asegurar resultados satisfactorios en la crianza de cerdos.

4. Abaratar los costos de producción al mínimo utilizando alimentos o fuentes alternativas de alimentos como forrajes y residuos de la producción agropecuaria, para tener mejores réditos económicos en producciones porcinas.

5. Realizar pruebas sanguíneas a la llegada y salida de los cerdos al plantel porcino, para prevenir patologías de carácter fisiológicos como trastornos digestivos, por la sobredosificación de harina de moringa en cerdos.

BIBLIOGRAFÍA.

1. Adeola, O., y King, D. (2015). Developmental changes in morphometry of the small intestine and jejunal sucrase activity during the first nine weeks of postnatal growth in pigs. Journal of Animal Science 84:112-118. 2006.

2. Arellano, L. (2016). Harina de Moringa una fuente de alimentación alternativa. México. INECOL. Pág. 6

3. Benin, C. (2015). Los cerdos en los sistemas tradicionales de producción. Editorial Buena vista. Madrid. Pag 5

4. Bergstrom J., *et al*. (2015). Effects of feeder design and feeder adjustment on the growth performance of growing-finishing pigs. Kansas State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service. Pag. 178, 189

5. Carrero, H. (2015). Manual de producción porcicola. SENA. Tuluá. Pág. 23.

6. Camacho, J. (2015). Manual de producción de cerdos. Secretaria de reforma agraria. México. Pag 22

7. Campagna M. (2015). Buenas prácticas en la elaboración de alimentos balanceados. Giuliani S.A. Argentina. Pag. 30

8. Close, W. Y Cole, W. (2014). Nutrition of Sows and Boars. Nottingham University Press. México, D.F. Pág. 379.

9. Donzele, J. (2017). Niveles de energía metabolizable y relación lisina digestible por caloría en alimentos para cerdos machos castrados en terminación. Informe de investigación. 2010 www.lysine.com

10. Fuentes, C. (2017). Manejo de producción de porcino. Barcelona. Pag 12.

11. García-Contreras, A., De Loera Ortega. y., Yagüe, A., Guevara González, J., & García Artiga, C. (2016). Alimentación práctica del cerdo. Revista complutense De Ciencias Veterinarias,621-50.Doi: 10.5209/rev_RCCV.2012.v6.n1.38718 +

12. García, J y Macías, M (2014): Digestibilidad fecal y balance de nitrógeno en cerdos alimentados con diferentes niveles de harina de Moringa oleífera incluida en la dieta. Livestock Research for Rural Development. Volume 26, Article #215. Retrieved January 27, 2020, from http://www.lrrd.org/lrrd26/12/garc26215.html

13. García C.; Martínez, B.; Amaro, G..; Aguirre,.A.; Angulo, M. (2018). Manual de evaluación de la unidad de producción porcina. SAGARPA, INIFAP, CIRPAS. Campo Experimental "Zacatepec".Publicación Especial No.45. Zacatepec, Morelos. 4

14. Gilka, G., Y Kelly, P. (2015). Toxicity comparison of some animal wastes. Water, Air, Soil pollution. Pag 113-117

15. INTA. (2018). VIII Nutrición y Alimentación: Eficiencia de Conversión. Buenas Prácticas Pecuarias para la producción y comercialización porcina familiar.inta.gob.ar/documentos/.../INTA%20Porcinos_ CapVIII.pdf

16. Leeson, E. (2015). Future considerations in pigs nutrition. Swine Science, 91(6), 1281-1285. doi:10.3382/ps.2012-02373.

17. Lewis, A. J, Southern L. L (2015). Swine Nutrition. 2nd Ed. CRC Press, Boca Raton. Pag. 45

18. Ly, J. (2004). Arboles tropicales para alimentar cerdos. Ventajas y desventajas. Revista Computadorizada de Producción Porcina, 11(2):5-27

19. Mani, V., Harris, A. J., Keating, A. F., Weber, T. E., Dekkers J. C. M. y Gabler N. K. (2017). Intestinal integrista, endotoxin transport and

detoxification in pigs divergently selected for residual feed intake. Journal of Animal Science 91:2141-2150.

20. Martinez, R. (2018). Necesidades nutricionales para porcinos. Agroterra. Madrid. Pág2

21. Mateos G, García, D. (2015). Microminerales en alimentación de mono gástricos. Aspectos técnicos y consideraciones legales. Universidad Politécnica de Madrid. Barcelona. Pag. 22-24

22. Mansur, R. (2017). Instalaciones técnicas para la crianza de cerdos. Universidad de la Pampa. La Pampa. Pag 30.

23. Mora L M. Rodríguez Y Hidalgo K. (2015). Una nota sobre el uso de harina de follaje de moringa (Moringa oleifera Lam) en la alimentación de lechones destetados con bajo peso.

24. Muehling, A. (2015). Manure Managment inside the swine building. Symposium of Swine waste managment in Cost Rica. University of Costa Rica. American Soy Bean Association. Pag 1-6

25. NEVOXFARMA. (2015). mi vademécum. Obtenido de http://co.mivademecum.com/medicamento-dietrex-id-8228

26. Noblet, J. (2015). Desarrollos recientes y nuevas perspectivas en la valoración de alimentos para Ganado porcino. Memorias XXVI Curso de especialización. Avances en Nutrición Animal. Madrid. Pág. 31, 148.

27. Palomo, A. (2014). Necesidades nutricionales para cerdos de engorde. Universidad Complutense Madrid. Pág. 45- 48

28. Padilla, M. (2016). Crianza de Porcinos, MACRO, Perú. Pág. 112

29. Paramio, T. (2015). Manejo y producción de porcino. 30/11/17, de UA

30. Pardo, N. (2015). Manual de Nutricion Animal. Bogotá: Grupo Latino. Pag. 416

31. Rivero L E, Caro Y, Fernández L A, Ayala L, Rivero A y Tamayo (2020) Comportamiento productivo de cerdos en crecimiento-ceba alimentados con follaje fresco de Moringa oleifera Lam., en remplazo parcial de la torta de soya y del maíz. Livestock Research for Rural Development. Volume 32, Article #6. Retrieved January 27, 2020, from http://www.lrrd.org/lrrd32/1/lerne32006.html

32. Riopérez, J y Rodríguez, M. (2003). Normas de manejo y nutrición del lechón. Mundo-Ganadero 156:18-22

33. Rodriguez, C. (2017). Residuos ganaderos. Rio Cuarto. Universidad Nacional de Rio Cuarto. Pag 400

34. Shimada, A. (2015). Nutrición Animal. 2da Edición. Trillas. México. Pag. 98

35. Torrallardona, D. (2017). IRTA Investigación y Tecnologías Agroalimentarias. Trillas. 23-25 pp.

36. Worthy, M. (2015). Farmer`s Hand Book on Pig Production Nepal. Pag.2

ANEXOS

AnexoN°1

Ubicación del proyecto



País	Ecuador
Provincia	Bolívar
Cantón	Guaranda
Parroquia	Veintimilla
Sector	Laguacoto I
Altitud	2640 m.s.n.m.
Coordenadas GPS	
Latitud	-1.73333
Longitud	-78.5833
Coordenadas DMS	
Latitud	$01^{0}32'35''$
Longitud	$78^{0}59'01''$

Anexo N°2

Registro de datos.

Peso Inicial.

TRAT	REP	PIN
1	1	34
2	1	35
3	1	36
4	1	35
1	2	36
2	2	36
3	2	35
4	2	35
1	3	36
2	3	34
3	3	36
4	3	35
1	4	36
2	4	35
3	4	35
4	4	36

Ganancia de peso total.

TRAT	REP	GPT
1	1	23
2	1	25.5
3	1	32.5
4	1	27
1	2	24
2	2	27
3	2	32
4	2	25.5
1	3	25
2	3	25
3	3	32
4	3	28.5
1	4	24
2	4	25.5
3	4	31.5
4	4	27

Pesos Semanales.

TRAT	REP	PS1	PS2	PS3	PS4	PS5	PS6	PS7	PS8
1	1	36	38	40.5	43	46	49	53	57
2	1	37.5	40	43	46	49	52.5	56.5	60.5
3	1	39.5	43	46.5	50.5	54.5	59	63.5	68.5
4	1	37.5	40	43	46	49.5	54	58	62
1	2	38.5	40.5	43.5	46	49.5	52.5	56.5	60
2	2	39	42	45	48.5	52	55.5	59	63
3	2	38.5	41.5	45	49.5	54	58	62.5	67
4	2	38	41	43.5	46	49	52.5	56.5	60.5
1	3	39	41.5	44.5	47.5	50.5	54	57	61
2	3	36.5	39.5	42	45	48	51	55	59
3	3	39	42	46	50	54	58.5	63.5	68
4	3	37.5	39.5	42	45.5	49.5	54	58.5	63.5
1	4	39	41	43.5	46.5	49	52	56	60
2	4	38	40.5	43	46	49.5	52.5	56.5	60.5
3	4	38.5	42	45.5	49.5	53.5	57	61.5	66.5
4	4	38.5	41	43.5	47	50.5	54	58.5	63

Conversión Alimenticia.

TRAT	REP	CA1	CA2	CA3	CA4	CA5	CA6	CA7	CA8
1	1	2.4	2.3	2.5	2.65	2.4	2.5	2.46	2.81
2	1	2.4	2.36	2.1	2.45	2.78	2.55	2.42	2.6
3	1	2.01	2.02	2.01	2.03	2.06	2.01	2	2.1
4	1	2.4	2.5	2.4	2.2	2.4	2.46	2.5	2.7
1	2	2.8	2.7	2.9	2.4	2.4	2.6	2.8	2.7
2	2	2.45	2.4	2.56	2.8	2.4	2.6	2.7	2.7
3	2	1.98	2	2.1	2.1	2	2.1	2.09	2
4	2	2.23	2.23	2.54	2.4	2.5	2.6	2.3	2.4
1	3	2.4	2.45	2.19	2.36	2.42	2.49	2.45	2.55
2	3	2.4	2.4	2.625	2.625	2.625	2.4	2.5	2.6
3	3	1.75	1.9	1.98	2.01	2.1	1.98	2	2
4	3	2.8	2.7	2.7	2.6	2.8	2.6	2.55	2.69
1	4	2.7	2.8	2.6	2.98	2.5	2.7	2.8	2.69
2	4	2.68	2.64	2.54	2.71	2.68	2.69	2.55	2.4
3	4	2	2	2.1	2.3	2.22	2.1	2	2.1
4	4	2.5	2.4	2.6	2.5	2.4	2.5	2.5	2.41

Pesos Mensuales.

TRAT	REP	PM1	PM2
1	1	43	57
2	1	46	60.5
3	1	50.5	68.5
4	1	46	62
1	2	46	60
2	2	48.5	63
3	2	49.5	67
4	2	46	60.5
1	3	47.5	61
2	3	45	59
3	3	50	68
4	3	45.5	63.5
1	4	46.5	60
2	4	46	60.5
3	4	49.5	66.5
4	4	47	63

Anexo 3

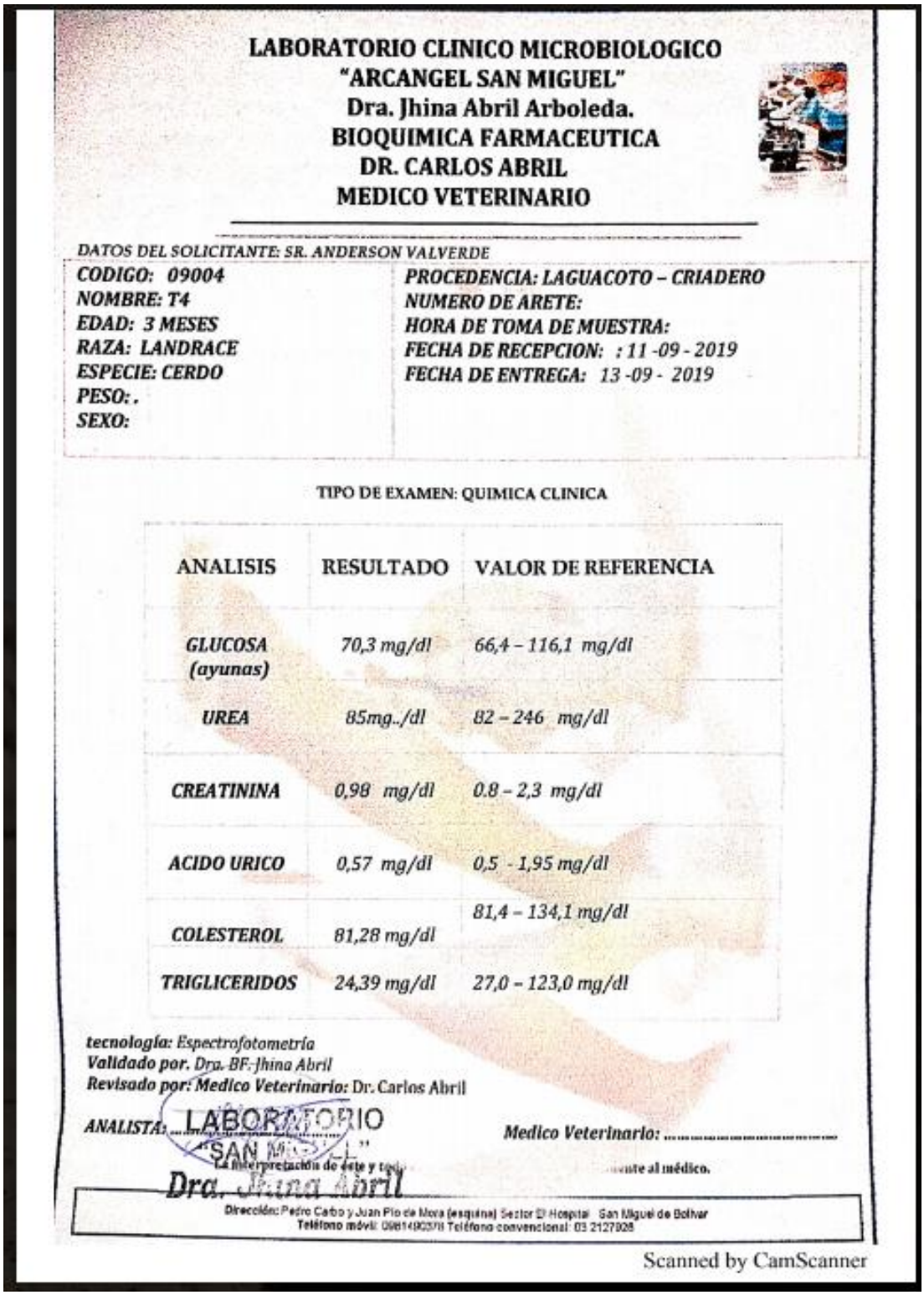
Ficha de datos

<table>
<tr><td colspan="12">UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR.
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE.
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA.
COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CERDOS LANDRACE EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO, SUPLEMENTADOS CON HARINA DE MORINGA</td></tr>
<tr><td colspan="4">FECHA INICIO:</td><td colspan="8">ORIGEN:</td></tr>
<tr><td colspan="4">TRATAMIENTO:</td><td colspan="8">CONDICIÓN CORPORAL INICIAL:</td></tr>
<tr><td colspan="4">REPETICIÓN:</td><td colspan="8">TEMPERATURA CORPORAL INCIAL:</td></tr>
<tr><td colspan="4">NUMERO DE ARETE:</td><td colspan="8">OBSERVACIONES:</td></tr>
<tr><td colspan="12">REGISTRO DE DATOS OBTENIDOS EN LA INVESTIGACIÓN</td></tr>
<tr><td colspan="12">ETAPA DE CRECIMIENTO</td></tr>
<tr><td>ETAPA REPRODUCTIVA</td><td colspan="2">PESO INICIAL (Kg)</td><td colspan="2">PESO SEMANAL (Kg)</td><td colspan="2">PESO MENSUAL (Kg)</td><td colspan="2">GANANCIA DE PESO TOTAL (Kg)</td><td colspan="2">CONVERSION ALIMENTICIA (Kg)</td></tr>
<tr><td rowspan="9">ETAPA DE CRECIMIENTO</td><td rowspan="9">P. IN</td><td rowspan="9"></td><td>Semana $_1$</td><td></td><td rowspan="4">MES 1</td><td rowspan="4"></td><td rowspan="9">G.P.T</td><td rowspan="9"></td><td>C.A $_1$</td><td></td></tr>
<tr><td>Semana $_2$</td><td></td><td>C.A $_2$</td><td></td></tr>
<tr><td>Semana $_3$</td><td></td><td>C.A $_3$</td><td></td></tr>
<tr><td>Semana $_4$</td><td></td><td>C.A $_4$</td><td></td></tr>
<tr><td>Semana $_5$</td><td></td><td rowspan="4">MES 2</td><td rowspan="4"></td><td>C.A $_5$</td><td></td></tr>
<tr><td>Semana $_6$</td><td></td><td>C.A $_6$</td><td></td></tr>
<tr><td>Semana $_7$</td><td></td><td>C.A $_7$</td><td></td></tr>
<tr><td>Semana $_8$</td><td></td><td>C.A $_8$</td><td></td></tr>
</table>

Anexo 4

Análisis de laboratorio.

Bioquímica Sanguínea Inicial.



LABORATORIO CLINICO MICROBIOLOGICO
"ARCANGEL SAN MIGUEL"
Dra. Jhina Abril Arboleda.
BIOQUIMICA FARMACEUTICA
DR. CARLOS ABRIL
MEDICO VETERINARIO

DATOS DEL SOLICITANTE: SR. ANDERSON VALVERDE

CODIGO: 09004	***PROCEDENCIA: LAGUACOTO – CRIADERO***
NOMBRE: T4	***NUMERO DE ARETE:***
EDAD: 3 MESES	***HORA DE TOMA DE MUESTRA:***
RAZA: LANDRACE	***FECHA DE RECEPCION: : 11 -09 - 2019***
ESPECIE: CERDO	***FECHA DE ENTREGA: 13 -09 - 2019***
PESO: .	
SEXO:	

TIPO DE EXAMEN: QUIMICA CLINICA

ANALISIS	RESULTADO	VALOR DE REFERENCIA
GLUCOSA (ayunas)	*70,3 mg/dl*	*66,4 – 116,1 mg/dl*
UREA	*85mg../dl*	*82 – 246 mg/dl*
CREATININA	*0,98 mg/dl*	*0.8 – 2,3 mg/dl*
ACIDO URICO	*0,57 mg/dl*	*0,5 - 1,95 mg/dl*
COLESTEROL	*81,28 mg/dl*	*81,4 – 134,1 mg/dl*
TRIGLICERIDOS	*24,39 mg/dl*	*27,0 – 123,0 mg/dl*

tecnología: *Espectrofotometría*
Validado por. *Dra. BF. Jhina Abril*
Revisado por: Medico Veterinario: Dr. Carlos Abril

ANALISTA: ..... ***Medico Veterinario:*** .....

LABORATORIO "SAN MIGUEL"

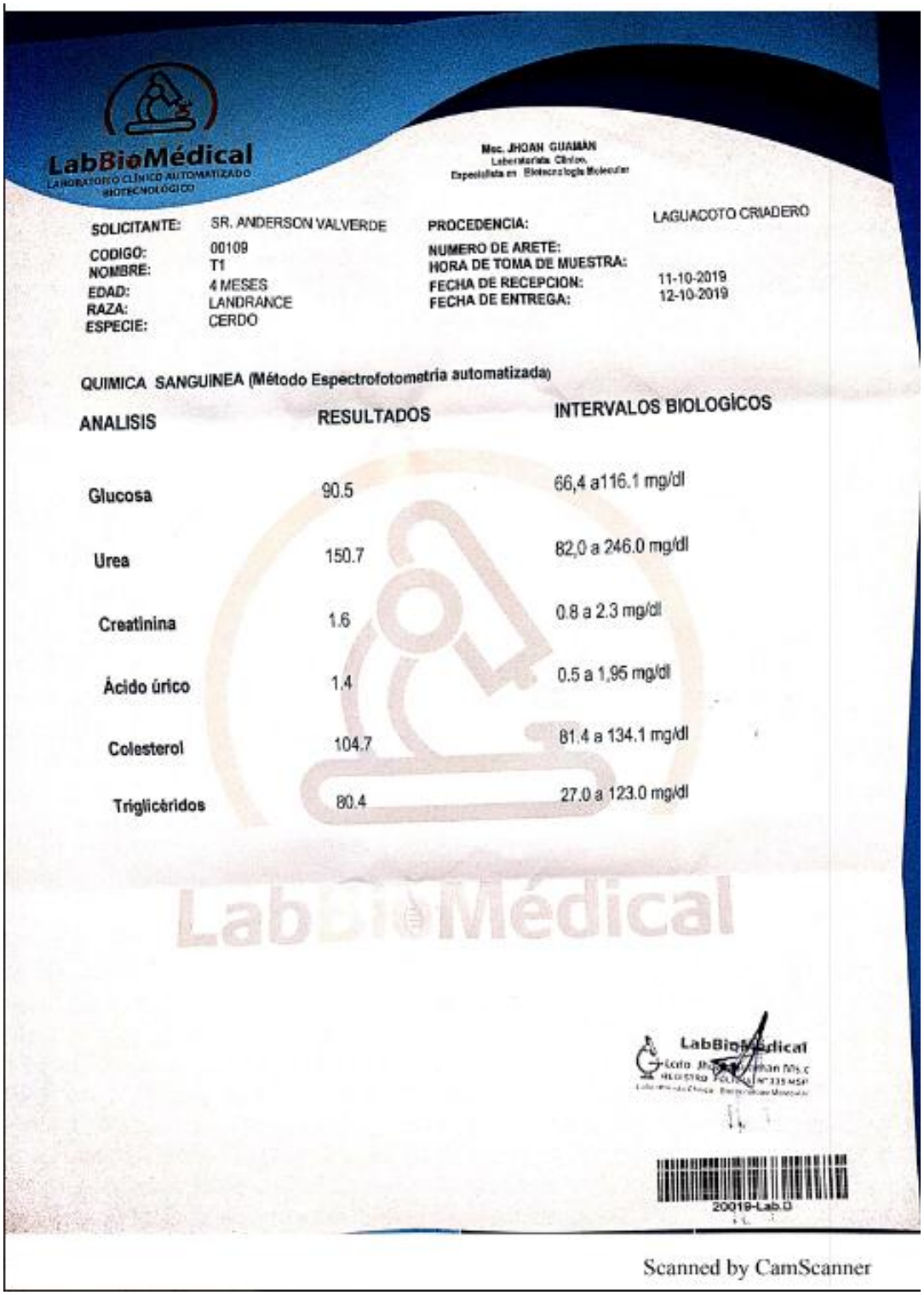
La interpretación de este y todo ...nte al médico.

Dra. Jhina Abril

Dirección: Pedro Carbo y Juan Pio de Mora (esquina) Sector El Hospital San Miguel de Bolívar
Teléfono móvil: 0981492578 Teléfono convencional: 03 2127928

Scanned by CamScanner

Bioquímica Sanguínea Final.



LabBioMédical
LABORATORIO CLÍNICO AUTOMATIZADO BIOTECNOLÓGICO

Msc. JHOAN GUAMÁN
Laboratorista Clínico
Especialista en Biotecnología Molecular

SOLICITANTE:	SR. ANDERSON VALVERDE	PROCEDENCIA:	LAGUACOTO CRIADERO
CODIGO:	00109	NUMERO DE ARETE:	
NOMBRE:	T1	HORA DE TOMA DE MUESTRA:	
EDAD:	4 MESES	FECHA DE RECEPCION:	11-10-2019
RAZA:	LANDRANCE	FECHA DE ENTREGA:	12-10-2019
ESPECIE:	CERDO		

QUIMICA SANGUINEA (Método Espectrofotometría automatizada)

ANALISIS	RESULTADOS	INTERVALOS BIOLOGICOS
Glucosa	90.5	66,4 a116.1 mg/dl
Urea	150.7	82,0 a 246.0 mg/dl
Creatinina	1.6	0.8 a 2.3 mg/dl
Ácido úrico	1.4	0.5 a 1,95 mg/dl
Colesterol	104.7	81.4 a 134.1 mg/dl
Triglicéridos	80.4	27.0 a 123.0 mg/dl

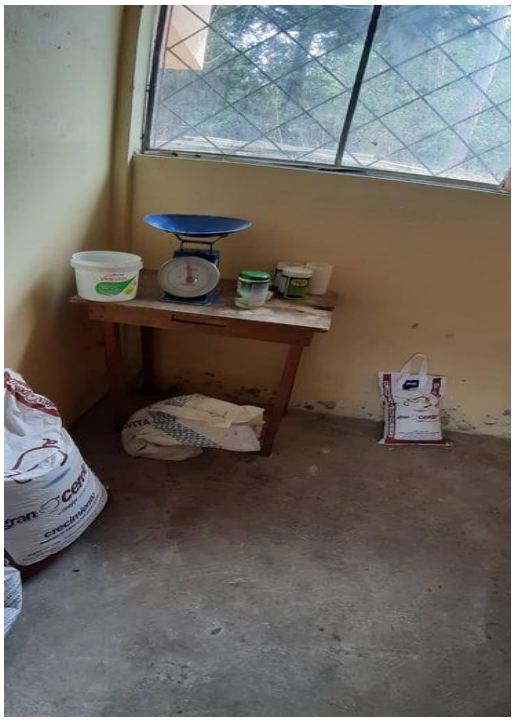
LabBioMédical

20019-Lab.0

Scanned by CamScanner

Anexo 5

Fotografías de la fase experimental.



Materiales utilizados



Dosificación de la harina de Moringa



Llegada de los cerdos



División de los cerdos en cuartiles



Pesaje de los cerdos



Toma de características morfológicas



Visita de campo



Muestras para análisis de sangre