



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ  
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

**DIRECCIÓN DE CARRERA: PECUARIA**

**INFORME DE TRABAJO DE TITULACIÓN  
PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO  
VETERINARIO**

**MODALIDAD:  
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**TEMA:  
HARINAS DE MORINGA (*Moringa oleífera*) Y YUCA (*Manihot  
esculenta*) COMO ALTERNATIVA EN ALIMENTACIÓN DE  
CERDOS EN ETAPA DE CRECIMIENTO**

**AUTOR:  
CARLOS ADRIAN HUAYAMAVE SÁNCHEZ**

**TUTOR:  
MVZ. MAURO MANABÍ GUILLEN MENDOZA MG. SC.**

**CALCETA, JULIO 2023**

## DERECHOS DE AUTORÍA

CARLOS ADRIÁN HUAYAMAVE SÁNCHEZ, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo los derechos de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.



---

CARLOS ADRIAN HUAYAMAVE SÁNCHEZ  
CC: 1314183540

## CERTIFICACIÓN DE TUTOR

**MVZ. Mauro Guillen Mendoza Mg. Sc.**, certifica haber tutelado el proyecto **HARINAS DE (*Moringa oleífera*) Y YUCA (*Manihot esculenta*) COMO ALTERNATIVA EN ALIMENTACIÓN DE CERDOS EN ETAPA DE CRECIMIENTO**, previo a la obtención del título de Médico Veterinario, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN ESPECIAL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

---

MVZ. MAURO GUILLEN MENDOZA MG. SC.

CC:1305280305

**TUTOR**

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el trabajo de titulación: **HARINAS DE (*Moringa oleífera*) Y YUCA (*Manihot esculenta*) COMO ALTERNATIVA EN ALIMENTACIÓN DE CERDOS EN ETAPA DE CRECIMIENTO**, que ha sido desarrollado por **CARLOS ADRIÁN HUAYAMAVE SÁNCHEZ**, previo a la obtención del título de Médico Veterinario, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

---

D.M.V.Z JORGE IGNACIO MACÍAS ANDRADE PhD.

CC: 0910715200

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

M.V.Z RONALD RENÉ VERA MEJÍA PhD.

CC: 1308932225

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

---

M.V. MARCO ANTONIO ALCÍVAR MARTINEZ MG.SC.

CC: 1310473770

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

## **AGRADECIMIENTO**

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad de crecer como ser humano a través de educación superior de calidad y en la cual he forjado mis conocimientos profesionales día a día;

A mi madre Rocío Sánchez, por apoyarme durante mis años de estudio.

A mi esposa Yuli Intriago y mi hija que me han permitido formar una bonita familia, además de ser motivos para superarme día tras día.

A mi distinguido tutor MVZ. Mauro Guillen Mendoza Mg. Sc., por guiarme durante el desarrollo de este Trabajo de Integración Curricular.

También, es necesario agradecer a cada una de esas personas que confiaron en mí y brindaron su apoyo en el recorrido de este sendero de formación profesional y personal.

**CARLOS ADRIAN HUAYAMAVE SÁNCHEZ**

## **DEDICATORIA**

A Dios por concederme vida, permitirme lograr una meta más en mi vida, por cada una de las enseñanzas que me ha brindado. Donde me ha permitido conocer y obtener muchas cosas buenas a lo largo de estos años.

A mi señora madre, por apoyarme, brindarme consejos y constantemente ser un pilar fundamental en cada uno de mis logros.

A mi pequeña hija Scarlett, por ser una de las razones por las que me motiva ser mejor cada día, para darle un mejor futuro.

A mi esposa que me ha brindado su amor y cariño, además de una hermosa familia.

**CARLOS ADRIAN HUAYAMAVE SÁNCHEZ**

## CONTENIDO GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA	ii
CERTIFICACIÓN DE TUTOR	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
CONTENIDO GENERAL	vii
CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS	x
RESUMEN	11
PALABRAS CLAVES	11
ABSTRACT	13
KEY WORDS	13
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	1
1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2. JUSTIFICACIÓN	2
1.3. OBJETIVOS	3
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	3
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
1.4. HIPÓTESIS	3
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	4
2.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA MORINGA	4
2.1.1. ¿QUÉ ES LA MORINGA?	4
2.1.2. HISTORIA	5
2.1.3. PROPIEDADES DE LA MORINGA	5
2.1.4. COMPUESTOS NUTRICIONALES	5
2.1.5. LA MORINGA EN LA ALIMENTACIÓN DE ANIMALES	7
2.2. HARINA DE MORINGA	7

2.2.1. PROCESAMIENTO DE LA HARINA DE MORINGA	8
2.2.2. BENEFICIOS EN LA PRODUCCIÓN DE HARINA DE MORINGA	9
2.2.3. DESVENTAJAS DE LA PRODUCCIÓN DE HARINA DE MORINGA	9
2.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA YUCA	10
2.3.1. TAXONOMÍA	10
2.3.2. HISTORÍA	11
2.3.3. PROPIEDADES DE LA YUCA	11
2.3.4. LA YUCA EN LA ALIMENTACIÓN DE ANIMALES	11
2.4. HARINA DE YUCA	11
2.4.1. ELABORACIÓN DE LA HARINA DE YUCA	12
2.4.2. BENEFICIOS EN LA PRODUCCIÓN DE HARINA DE YUCA	12
2.4.3. DESVENTAJAS DE LA PRODUCCIÓN DE HARINA DE YUCA	14
2.5. GENERALIDADES DEL GANADO PORCINO	14
2.5.1. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES	14
2.5.2. ALTERNATIVAS DE ALIMENTACIÓN EN CERDOS	15
2.6. ALIMENTACIÓN DE CERDOS CON HARINA DE MORINGA	15
2.7. ALIMENTACIÓN DE CERDOS CON HARINA DE YUCA	17
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO	18
3.1. UBICACIÓN	18
3.2. DURACIÓN	18
3.3. MÉTODOS	18
3.4. TÉCNICAS	18
3.5. FACTORES DE ESTUDIO	18
3.6. DISEÑO EXPERIMENTAL	18
3.7. UNIDAD EXPERIMENTAL	21
3.8. VARIABLES EN ESTUDIO	21
3.8.1. VARIABLE INDEPENDIENTE	21



3.8.2. VARIABLE DEPENDIENTE	21
3.8. MANEJO DEL EXPERIMENTO	21
3.9. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	22
3.10. EFECTO EN LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS	23
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	24
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	46
5.1. CONCLUSIONES	46
5.2. RECOMENDACIONES	46
BIBLIOGRAFÍA	47
ANEXOS	64

## CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS

<b>Cuadro 2.1.</b> Contenido de compuestos presentes en moringa	6
<b>Cuadro 2.2.</b> Contenido de compuestos presentes en moringa	6
<b>Cuadro 2.3.</b> Composición química de harina de moringa	9
<b>Cuadro 2.4.</b> Composición proximal de la Harina de yuca y trigo	9
<b>Cuadro 2.5.</b> Fases para hembras	15
<b>Cuadro 2.6.</b> Fases para machos	15
<b>Cuadro 3.1.</b> Descripción de Tratamientos a evaluar	19
<b>Cuadro 4.1.</b> Medias y errores estándar de la variable peso final (E1)	24
<b>Cuadro 4.2.</b> Medias y errores estándar de la variable ganancia de peso (E1)	25
<b>Cuadro 4.3.</b> Medias y errores estándar de la variable conversión alimenticia (E1)	25
<b>Cuadro 4.4.</b> Consumo de alimento E1 (kg)	26
<b>Cuadro 4.5.</b> Medias y errores estándar de la variable peso final (E2)	26
<b>Cuadro 4.6.</b> Medias y errores estándar de la variable ganancia de peso (E2)	27
<b>Cuadro 4.7.</b> Medias y errores estándar de la variable conversión alimenticia (E2)	28
<b>Cuadro 4.8.</b> Medias y errores estándar de la variable ganancia de peso (E3)	29
<b>Cuadro 4.9.</b> Medias y errores estándar de la variable conversión alimenticia	29
<b>Cuadro 4.10.</b> Medias y errores estándar de la variable peso final	30
<b>Cuadro 4.11.</b> Medias y errores estándar de la variable ganancia de peso	30
<b>Cuadro 4.12.</b> Medias y errores estándar de la variable conversión alimenticia (E4)	31
<b>Cuadro 4.13.</b> Medias y errores estándar de la variable peso final (E5)	32
<b>Cuadro 4.14.</b> Medias y errores estándar de la variable ganancia de peso (E5)	32

<b>Cuadro 4.15.</b> Medias y errores estándar de la variable conversión alimenticia (E5)	33
<b>Cuadro 4.16.</b> Medias y errores estándar de la variable peso final (E6)	34
<b>Cuadro 4.17.</b> Medias y errores estándar de la variable ganancia de peso (E6)	34
<b>Cuadro 4.18.</b> Medias y errores estándar de la variable conversión alimenticia (E6)	35
<b>Cuadro 4.19.</b> Medias y errores estándar de la variable peso final (E7)	36
<b>Cuadro 4.20.</b> Medias y errores estándar de la variable ganancia de peso (E7)	36
<b>Cuadro 4.21.</b> Medias y errores estándar de la variable conversión alimenticia (E7)	37
<b>Cuadro 4.22.</b> Medias y errores estándar de la variable peso final (E8)	38
<b>Cuadro 4.23.</b> Medias y errores estándar de la variable ganancia de peso (E8)	38
<b>Cuadro 4.24.</b> Medias y errores estándar de la variable conversión alimenticia (E8)	39
<b>Cuadro 4.25.</b> Medias y errores estándar de la variable peso final (E9)	40
<b>Cuadro 4.26.</b> Medias y errores estándar de la variable ganancia de peso (E9)	40
<b>Cuadro 4.27.</b> Medias y errores estándar de la variable conversión alimenticia (E9)	67
<b>Cuadro 4.28.</b> Medias y errores estándar de la variable peso final (E10)	42
<b>Cuadro 4.29.</b> Medias y errores estándar de la variable ganancia de peso (E10)	42
<b>Cuadro 4.30.</b> Medias y errores estándar de la variable conversión alimenticia (E10)	43
<b>Cuadro 4.31.</b> Análisis económico	44

## RESUMEN

Los productores de cerdos constantemente se encuentran en búsqueda de soluciones que permitan reducción de los costos productivos. Por ello, la presente tuvo como objetivo evaluar las harinas de moringa (*Moringa oleifera*) y yuca (*Manihot Esculenta*) como alternativa en la alimentación de cerdos en etapa de crecimiento. Así, mediante una investigación de tipo experimental y un diseño de bloques completamente al azar, se desarrolló un análisis de varianza (ANOVA) para la evaluación de los parámetros productivos: peso, consumo diario del alimento, ganancia de peso semanal, conversión alimenticia, además de una revisión económica para cada tratamiento. Por lo cual, se aplicaron cuatro tratamientos correspondientes al T1 (Harina de moringa), T2 (Harina de yuca), T3 (mezcla de harina de moringa y yuca) y T4 (balanceado comercial) para un total de 40 cerdos (10 cerdos por tratamiento). De acuerdo con el diseño metodológico, se suministró desde un 5% hasta el 40% de alimento sustituto, ya sea harina de moringa, yuca o mixto, con respecto al alimento base (comercial). Los resultados obtenidos mostraron que el Tratamiento 3 mezcla de harina de yuca y moringa (20% y 20% de 37,50 kg de alimento diario) junto con el Tratamiento 1 (harina de moringa al 40%) fueron los de mejores, con un peso final en la etapa 10 de 40,96 kg para T3 y 34,91 kg en T1, permitiendo observar un mayor rendimiento en la producción de cerdos. Se concluye, que el uso de harina de moringa y yuca en la alimentación de los porcinos es una alternativa favorable desde el punto de vista nutricional y económico.

## PALABRAS CLAVES

Evaluar, alternativas, alimentación, cerdos, rendimiento productivo.

## ABSTRACT

Pig producers are constantly searching for solutions to reduce production costs. Therefore, the objective of this study was to evaluate moringa (*Moringa oleifera*) and cassava (*Manihot Esculenta*) flours as an alternative in the feeding of growing pigs. Thus, through an experimental research and a completely randomized block design, an analysis of variance (ANOVA) was developed to evaluate the productive parameters: weight, daily feed consumption, weekly weight gain, feed conversion, and an economic review for each treatment. Therefore, four treatments were applied corresponding to T1 (moringa meal), T2 (cassava meal), T3 (mixture of moringa and cassava meal) and T4 (commercial feed) for a total of 40 pigs (10 pigs per treatment). According to the methodological design, from 5% to 40% of substitute feed, either moringa meal, cassava or mixed, was provided with respect to the base feed (commercial). The results obtained showed that Treatment 3, a mixture of cassava and moringa meal (20% and 20% of 37.50 kg of daily feed) together with Treatment 1 (moringa meal at 40%) were the best, with a final weight at stage 10 of 40.96 kg for T3 and 34.91 kg in T1, allowing to observe a higher performance in the production of pigs. It is concluded that the use of moringa and cassava meal in swine feed is a favorable alternative from the nutritional and economic point of view.

## KEY WORDS

Evaluate, alternatives, feeding, pigs, productive performance.

## CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

### 1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (ONU, 2014), establece que, una nutrición adecuada es necesaria para el éxito de la producción porcina, ya que refleja factores importantes como la disponibilidad y el costo de alimentación del animal. Así pues, una unidad de producción representa el 60 % y 70% en costos: por lo cual, se forja de forma imprescindible el uso adecuado y eficiente de recursos.

La sustitución de los cereales por harina de yuca en la alimentación de los cerdos permite obtener una mayor cantidad de fuentes proteicas, ya que el contenido de proteínas oscila entre el 8 y el 10% en los cereales y entre el 2 y el 4% en la yuca. También contiene hidratos de carbono en forma de almidón y aporta nutrientes, vitamina C, B2, B6, magnesio y potasio, lo que la convierte en una alternativa para la alimentación de los cerdos y reduce los costes de producción (Morales, 2014).

No obstante, el uso de forrajes procedentes de árboles y arbustos, sobre todo los que no son leguminosas, ha despertado gran interés en los últimos años, ya que supone una alternativa más sostenible a la alimentación de los cerdos y permite aprovechar su aporte de nutrientes (Ly, 2009; Ly y Samkol, 2014; Phiny., 2012).

Según varias investigaciones realizadas alrededor del mundo, los rumiantes y animales monogástricos, pueden obtener un alto valor nutritivo del forraje de moringa gracias a la enzima fitasa, que aumenta la absorción del fósforo contenido en las hojas frescas de moringa (Agrodesierto, s.f).

Por lo cual se plantea la siguiente interrogante, ¿La inclusión de harina de *Moringa Oleífera* y Yuca (*Manihot Esculenta*) en la alimentación de cerdos en la etapa de crecimiento aumentará los parámetros productivos y será una alternativa económica viable?

## 1.2. JUSTIFICACIÓN

La porcicultura es una de las áreas ganaderas más dinámicas que existe, además de ser la actividad pecuaria que posee diferentes sistemas de producción enfocados a la generación de diversos productos para el mercado (Montero *et al.*, 2015).

Así pues, la alimentación de los cerdos representa alrededor del 65% de los costes de producción, por lo que debe ser una prioridad. No basta con que sus dietas alimentarias satisfagan las necesidades nutricionales de los cerdos, también deben cumplir la normativa oficial sobre uso y producción de piensos de cada país (García-Contreras *et al.*, 2012)

Según López *et al.* (2016) manifiestan que el elevado coste del grano convencional ha provocado un aumento del precio de la alimentación comercial de los cerdos. Esto ha afectado a los beneficios de los productores y al precio final al consumidor. Lo que representa el 80% del coste total de la producción porcina. Una forma de reducir costes es buscar oportunidades para utilizar insumos no tradicionales que tengan buenas propiedades nutricionales y sean rentables.

Por ello, se busca generar una mejor alternativa en alimentación porcina, en conjunto con la calidad en la producción y ahorro de costes, que permitan tener una responsabilidad social, tanto con consumidores y productores.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Evaluar las harinas de moringa (*Moringa oleífera*) y yuca (*Manihot esculenta*) como alternativa en la alimentación de cerdos en etapa de crecimiento.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Determinar los parámetros productivos en la alimentación de cerdos en la etapa de crecimiento con la inclusión de harinas moringa (*Moringa oleífera*) y yuca (*Manihot esculenta*).

Valorar el costo en la alimentación de cerdos en etapa de crecimiento con harinas moringa (*Moringa oleífera*) y yuca (*Manihot esculenta*).

### **1.4. HIPÓTESIS**

La inclusión de harinas moringa (*Moringa oleífera*) y yuca (*Manihot esculenta*) en la alimentación de cerdos en la etapa de crecimiento mejoran los parámetros productivos y no afecta los costos de producción.



## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA MORINGA**

#### **2.1.1. ¿QUÉ ES LA MORINGA?**

Moringa oleífera es un árbol pequeño, de hoja perenne o caducifolia, de rápido crecimiento que generalmente crece hasta 10 o 12 m de altura, con una copa abierta y extendida de ramas frágiles y caídas (Ibrahim, 2013).

Es un árbol proveniente del sur del India, Bangladesh, Afganistán y Pakistán se encuentra en regiones arenosas y en América Central; se conoce con diversos nombres comunes: palo, jeringa, acacia y jazmín francés, entre otros (Pérez *et al.*, 2010)

Mora (2015) manifiesta que la moringa es un género de arbusto cuyas hojas, raíces y vainas no maduras se consumen como hortalizas. Todas sus partes (corteza, vainas, hojas, semillas, tubérculos, raíces y flores) son comestibles.

Además, se considera un cultivo polivalente, es decir, una planta con muchos usos diferentes que puede reducir la dependencia de los caros suplementos proteínicos convencionales, así como resulta fácil su propagación por vía sexual y medios asexuales, con una baja demanda de nutrientes del suelo y agua (Mallenakuppe *et al.*, 2015).

#### **2.1.2. HISTORIA**

Según Godino (2016) muestra que el nombre del género Moringa es proviene de un vocablo español murum-kay, nombre dado por el pueblo tamil a la Moringa oleífera, que significa “portador de aceite” y hace referencia a la capacidad de la planta para producir aceite.

Cajamar (2016) manifiesta que: el origen de la Moringa se sitúa en el Alto Indo, a los pies del Himalaya, en la actual Pakistán. Los primeros datos disponibles sobre la planta se remontan a la época de los cazadores y recolectores del Mesolítico (10000-7500 a.C), además de tenerse constancia de su cultivo en el período 2850- 2500 a. C.; A través de las antiguas rutas comerciales, los malayos extendieron esta planta por el Sur de Asia y las islas del Índico y del Pacífico; por

África Central, la propagación se produjo por rutas abiertas por los egipcios. Y en América, la planta fue introducida desde Filipinas por los Nao de Manila (ver figura 1. Parcela de Moringa).



**Figura 1.** Parcela de moringa

*Fuente.* Cajamar, 2016

### **2.1.3. PROPIEDADES DE LA MORINGA**

Ortero (2014) alude que las hojas, vainas y semillas, indican valores de macro y micronutrientes que la caracterizan como una fuente alimentaria de proteína, grasa, calcio, potasio, hierro, carotenos, vitamina C, entre otros; y, por lo tanto, también es una excelente fuente energética.

Un estudio similar comparó el contenido en nutrientes de esta especie con el de otros alimentos y descubrió que la *Moringa Oleífera* tiene mayores niveles de vitamina A, vitamina C, calcio y potasio por cada 100 gramos que las zanahorias, las naranjas, la leche de vaca y los plátanos (Pérez *et al.*, 2010).

También tiene efectos antioxidantes, antiinflamatorios, analgésicos, antidiabéticos, vasodilatadores, anticolinérgicos, antirreumáticos, antihipertensivos, antiobesidad, antimicrobianos, hepatoprotectores y cicatrizantes; Pero aún se encuentran en estudio y los resultados no son concluyentes actualmente (Reis, 2021).

### **2.1.4. COMPUESTOS NUTRICIONALES**

Sánchez *et al.* (2013) mencionan que de la planta de moringa se elaboran numerosos productos como: cápsulas genéricas, chocolate en polvo, cápsulas de moringa y ginseng, cremas hidratantes, vainas frescas, refrigeradas y

enlatadas para consumo humano principalmente a lo largo de la India (Folkard-Sutherland, 1996); tienen un alto contenido en vitaminas y minerales, por ejemplo: vitamina A, B1, B2, B3, C, calcio, cobre, cromo, hierro, magnesio, manganeso, fósforo, potasio, proteínas y zinc. Así pues, el cuadro 1 detalla el aporte nutricional que aporta las hojas de moringa, denotando la importancia de aquella.

**Cuadro 2.1.** Contenido de compuestos presentes en moringa

COMPUESTO	ALIMENTO	MORINGA
VITAMINA A	Zanahoria	10 veces más
VITAMINA C	Naranjas	0.5 veces más
CALCIO	Leche	17 veces más
POTASIO	Plátano	15 veces más
HIERRO	Espinaca	25 veces más
PROTEÍNA	Yogurt	9 veces más

**Información nutricional comparando los alimentos GG**

*Fuente.* Marthur, 2015

**Cuadro 2.2.** Contenido de compuestos presentes en moringa

AMINOÁCIDO	HOJA FRESCA	MORINGA
ARGININA	406.6 mg	374.5 mg
HISTIDINA	149.8 mg	613 mg
ISOLEUCINA	299.6 mg	825 mg
LEUCINA	492.2 mg	1.950 mg
LISINA	342.4 mg	1.325 mg
METIONINA	117.7 mg	350 mg
FENILALANINA	310.3 mg	1.388 mg
TREONINA	117.7 mg	1.188 mg
TRIPTÓFANO	107 mg	425 mg
VALINA	374.5 mg	1.063 mg

**Valores por 100 gramos de porción comestible**

*Fuente.* Marthur, 2015

Por el contrario, Olson y Fahey (2011) manifiestan que no hay información suficiente para verificar si los nutrientes mostrados (cuadro 2.1 y 2.2) son totalmente biodisponibles; por ello, moringa abre diferentes caminos en cuanto a investigación debido a que existe información general sobre esta y sobre los beneficios que proporciona a la salud y al medio ambiente, que resulta importante para su estudio. Por lo cual, se investiga constantemente el aporte de la moringa en la alimentación y la asimilación de esta en el organismo.

### **2.1.5. LA MORINGA EN LA ALIMENTACIÓN DE ANIMALES**

Martín *et al.* (2013) aluden en su investigación que las características nutricionales de *M. oleífera* son excelentes, en comparación con otras especies, ya que tienen un alto contenido en materia verde en comparación con otras gramíneas, por ejemplo, la alfalfa, y los valores más altos se alcanzan con una densidad de plantación de un millón de plantas por hectárea. Por lo tanto, es un buen suplemento proteínico para el ganado de alta producción. (Makkar y Becker, 1996).

La moringa tiene alto contenido nutricional ventajoso para varias especies las cual se alimentan, es una materia prima de interés para la alimentación animal. Recientemente, se compararon aleatoriamente seis arboles de moringa no tradicionales que crecen en Cuba, y *M. oleífera* resultó con mayores nutrientes (68.6 % del peso seco) en la torta de prensado de la investigación (Martín *et al.*, 2010).

Así pues, sus hojas y la torta de prensado de sus semillas pueden ser utilizadas en la formulación de raciones para la alimentación animal (Pérez *et al.*, 2010). Un claro ejemplo, son los reportes de pruebas del uso de *Moringa oleífera* en la piscicultura y en la lumbricultura como alternativas alimentarias (Cova, García, Castro y Medina, 2007).

## **2.2. HARINA DE MORINGA**

La evaluación la torta de *M. oleífera* como aditivo demostró que la adición de este alimento resultó en una ganancia de peso directamente proporcional a la dosis suministrada (Ben Salema y Makkar, 2009).

En la investigación realizada por Rivas *et al.* (2012) se usó como sustituto parcial de las harinas de pescado, en donde se la comparó con alimento comercial y dos dietas con 12.5 % y 25.0 % de inclusión de la harina de moringa, encontrándose diferencias altamente significativas ( $p < 0,001$ ) en las variables consumos de proteínas (45.27 g/pez, 37.53 g/pez y 36,9 g/pez) y alimento (13.4 g/pez, 10.84 g/pez y 10.32 g/pez) a favor.

El alto contenido en proteína cruda y PDI hace de las hojas de Moringa un buen suplemento proteico para animales de alta producción. Las hojas extraídas con etanol son incluso mejores ingredientes para piensos, es decir, para el forraje seco con el que se alimenta a los animales, porque además del alto contenido en proteínas, están libres de taninos, lectinas, inhibidores de la tripsina y factores de flatulencia, y el contenido en saponinas y fitatos es bajo (Makkar y Becker, 1996).

Así, se observó incremento en la contribución porcentual del ciego, la disminución en el peso relativo y su aporte al colon/recto vacío en los animales que consumieron harina de forraje de moringa con respecto al control (Bustamante *et al.*, 2018). De manera que se demuestra cómo puede ser de gran beneficio, como alimentación suplementaria, debido a sus múltiples nutrientes que contiene.

### **2.2.1. PROCESAMIENTO DE LA HARINA DE MORINGA**

Haro (2015) manifiesta que para la elaboración de la harina de moringa primero se selecciona las semillas, tomando en cuenta tres variables importantes, según la experiencia de los agricultores en el campo, son las siguientes: Vainas de mayor tamaño, semilla proveniente de la parte central de la vaina, que son generalmente las semillas grandes, y el brillo de la semilla, para obtener producto de mayor calidad y de igual forma con las hojas de la moringa.

Importante recordar, el árbol de moringa tiene alto contenido de proteínas, práctico y útil para la alimentar a cualquier especie en estudio, pero disminuye la calidad nutricional en comparación a las harinas elaboradas con las hojas o solamente con las hojas pequeñas (Llanes *et al.*, 2016)

Bustamante *et al.* (2018) en su investigación obtuvo la harina de moringa al hacer cortes específicos 30 cm sobre el nivel del suelo, las parcelas tienen una edad de 2 semanas. Posteriormente, se realizó el secado artesanal. Después se realizó en un molino artesanal de una criba de 6 mm. Exámenes respectivamente de composición química de la harina de forraje de moringa se muestran en el cuadro 2.3.

**Cuadro 2.3.** Composición química de harina de moringa

ANÁLISIS, %	HARINA DE FORRAJE DE MORINGA
MATERIA SECA	88.24
EN BASE SECA: CENIZAS	11.88
MATERIA ORGÁNICA	88.12
LIGNINA	7.12
FDA	29.17
FDN	40.11
CELULOSA	22.05
HEMICELULOSA	10.94
PROTEÍNA, NX6.25	21.39

*Fuente.* Datos tomados de Bustamante *et al.*, 2013

Girón (2014) menciona que, al deshidratar las hojas de *M. oleífera*, en un período de cuarenta y cinco días, representaron un 63.03 %y los tallos 36.97% del total de la biomasa producida. Así mismo, para obtener el producto, se desinfecto el área para una menor contaminación esta inocuidad, y la desinfección con hipoclorito de sodio (NaClO) 60 partes por millón en agua durante 2 minutos, ambas a temperatura ambiente, donde el secado se efectuó en un horno eléctrico de bandejas de flujo transversal.

### 2.2.2. BENEFICIOS EN LA PRODUCCIÓN DE HARINA DE MORINGA

Una de las principales observaciones tan relevante en la producción de harina de moringa es que se trata de una planta que se adapta fácilmente a los cambios de la naturaleza, nace con eficientes beneficios y además contiene nutrientes proteicos etc. Un punto fuerte de la moringa es que cada una de las partes de la planta puede utilizarse de las siguientes maneras (Polledo, 2019).

Cabe destacar, que la reutilización de los residuos de las hojas de moringa tras su procesamiento es una gran ventaja, ya que es una planta que se propaga fácilmente y no tiene una larga temporada de crecimiento, y reduce los costos de producción; "La moringa tiene un efecto fortalecedor sobre las células del hígado. Esto garantiza la salud a largo plazo del hígado, el sistema digestivo y el metabolismo de los nutrientes" (Mollejo, 2019).

### 2.2.3. DESVENTAJAS DE LA PRODUCCIÓN DE HARINA DE MORINGA

Garavito (2008) de gran importancia *M. oleífera* en la alimentación animal, ya que por los contenidos de proteicos puede ser administrado de importancia en grandes y medianas ganadería, así como en la alimentación diaria.

Por el contrario, la utilización de moringa recién cortada para el ganado, con días de descanso para el árbol de corte 2 semanas, puede llegar una altura de 4-5 m. Cuando se señala la alimentación con moringa ventajoso unos días de adaptabilidad. Los contenidos de sustancias anti nutricionales de la moringa, son los taninos saponinas etc, son mínimos y no se han encontrado inhibidores de tripsina ni de lectina (Foidl *et al.*, 1999).

Según investigaciones realizadas en Caracas el comportamiento del gusano roja (*Eisenia spp.*) en cinco sustratos alimenticios donde se le administro harina de *M. oleífera* (Lam.), por sus principales nutritivas. Se encontraron cantidades apreciables de terpenos, lectinas, saponinas y taninos cuando los sustratos contenían harina de moringa de esta especie y no se observaron la presencia de gusanos R. tampoco cápsulas a partir del segundo mes de evaluación (Cova *et al.*, 2007).

## **2.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA YUCA**

### **2.3.1. TAXONOMÍA**

Cevallos y Cruz (2002) mencionan que la yuca pertenece a la familia Euphorbiaceae, constituida por unas 7200 especies que se conoce por ser eficiente de los vasos laticíferos, se basa en moléculas secretoras llamadas galactocitos. Esto es lo que produce una enzima que caracteriza a las plantas de esta familia. Existe una gran cantidad de plantas, (caucho, *Hevea brasiliensis*) hasta los arbustos, de importancia económica (recino, *Ricinus Communis*).

Pérez y Rodrigo (2017) manifiestan que es una raíz de forma alargada cubierta por una cáscara áspera de color rosado/café; o beige; su densa y fibrosa pulpa es de color blanco, crema o amarillo y constituye la parte comestible en dependencia del cultivar.

### **2.3.2. HISTORÍA**

La yuca, mandioca o casava es una planta originaria del noreste de Brasil que los españoles y portugueses extendieron por América Latina, África, Asia e India, incluidas Filipinas y Taiwán. Probablemente se cultiva desde hace más de 4000

años y sigue siendo el alimento básico de más de 800 millones de personas en la actualidad (Bernácer, 2013).

Además, que las labranzas de yuca se dividían según su consumo, había áreas donde se sembraba la yuca brava o amarga y se consumía en forma de cazabe y otras en las que se labra en Mompós cerca del Río Magdalena, al norte en la Costa Atlántica, y al sur en la región del Río Amazonas y el río Orinoco (Restrepo, 2012).

Así mismo, en el Perú se cultivan unas 116.820 ha, con una producción anual estimada de 900.000 t en el 2002. El rendimiento medio de la mandioca en Perú es de 10,7 t/ha/año, inferior a los rendimientos medios de América Latina (12,8 t/ha/año) y del mundo (11,9 t/ha/año). La mayor parte de la producción se destina al consumo doméstico, y se estima que 141.921 familias trabajan directamente con el cultivo. La yuca tolera condiciones climáticas y de suelo adversas, así como patógenos y plagas. También prospera satisfactoriamente en zonas donde otros cultivos no lo hacen (Laque, 2012).

### **2.3.3. PROPIEDADES DE LA YUCA**

Knowles *et al.* (2012) resalta que la composición bromatológica de raíces, tubérculos y frutos tropicales muestra que la yuca es rica en almidón y baja en PC y extracto etéreo en comparación con otras plantas, con diferencias entre especies. En general, los contenidos de PC y extracto etéreo son inferiores a los de los cereales y el contenido de humedad es superior. Esta última característica limita su uso debido a las limitaciones en la conservación a largo plazo, una clara ventaja de los cereales con alto contenido en MS.

Los niveles de descomposición de la yuca son mayores que las de la papa cruda, pero en general muy inferiores a las de cereales como el trigo y la cebada y cercanas a la del maíz molido. Las estrategias para superar esta limitación (secado, ensilado) suelen llevar asociados costes adicionales por el uso de estos recursos. (Knowles *et al.*, 2012).



### **2.3.4. LA YUCA EN LA ALIMENTACIÓN DE ANIMALES**

Buitrago (1990) La ventajas de la yuca como alimentación alternativo animal está directamente relacionada con la riqueza energética de sus raíces, ya que la cantidad de calorías derivadas de ellas supera con creces la de los granos utilizados habitualmente en los programas de alimentación animal.

La necesidad de implantar sistemas prácticos de alimentación animal implica el uso de insumos que cumplan ciertos requisitos: alto rendimiento por hectárea, adaptabilidad al medio, fuente de nutrientes (energía, proteínas, fibra, minerales y vitaminas) y gestión asequible de los costos. Por lo tanto, para que la producción sea eficaz, debe someterse a una transformación sencilla y poco costosa que la convierta en un producto almacenable, reduzca su nivel de toxicidad y facilite su utilización (Gil, 2015).

## **2.4. HARINA DE YUCA**

Akubor y Ukwuru. (2003) menciona que la yuca fusionar en una harina de gran impacto que puede utilizarse como sustituto de la harina de trigo, maíz o arroz, entre otros. La harina de yuca en la industria alimentaria para la fabricación de productos, como aglutinante en la industria cárnica, para la elaboración de sopas secas y productos dietéticos.

Sin embargo, su contenido en proteínas es bajo y para lograr una dieta equilibrada con un elevado consumo de yuca, se recomienda un suplemento dietético que garantice un aporte adecuado de aminoácidos esenciales o una fuente proteica rica en aminoácidos limitantes. Una de estas alternativas es el plasma bovino, producto de desecho de los mataderos, que constituye una opción prometedora por ser una importante fuente proteica que contiene entre un 7 y un 8% de proteínas de alto valor biológico, incluidos todos los aminoácidos esenciales para la nutrición humana (Bourgeois, 1986).

### **2.4.1. ELABORACIÓN DE LA HARINA DE YUCA**

Para la producción de harina de yuca se necesitan raíces frescas en buen estado, que se pelan, se cortan en rodajas pequeñas y uniformes y se secan en un horno (Memmert Venetrol 500). Posterior a ello, se trituran con un molino y

se tamizan con una malla de 60µm para envasarlas en bolsas de polipropileno y almacenarlas refrigeradas hasta su análisis y utilización (Benítez *et al.*, 2008). De esta forma, se logra un producto de calidad, preservando sus propiedades organolépticas.

#### 2.4.2. BENEFICIOS EN LA PRODUCCIÓN DE HARINA DE YUCA

Gallego y García (2015) argumentan, que la yuca puede utilizarse para producir harina de alta calidad que puede sustituir parcialmente no sólo a la harina de trigo, sino también a la harina de otros cereales como el maíz y el arroz. El rápido crecimiento de las ciudades en los países de América Latina y el Caribe ha aumentado la demanda de estos alimentos procesados, a los que la harina de yuca puede añadir más valor.

Benítez *et al.* (2008) La composición nutricional de las harinas de yuca se muestra en el cuadro 2.4. La harina presentó similitud que la del trigo a lo reportado por Wasiu *et al.* (2001) mientras que para la harina de yuca los datos obtenidos concuerdan con lo señalado por Aryee *et al.* (2006). En cuanto al contenido de grasa, cenizas, humedad y fibra no se observaron diferencias significativas entre las harinas analizadas.

**Cuadro 2.4.** Composición proximal de la Harina de yuca y trigo

Características	Harina de yuca	Harina de trigo
Proteína	2.00 ±0.45 a	11.97 ±0.64 b
Grasa	0.61 ±0.38 a	0.53 ±0.76 a
Ceniza	2.58 ±0.89 a	2.52 ±0.94 a
Humedad	7.97 ±0.54 a	8.49 ±0.65 a
Fibra cruda	1.20 ±0.50 a	0.80 ±0.89 a
Carbohidratos	85.64 ±1.20 a	75.69 ±1.56 b
Energía metabolizable	324.94 ±0.34 a	319.27 ±0.89 b

g/100g ±DE. \*\*Kcal/100g

a,b; Medias con diferentes superíndices dentro de una misma fila difieren significativamente (p<0.05)

**Fuente.** Datos tomados de (Benítez *et al.*,2008)

#### 2.4.3. DESVENTAJAS DE LA PRODUCCIÓN DE HARINA DE YUCA

La alimentación y nutrición de los animales, es la base fundamental de todo sistema de producción, ya que tiene una gran influencia sobre el comportamiento reproductivo y sanitario (Yam y Olivo, 2014).

Aristizábal *et al.* (2007) manifiestan que la harina de yuca para alimentación animal ofrece menores costos de producción, lo que a su vez impone una serie de limitaciones, ya que carece de nutrientes y proteínas, lo que resulta desfavorable, pues hay que compensarlo con vitaminas y aditivos.

## 2.5. GENERALIDADES DEL GANADO PORCINO

Pond (1974) alude que los antepasados más remotos de los cerdos se remontan a 40 millones de años y parece que como pariente más lejano queda todavía, en la región etiópica, el cerdo del Cabo (*Oricteropus afer*). Se demostró que suplementación del cerdo actual inició en Europa entre el 7000 y el 3000 a.C., a pesar de que investigadores Asiáticos que el cerdo doméstico actual que habría iniciado en la región sur del país en el año 10000 a.C.

Además de aceptarse que la domesticación se realizó de manera lenta y progresiva y que los primeros cerdos eran pequeños y estaban en hatos poco numerosos.

### 2.5.1. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

La etapa de vida o de producción de los cerdos puede definirse como el periodo de la vida del animal en el que necesita una determinada cantidad de nutrientes para realizar sus funciones de mantenimiento y máxima producción. En este caso, la etapa de crecimiento en los cerdos incluye un rango de peso de 30 a 50 kg y dura 30 días y llega hasta los 60 kg, mientras que la etapa de engorde o acabado es de 50 a 90 o 100 kg y dura de 50 a 60 días (Campabadal, 2009).

Según Danura (2005) En la etapa de crecimiento, datos de investigación muestran que los aminoácidos y la energía son los nutrientes con mayor peso económico se trata de hacer el mayor número posible de fases de alimento ya que los requerimientos nutricionales en esta etapa van variando cada 5 kg de peso. A continuación, se muestra reflejado en datos, los requerimientos nutricionales de los porcinos según su etapa de crecimiento.

Cuadro 2.5. Fases para hembras

Nutriente	Crecimiento 25-50 kg
-----------	----------------------

E.Met.(Kcal./Kg.)	3,250
Proteína (%)	17
Lisina (%)	1.04
Calcio (%)	0.75
Fósforo Disp.(%)	0.30

*Fuente.* Datos tomados de Danura, 2005

**Cuadro 2.6.** Fases para machos

Nutriente	Crecimiento 25-50 kg
E.Met.(Kcal./Kg.)	3,230
Proteína (%)	16
Lisina (%)	1.00
Calcio (%)	0.75
Fósforo Disp.(%)	0.30

*Fuente.* Datos tomados de Danura, 2005

## 2.5.2. ALTERNATIVAS DE ALIMENTACIÓN EN CERDOS

Carrión y Medel (2001) manifiestan que la nutrición desempeña un papel clave en la reproducción de todas las especies animales superiores; las especies adaptan sus ciclos reproductivos a los recursos alimentarios disponibles, y la fisiología de los animales (especialmente las hembras) se adapta a las necesidades de nutrientes asociadas a la reproducción. Por ejemplo, las hembras suelen acumular reservas corporales para compensar la escasez de alimentos durante periodos importantes como la lactancia o para adaptar los ciclos reproductivos a la máxima disponibilidad de nutrientes (cereales, pastos, etc.).

Según Campabadal (2009) fuera de la harina de moringa o yuca, el maíz también es una principal fuente de energía utilizada en la alimentación de cerdos, debido a que contiene ventajas de energía digestible y metabolizable de 3,5 y 3,3

Mcal/kg, respectivamente. Poseen bajos niveles de proteína (7,5 a 8,5%) es deficiente en lisina (0,22 a 0,25%), calcio (0,03 a 0,05%) y fósforo aprovechable (0,08 a 0,10 %). Por lo cual, no presenta restricciones nutricionales; sin embargo, existen dos limitaciones que afectan la utilización eficiente del maíz en cerdos; el contenido de micotoxinas y su grado de molienda.

## **2.6. ALIMENTACIÓN DE CERDOS CON HARINA DE MORINGA**

El margen productivo para harina de moringa resulta adecuado si no sobrepasa el 30% de dietas de harina de pescado o alimento comercial, lo cual sugiere una combinación de aminoácidos de estas dos fuentes proteicas eficientes para su utilización metabólica (Ly *et al.*, 2014).

Los cerdos aceptan comerse las hojas y tallos frescos de *Moringa Oleífera* directamente, debido a que es más factible procesarla. Cabe destacar, que los cerdos son alimentados y toleran las hojas frescas eficientes sin alterar la acuosidad de las heces a diferencia del vacuno y ovino. Por ello, es muy importante no excederse en el uso de la moringa y otros elementos ricos en proteína porque en cerdos puede llevar a un crecimiento muscular exagerado, disminuyendo la generación de grasa y menor calidad en la producción (Casas, 2020).

### **2.6.1. BENEFICIOS DE LA HARINA DE MORINGA**

Mireles *et al.* (2017) menciona que en su investigación aplicó un diseño de combinación con 6 cerdos YxL, machos castrados, que promediaron aproximadamente 15 kg de peso vivo, para estudiar la ventajas de corte de las hojas de moringa, cada 60 o 120 d, de follaje de moringa (*Moringa oleífera*) en el balance de N de cerdos alimentados con dietas con 15 % de harina de este follaje. El nivel de follaje a incluir en las dietas aportó, aproximadamente, 20 % del total de proteína dietética y su presencia porcentual en la dieta estuvo de acuerdo con otras pruebas realizadas con cerdos alimentados con hojas de moringa.

Mireles *et al.* (2017) afirman que se logró demostrar a través del empleo de una dieta a base de harina de moringa las ventajas en la composición química y el valor nutricional del follaje de moringa joven con 60 d de corte. Paralelo a ello,

se demostró que el envejecimiento del follaje de moringa determina la disminución de la digestibilidad y del balance nutricional, así como mayor salida fecal de materiales en cerdos alimentados con dietas que contengan este follaje arbóreo

## **2.7. ALIMENTACIÓN DE CERDOS CON HARINA DE YUCA**

Gómez *et al.* (1976) recalcan que el cultivo de yuca es promisorios cuyas raíces pueden ser eficientemente utilizadas en alimentación de las especies. Las raíces de yuca de variedades amargas, que contienen niveles elevados del glucósido cianogénico linamarina, no son apetecidas por los cerdos cuando se suministran como raíces frescas. La forma más eficiente de suministrar cerdos con raíces de yuca es secándolas y posteriormente moliéndolas convertirlas en harina de yuca e incorporarlas, como dietas balanceadas.

La producción anual de todo tipo de cereales es insuficiente para satisfacer las necesidades de la población humana. Sin embargo, muchos de estos países tienen la capacidad potencial o ya producen grandes cantidades de otras fuentes de alimentos que, si se complementan adecuadamente, pueden utilizarse para sostener una industria porcina grande y eficiente. Un buen ejemplo de una fuente de energía que tiene un gran potencial en muchos países tropicales (Maner, 1972).

## **CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO**

### **3.1. UBICACIÓN**

La presente investigación, se realizó en el hato porcino de propiedad del Sr. Manuel Álava, ubicado en el sitio la Pastora de la Parroquia Ángel Pedro Giler del Cantón Tosagua, Provincia de Manabí, ubicado en las coordenadas 0°47'20.49" de latitud Sur y a 80°14'4.94" de longitud Oeste, con 18 msnm (GAD Tosagua, 2023).

### **3.2. DURACIÓN**

La investigación tuvo una duración de seis meses, de lo cual dos meses para el diseño de la investigación, tres meses para trabajo de campo, tabulación y análisis de datos y un mes para redacción de documento final.

### **3.3. MÉTODOS**

El presente trabajo se basa en un método experimental a través del cual se espera llevar a cabo la comprobación de la hipótesis planteada.

### **3.4. TÉCNICAS**

Se empleó técnicas como la observación directa y registro de datos en fichas de control, también apoyó la investigación el uso de libros, revistas y sitios web confiables.

### **3.5. FACTORES EN ESTUDIO**

Distintos porcentajes de harina de Moringa (*Moringa oleífera*) y harina de Yuca (*Manihot Esculenta*).

### **3.6. DISEÑO EXPERIMENTAL**

La siguiente investigación se centró en un diseño completamente al azar DCA. Por lo cual, se planteó parangonar 4 tratamientos diferentes, T1 (harina de Moringa), T2 (harina de Yuca), T3 (harina de Moringa y Yuca) y T4 (Alimento comercial, como testigo).

Así pues, la alimentación de los cerdos se dividió según el tratamiento designado por camada, donde se asignaron 10 unidades experimentales al azar y una

restricción de observaciones comprendidas en un total de 10, para los 60 días de la etapa de crecimiento, equivalentes a 10 etapas de 6 días cada una. Posterior a ello, se realizó un seguimiento a los grupos experimentales y mediante un análisis de varianza se evaluaron los pesos obtenidos y compararon las medias obtenidas de acuerdo con los tratamientos empleados en los porcinos.

Por ello, el cuadro 3.1. refleja cómo se ejecutó cada tratamiento y las cantidades de harina de moringa y yuca adicional empleadas.

Donde:

**T** = Tratamiento

**Ab** = Alimento base (balanceado comercial)

**CAB** = Complemento de alimento base (harina de moringa, yuca o mixto)



**Cuadro 3.1.** Descripción de Tratamientos a evaluar

N. Tratamiento	Código	Repetición	Alimento base (Ab)	Complemento de Ab (CAB)	DESCRIPCIÓN										
					% CAB por etapa										
					E0	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
1	T1	Camada de 10 porcinos	Balanceado de crecimiento	Harina de Moringa	-	5	10	15	20	25	30	35	40	40	40
2	T2	Camada de 10 porcinos	Balanceado de crecimiento	Harina de Yuca	-	5	10	15	20	25	30	35	40	40	40
3	T3	Camada de 10 porcinos	Balanceado de crecimiento	Harina de Moringa +	-	2.5	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20	20	20
				Harina de Yuca	-	2.5	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20	20	20
4	Testigo o T4	Camada de 10 porcinos	Balanceado de crecimiento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total:</b>		<b>40</b>													

Fuente. Autor

Para el estudio y comparación de medias del estudio a través del Anova se emplearon las siguientes premisas. Donde se espera, que al menos un tratamiento difiere de los demás, con un 95% de su nivel de confianza cada uno.

### **3.7. UNIDAD EXPERIMENTAL**

Se seleccionaron 40 cerdos de 30 días de nacimiento, Yorkshire x Pietrain Alemán x Duroc. Se consideró la unidad experimental a cada cerdo, distribuidos en 4 grupos de 10 animales cada uno, equivale a 4 tratamientos y 10 repeticiones.

### **3.8. VARIABLES EN ESTUDIO**

#### **3.8.1. VARIABLE INDEPENDIENTE**

La variable independiente es la inclusión de la harina de moringa, la harina de yuca y la mezcla de ambas, en los diferentes porcentajes en estudio, en la dieta de los cerdos de crecimiento.

#### **3.8.2. VARIABLE DEPENDIENTE**

- **Parámetros productivos:**
  - Ganancia de peso semanal (kg)
  - Peso final (kg)
  - Conversión alimenticia (kg)
  - Análisis económico (costo/beneficio) del uso de las harinas de moringa y yuca.

### **3.9. MANEJO DEL EXPERIMENTO**

El manejo del experimento se llevó a cabo mediante los siguientes pasos:

1. Se seleccionaron 40 cerdos de 30 días de nacimiento, de raza del cruce York con Pietrain Alemán y Duroc, los cuales se dividieron al azar en cuatro grupos.
2. A cada grupo de cerdos se le asignó un tratamiento, sea de harina de moringa (T1), yuca (T2), mixto (T3) y balanceado comercial (T4).
3. Cada seis días se aumentó el porcentaje de las harinas, resultando un total de 10 etapas evaluadas con 6 días cada una.
4. Se tuvo en cuenta, que para él (T4) de balanceado comercial no se incluyó otro tipo de alimento o harinas de las previstas para el resto de los grupos.

5. A cada grupo se le efectuó un seguimiento dividido en 10 etapas, cada 6 días se tomaron registros de los parámetros productivos, resultando un total de 10 repeticiones para cada tratamiento.
6. Es necesario precisar que la cantidad de alimento suministrado fue la misma para los 4 grupos durante las 10 etapas evaluadas, para su posterior análisis.

### 3.10. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La presente investigación empleó un muestreo aleatorio simple, además de una validación de datos mediante un análisis de varianza (ANOVA) y Prueba Tukey que permitieron conocer el mejor tratamiento efectuado (harina de moringa, yuca, mixto o balanceado).

De manera que se usó la observación directa y recolección de datos que coadyuvaron al análisis del crecimiento de los cerdos en la investigación, según el tipo de ingesta alimenticia que se les propinó. Así pues, se permitió obtener un registro de peso semanal adquirido desde el día 0 del tratamiento hasta la finalización de este, con un nivel de significancia del 5%.

Para la tabulación, organización, comparación y posterior análisis de datos, se planteó utilizar la herramienta del software Excel y SPSS.

De igual forma, se evaluó cada una de las variantes nutricionales en cerdos en etapa de crecimiento, de acuerdo con el suministro alimenticio que se les proporcionó. Por lo cual es imprescindible tomar en cuenta, lo siguiente:

**Peso (kg).** Cada 6 días contables, desde la etapa 0 (desde el destete del cerdo el día 30 de edad), hasta la etapa 10 (comprende hasta el día 90 de edad). Por ello se empleó la siguiente fórmula, para la obtención de un peso promedio de cada etapa (6 días).

$$PESO PROMEDIO POR ETAPA(kg) = \frac{\sum \text{Peso unitario de cada cerdo}}{\text{Número de cerdos}} [1]$$

**Consumo de harinas de moringa y yuca por etapa y acumulado.** Se tuvo un control de la suministración del alimento en los diferentes grupos de cerdos en

etapa de crecimiento. Por lo cual se evaluaron los resultados, a través de las siguientes formulas:

$$\begin{aligned} & \text{CONSUMO DEL ALIMENTO POR ETAPA}(CE) \\ & = \frac{\text{Consumo alimenticio diario por camada (kg)}}{\text{Número de cerdos en etapa de crecimiento}} \quad [2] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{CONSUMO ACUMULADO DEL ALIMENTO}(CA) = \\ & \Sigma \quad \text{CONSUMO SEMANAL DEL ALIMENTO}(kg) \quad [3] \end{aligned}$$

### 3.11. EFECTO EN LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS

Se llevó un registro por etapa (comprendidas en 6 días contables) para establecer una relación de ingresos y egresos generados en la investigación, por cada tratamiento en la alimentación de los cerdos, que permitió establecer una comparación entre el peso ganado por semana, el consumo de alimento y los costos durante la ejecución del proyecto.

#### Parámetros a medir

**Ganancia de peso (kg).** Se midió por etapa y de forma promediada.

$$\text{Ganancia de peso (kg)} = \text{Peso final} - \text{Peso inicial} \quad [4]$$

**Peso vivo por edad o etapa (kg).** El peso obtenido a través del registro semanal de los cerdos a evaluar.

**Conversión alimenticia C.A. (kg).** La relación entre el alimento entregado a cada grupo de cerdos y la ganancia de peso por etapa. Permitted evaluar el mejor tratamiento donde a mayor C.A. más kg de alimento por kg de peso, valorándose como el menos efectivo y de modo contrario a menor C.A menor kg de alimento por kg de peso, correspondiendo al mejor modo de alimentación.

$$C.A = \frac{\text{kg de alimento}}{\text{Ganancia de peso}} \quad [5]$$

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. ANÁLISIS DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS

#### 4.1.1. ETAPA 1

##### Peso Final

El **cuadro 4.1** evidencia la diferencia significativa entre las medias de los tratamientos ( $p > 0,05$ ). En la variable de peso final, donde se observa que el T3 (HM+HY) alcanzó la media más alta, con 10,4350 kg a diferencia del testigo que reflejó un peso final de 9,1820 kg.

**Cuadro 4.1.** Medias y errores estándar de la variable peso final (E1)

TRATAMIENTO	N	MEDIAS
T1. HM (Moringa)	10	9,8030 ± 0,31 <sup>a b</sup>
T2. HY (Yuca)	10	9,6720 ± 0,23 <sup>a b</sup>
T3. HM+HY (Mixto)	10	10,4350 ± 0,19 <sup>b</sup>
T4. Testigo	10	9,1820 ± 0,16 <sup>a</sup>
<b>P-valor</b>		0,005

<sup>a,b</sup> Letras diferentes en la columna difieren estadísticamente al 5% (prueba de Tukey)

##### Ganancia de peso

El análisis de la varianza mostro diferencias significativas entre tratamientos ( $p \leq 0.05$ ), en la variable de ganancia de peso. El cuadro 4.2 muestra que el T3 (HM+HY) obtuvo la mayor ganancia de peso con 2,52 kg, en relación al testigo que obtuvo 1,39 kg. En cambio, los tratamientos T1 y T2 son estadísticamente iguales (2,07 y 1,93 kg) con una variación de 0,14 y 0,17 respectivamente.

**Cuadro 4.2.** Medias y errores estándar de la variable ganancia de peso (E1)

TRATAMIENTO	N	MEDIAS
T1. HM (Moringa)	10	2,0730 ± 0,14 <sup>a b</sup>
T2. HY (Yuca)	10	1,9300 ± 0,17 <sup>a b</sup>
T3. HM+HY (Mixto)	10	2,5210 ± 0,12 <sup>b</sup>
T4. Testigo	10	1,3890 ± 0,26 <sup>a</sup>
<b>P-valor</b>		0,001

<sup>a,b</sup> Letras diferentes en la columna difieren estadísticamente al 5% (prueba de Tukey)

### Conversión alimenticia

La variable conversión alimenticia presenta diferencias significativas entre los tratamientos ( $p < 0,05$ ), donde el T4 obtuvo el valor más alto, frente a los T1, T2 y T3 (tratamiento de yuca, moringa y mixto) que conformaron un mismo subconjunto, en donde son estadísticamente iguales.

El tratamiento T4 mostró que requiere más cantidad de alimento por cada kilo producido (2,32 kg), mientras que el T1, T2 y T3 requieren 1,00; 1,12 y 0,80 kg respectivamente (Cuadro 4.3).

**Cuadro 4.3.** Medias y errores estándar de la variable conversión alimenticia (E1)

TRATAMIENTO	N	MEDIAS
T1. HM (Moringa)	10	1,0050 ± 0,07 <sup>a</sup>
T2. HY (Yuca)	10	1,1230 ± 0,11 <sup>a</sup>
T3. HM+HY (Mixto)	10	0,8090 ± 0,04 <sup>a</sup>
T4. Testigo	10	2,3220 ± 0,54 <sup>b</sup>
<b>P-valor</b>		0,002

<sup>a,b</sup> Letras diferentes en la columna difieren estadísticamente al 5% (prueba de Tukey)

Estos resultados tienen relación a lo manifestado por Caballero (2010) en donde hace referencia al uso de alimento paletizado en los programas de alimentación, obteniendo una tendencia de que al administrar alimentos de este tipo se mejoren los índices de conversión alimenticia y por ende los márgenes de utilidad. Pérez y García (2017) reportan que se encontró una mayor ganancia y conversión al incluir un 24% de harina de moringa en la dieta respecto al tratamiento control en un rango de pesos similar.

## 4.1.2. ETAPA 2

### Peso Final

La alimentación a base de harina de yuca y moringa como alternativas en la alimentación de cerdo en etapa de crecimiento, mostro diferencias significativas entre tratamientos ( $p \leq 0.05$ ), el peso final de la etapa 2 (cuadro 4.4), donde los tratamientos T3 (tratamiento mixto) y T1 (tratamiento de moringa) superan estadísticamente a los demás tratamientos.

**Cuadro 4.4.** Medias y errores estándar de la variable peso final (E2)

TRATAMIENO	N	MEDIAS
T1. HM (Moringa)	10	12,6780 $\pm$ 0,31 <sup>a b</sup>
T2. HY (Yuca)	10	11,7880 $\pm$ 0,23 <sup>a</sup>
T3. HM+HY (Mixto)	10	13,5000 $\pm$ 0,19 <sup>b</sup>
T4. Testigo	10	12,0530 $\pm$ 0,16 <sup>a</sup>
<b>P-valor</b>		0,003

<sup>a,b</sup> Letras diferentes en la columna difieren estadísticamente al 5% (prueba de Tukey)

### Ganancia de peso

El incremento de ganancia de peso en la alimentación de cerdo en etapa de crecimiento para la etapa 2, mostro diferencias significativas entre tratamientos ( $p \leq 0.05$ ). El cuadro 4.5, muestra que el (T1, T3 y T4) obtuvieron la mayor ganancia de peso con 2,88; 3,07 y 2,87 kg, en relación al (T2) que obtuvo 2,19 kg.

**Cuadro 4.5.** Medias y errores estándar de la variable ganancia de peso (E2)

TRATAMIENO	N	MEDIAS
T1. HM (Moringa)	10	2,8750 $\pm$ 0,14 <sup>a b</sup>
T2. HY (Yuca)	10	2,1980 $\pm$ 0,28 <sup>a</sup>
T3. HM+HY (Mixto)	10	3,0650 $\pm$ 0,06 <sup>b</sup>
T4. Testigo	10	2,8710 $\pm$ 0,26 <sup>a b</sup>
<b>P-valor</b>		0,028

<sup>a,b</sup> Letras diferentes en la columna difieren estadísticamente al 5% (prueba de Tukey)

## Conversión alimenticia

El cuadro 4.6 detalla que efectivamente los tratamientos evaluados no difieren de forma significativa entre sí. Sin embargo, el tratamiento mixto (T3) refleja que se necesita una menor cantidad de alimento por kg de peso con 0,655 kg, contrario al tratamiento de yuca (T2) con 1,097 kg que en este caso denota un rendimiento deficiente en la conversión alimenticia de los porcinos.

**Cuadro 4.6.** Medias y errores estándar de la variable conversión alimenticia (E2)

TRATAMIENO	N	MEDIAS
T1. HM (Moringa)	10	0,7140 ± 0,31 <sup>a</sup>
T2. HY (Yuca)	10	1,0970 ± 0,23 <sup>a</sup>
T3. HM+HY (Mixto)	10	0,6550 ± 0,19 <sup>a</sup>
T4. Testigo	10	0,8200 ± 0,16 <sup>a</sup>
<b>P-valor</b>		0,057

<sup>a,b</sup> Letras diferentes en la columna difieren estadísticamente al 5% (prueba de Tukey)

Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Muriel *et al.* (2003), quienes manifiestan que la calidad de los productos del cerdo está condicionada, en gran medida, por la dieta de los animales, siendo así, una variable importante en la producción de cerdos en etapa de crecimiento (Ventanas *et al.*, 2001), lo que tendrá efecto posterior en relación con su calidad sensorial y de preferencia por los consumidores, como producto final” (Canillas, 2006). Resultados similares fueron también reportados por Aguilar (2017) quien reporta que la harina de follaje y de raíz de yuca se puede utilizar para alimentar cerdos en crecimiento, siendo un recurso local y de bajo costo para los productores. En cambio, Aparicio y Vilca (2017) indica que la moringa posee proteína 27.1 gr, grasa 2.3 g, minerales como el calcio 440 mg., hierro 28.2 mg., Vitamina C 17.3 mg., vitamina A 18.29 mg., fósforo 204 mg.”.

### 4.1.3. ETAPA 3

#### Peso Final

El análisis de datos aplicado a la variable de peso final en la etapa 3, reporto diferencias significativas ( $p > 0.05$ ), lo cual indica (cuadro 4.7) que el tratamiento



T3 y T1 presentaron 16,32 y 15,00 kg de peso final, en comparación al T2 y T4 que obtuvo 14,07 y 14,00 kg

**Cuadro 4.7.** Medias y errores estándar de la variable peso final (E3)

TRATAMIENTO	N	MEDIAS
T1. HM (Moringa)	10	15,0010 ± 0,57 <sup>a b</sup>
T2. HY (Yuca)	10	14,0740 ± 0,45 <sup>a</sup>
T3. HM+HY (Mixto)	10	16,3210 ± 0,20 <sup>b</sup>
T4. Testigo	10	14,0070 ± 0,43 <sup>a</sup>
<b>P-valor</b>		0,002

<sup>a,b</sup> Letras diferentes en la columna difieren estadísticamente al 5% (prueba de Tukey)

### Ganancia de peso

El cuadro 4.8, muestra las medias de cada subconjunto evaluado, donde el tratamiento (T4) y mixto (T3), resultaron significativamente diferente entre sí, contrario a T1 (harina de Moringa) y T2 (harina de Yuca) que compartieron subconjuntos homogéneos con los demás tratamientos. La alimentación de cerdo a base de harina de yuca y moringa (T3) mostro la mejor respuesta frente al tratamiento (T4).

**Cuadro 4.8.** Medias y errores estándar de la variable ganancia de peso (E3)

TRATAMIENTO	N	MEDIAS
T1. HM (Moringa)	10	2,3230 ± 0,31 <sup>a b</sup>
T2. HY (Yuca)	10	2,4570 ± 0,23 <sup>a b</sup>
T3. HM+HY (Mixto)	10	2,8210 ± 0,19 <sup>b</sup>
T4. Testigo	10	1,9540 ± 0,16 <sup>a</sup>
<b>P-valor</b>		0,043

<sup>a,b</sup> Letras diferentes en la columna difieren estadísticamente al 5% (prueba de Tukey)

### Conversión alimenticia

El análisis de varianza realizado a la variable de conversión alimentaria en la etapa 3 no mostro diferencias significativas entre los tratamientos ( $p \geq 0.05$ ), lo cual indica que la alimentación a base de harina de yuca y moringa como alternativa en la alimentación de cerdo en etapa de crecimiento no influenciaron

significativamente sobre esta variable. El cuadro 4.9 se evidencia que el tratamiento que alcanzo la mayor media fue T4 con 1,31 kg en relación al tratamiento T3 que obtuvo 0,818 kg debido a que se requiere menor cantidad de alimento por kilogramo de peso ganado

**Cuadro 4.9.** Medias y errores estándar de la variable conversión alimenticia (E3)

TRATAMIEÑO	N	MEDIAS
T1. HM (Moringa)	10	1,0910 ± 0,31 <sup>a</sup>
T2. HY (Yuca)	10	1,0500 ± 0,23 <sup>a</sup>
T3. HM+HY (Mixto)	10	0,8180 ± 0,19 <sup>a</sup>
T4. Testigo	10	1,3100 ± 0,16 <sup>a</sup>
<b>P-valor</b>		0,128

<sup>a,b</sup> Letras diferentes en la columna difieren estadísticamente al 5% (prueba de Tukey)

Campabadal (2009) manifiesta que la alimentación representa entre un 80 a un 85% de los costos totales de producción y actualmente las fuentes de energía más utilizadas para la alimentación porcina son el maíz, las grasas y/o aceites y los subproductos agroindustriales. Por otra parte, Acosta *et al* (2006), indica que los países en desarrollo, la suplementación de alimento de cerdos se basa en sistemas convencionales que la materia prima tiene un alto costo, lo que hace que esta actividad no tenga la rentabilidad deseada para la granja. Es por ello que se emplea estrategias de alimentación más rentables que sustituyan el alimento comercial.

#### 4.1.4. ETAPA 4

##### **Peso Final**

En base al cuadro 4.10. se evidencia la significancia estadística en la variable de peso final para la etapa 4 (kg) demostrando que existen diferencia significativa ( $p > 0.05$ ) entre tratamientos, donde el tratamiento T3 obtuvo un peso final 19,79 kg mostrando la mejor respuesta frente al tratamiento base (T4) que presento 16,60 kg.

**Cuadro 4.10.** Medias y errores estándar de la variable peso final (E4)

TRATAMIENTO	N	MEDIAS
T1. HM (Moringa)	10	17,7540 ± 0,67 <sup>a b</sup>
T2. HY (Yuca)	10	16,7140 ± 0,64 <sup>a</sup>
T3. HM+HY (Mixto)	10	19,7970 ± 0,34 <sup>b</sup>
T4. Testigo	10	16,6060 ± 0,62 <sup>a</sup>
<b>P-valor</b>		0,001

<sup>a,b</sup> Letras diferentes en la columna difieren estadísticamente al 5% (prueba de Tukey)

### Ganancia de peso

El cuadro 4.11 detalla las medias referentes a la ganancia de peso (kg) en la etapa 4, donde se observa que no existe diferencias significativas ( $p > 0,05$ ). El tratamiento que alcanzó la mayor media numérica en ganancia de peso fue T3 con 3,47 kg, a diferencia del T4 que logró con 2,59 kg.

**Cuadro 4.11.** Medias y errores estándar de la variable ganancia de peso (E4)

TRATAMIENTO	N	MEDIAS
T1. HM (Moringa)	10	2,7530 ± 0,19 <sup>a</sup>
T2. HY (Yuca)	10	2,6400 ± 0,27 <sup>a</sup>
T3. HM+HY (Mixto)	10	3,4760 ± 0,20 <sup>a</sup>
T4. Testigo	10	2,5990 ± 0,27 <sup>a</sup>
<b>P-valor</b>		0,039

<sup>a,b</sup> Letras diferentes en la columna difieren estadísticamente al 5% (prueba de Tukey)

### Conversión alimenticia

En la variable de conversión alimentaria para la etapa 4 no presento diferencias significativas. El tratamiento que alcanzó la mayor media numérica fue T4 con 1,11 kg, a diferencia del T3 que obtuvo 0,752 kg debido a que se necesitó una menor cantidad de alimento por kg de peso (Cuadro 4.12).

**Cuadro 4.12.** Medias y errores estándar de la variable conversión alimenticia (E4)

TRATAMIENTO	N	MEDIAS
T1. HM (Moringa)	10	0,9470 ± 0,07 <sup>a</sup>
T2. HY (Yuca)	10	1,0270 ± 0,09 <sup>a</sup>
T3. HM+HY (Mixto)	10	0,7520 ± 0,06 <sup>a</sup>
T4. Testigo	10	1,1110 ± 0,17 <sup>a</sup>
<b>P-valor</b>		0,122

<sup>a,b</sup> Letras diferentes en la columna difieren estadísticamente al 5% (prueba de Tukey)

Según, Matías *et al* (2018) aluden que con las dietas balanceadas artesanales no se logra igualar los parámetros productivos de las dietas balanceadas comerciales, pero se obtiene una mayor rentabilidad. Los resultados obtenidos por Contino *et al* (2017) en su investigación en el uso de un balanceado no convencional elaborado de harinas de sorgo, yuca, soya y morera no afectan la producción porcina que permitió un costo rentable de 2 244,4 kg de maíz y 237,4 kg de soya, por lo que se sugiere su uso en la alimentación de cerdos, ya que resulto una ganancia media diaria de 0,667 y 0,654 kg día<sup>-1</sup> para el control y el tratamiento experimental, con diferencia numérica de 13 g. Por otra parte, los resultados de Rugel y Emén (2020) evidenciaron que la adición de M. oleífera al 7% constituye una materia prima viable para implementarla en dietas basadas en balanceados comerciales, siendo bien tolerado y logrando un incremento significativo en el peso final de las aves.

#### 4.1.5. ETAPA 5

##### Peso Final

De acuerdo con el cuadro 4.13 se muestra la significancia estadística de la variable de peso final para la etapa 5 (kg) evidenciando que existen diferencias significativas ( $p > 0.05$ ) entre tratamientos, donde los tratamientos con mayor rendimiento en peso final fueron el T3 y T1 con 23,44 y 21,12 kg.

**Cuadro 4.13** Medias y errores estándar de la variable peso final (E5)

TRATAMIENTO	N	MEDIAS
T1. HM (Moringa)	10	21,1180 ± 0,78 <sup>a b</sup>
T2. HY (Yuca)	10	19,1470 ± 0,81 <sup>a</sup>
T3. HM+HY (Mixto)	10	23,4460 ± 0,50 <sup>b</sup>
T4. Testigo	10	19,3050 ± 0,71 <sup>a</sup>
<b>P-valor</b>		0,000

<sup>a,b</sup> Letras diferentes en la columna difieren estadísticamente al 5% (prueba de Tukey)

### Ganancia de peso

De manera que, para la etapa 5 se evaluó la ganancia de peso para los 40 cerdos, según el tratamiento correspondiente. El cuadro 4.14 muestra las diferencias significativas entre tratamientos ( $p \leq 0.05$ ), en ganancia de peso. Los tratamientos con mayor rendimiento en ganancia de peso resultaron ser T3 y T1 con 3,649 y 3,364 kg, respecto a los tratamientos T2 y T4 que obtuvieron bajos rendimientos en ganancia de peso.

**Cuadro 4.14.** Medias y errores estándar de la variable ganancia de peso (E5)

TRATAMIENTO	N	MEDIAS
T1. HM (Moringa)	10	3,3640 ± 0,16 <sup>b c</sup>
T2. HY (Yuca)	10	2,4326 ± 0,30 <sup>a</sup>
T3. HM+HY (Mixto)	10	3,6490 ± 0,26 <sup>c</sup>
T4. Testigo	10	2,6990 ± 0,20 <sup>a b</sup>
<b>P-valor</b>		0,003

<sup>a,b, c</sup> Letras diferentes en la columna difieren estadísticamente al 5% (prueba de Tukey)

### Conversión alimenticia

El cuadro 4.15 indica la diferencia significativa entre las medias de los tratamientos ( $p > 0,05$ ). En la variable de conversión alimenticia, donde se observa que el T2 y T4 obtuvieron las mejores medias con 1,334 y 1,081 kg a diferencia del T3 y T1, los cuales presentaron la menor conversión alimenticia con aproximadamente 0,798 y 0,836 kg.

**Cuadro 4.15.** Medias y errores estándar de la variable conversión alimenticia (E5)

TRATAMIENTO	N	MEDIAS
T1. HM (Moringa)	10	0,8360 ± 0,04 <sup>a</sup>
T2. HY (Yuca)	10	1,3340 ± 0,19 <sup>b</sup>
T3. HM+HY (Mixto)	10	0,7980 ± 0,07 <sup>a</sup>
T4. Testigo	10	1,0810 ± 0,09 <sup>a,b</sup>
<b>P-valor</b>		0,008

<sup>a,b</sup> Letras diferentes en la columna difieren estadísticamente al 5% (prueba de Tukey)

Arias *et al.*, (2009) informaron que obtuvieron una reducción de la ganancia de peso vivo en un 8,3 % cuando sustituyeron la harina de trigo (principal fuente de energía) por ensilaje de sorgo. Al respecto, García y Macías (2014) mencionan que un 20% de harina de follaje de Moringa oleífera en la dieta, refleja una reducción significativa de la digestibilidad de la materia seca, materia orgánica y nitrógeno. Por ello, sugiere que es posible incluir hasta un 10% de harina de follaje de Moringa oleífera en la dieta de los cerdos en la etapa de crecimiento-ceba sin afectar su comportamiento digestivo. También Díaz *et al.*, (2019) describen que las hojas de moringa deshidratadas tienen un nivel mayor de proteína cruda, hierro, calcio y potasio, así como contenidos aceptables de fibra cruda, grasas, carbohidratos, valor energético, zinc, sodio, magnesio y fósforo, superiores a otros alimentos, por lo que el alimento se considera una alternativa viable para complementar en la dieta.

#### 4.1.6. ETAPA 6

##### **Peso Final**

El cuadro 4.16 refleja los resultados obtenidos de la prueba Tukey para la variable peso final en la etapa 6, donde se determinó diferencias significativas ( $p < 0,05$ ). El tratamiento T3 (mixto) resultó ser el de mayor rendimiento con 27,08 kg de peso, contrario a T2 (tratamiento de yuca) con 21,81 kg, es decir fue el que menor relación tuvo con el crecimiento de los porcinos en la variable peso final.

**Cuadro 4.16.** Medias y errores estándar de la variable peso final (E6)

TRATAMIENTO	N	MEDIAS
T1. HM (Moringa)	10	23,8850 ± 0,90 <sup>a</sup>
T2. HY (Yuca)	10	21,8160 ± 0,72 <sup>a</sup>
T3. HM+HY (Mixto)	10	27,0810 ± 0,67 <sup>b</sup>
T4. Testigo	10	22,2360 ± 0,63 <sup>a</sup>
<b>P-valor</b>		0,000

<sup>a,b</sup> Letras diferentes en la columna difieren estadísticamente al 5% (prueba de Tukey)

### Ganancia de peso

El análisis de la varianza mostro diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ( $p \leq 0.05$ ). El cuadro 4.17, detalla la ganancia de peso de las camadas de cerdos evaluados en la etapa 6, donde T3 (tratamiento mixto) resalta como mejor tratamiento con 3,635 kg y T2 (tratamiento de yuca) obtuvo 2,669 kg resultando ser el de menor rendimiento respecto a sus medias. Cabe destacar que se adiciona un 30% de harina de moringa y yuca.

**Cuadro 4.17.** Medias y errores estándar de la variable ganancia de peso (E6)

TRATAMIENTO	N	MEDIAS
T1. HM (Moringa)	10	2,7670 ± 0,29 <sup>a b</sup>
T2. HY (Yuca)	10	2,6694 ± 0,24 <sup>a</sup>
T3. HM+HY (Mixto)	10	3,6350 ± 0,29 <sup>b</sup>
T4. Testigo	10	2,9310 ± 0,13 <sup>a b</sup>
<b>P-valor</b>		0,036

<sup>a,b</sup> Letras diferentes en la columna difieren estadísticamente al 5% (prueba de Tukey)

### Conversión alimenticia

El cuadro 4.18, muestra que no existe diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ( $p \geq 0.05$ ). El tratamiento que alcanzo la mayor media numérica fue T1, T2 y T4 con 1,229, 1,222 y 1,044 kg, a diferencia del T3 que obtuvo 0,902 kg debido a que se necesitó una menor cantidad de alimento por kg de peso

Así pues, como mejor tratamiento resalta T3 con 0,9 kg de alimento por cada kg de peso ganado y con un menor rendimiento se obtuvo T1 con 1,22 kg con nivel de confianza del 5%.

**Cuadro 4.18.** Medias y errores estándar de la variable conversión alimenticia (E6)

TRATAMIENTO	N	MEDIAS
T1. HM (Moringa)	10	1,2290 ± 0,16 <sup>a</sup>
T2. HY (Yuca)	10	1,2220 ± 0,14 <sup>a</sup>
T3. HM+HY (Mixto)	10	0,9020 ± 0,11 <sup>a</sup>
T4. Testigo	10	1,0440 ± 0,05 <sup>a</sup>
<b>P-valor</b>		0,202

<sup>a,b</sup> Letras diferentes en la columna difieren estadísticamente al 5% (prueba de Tukey)

Según, Herrera (2012) manifiesta que el uso de variantes de alimentación porcina constituye una de las necesidades de mayor prioridad, debido a los altos costos y la inestabilidad de la materia prima para la elaboración de los concentrados. Al respecto, González (2014), encontró que la incorporación del 20 % de harina de hojas de *Tithonia diversifolia* (botón de oro) en la dieta diaria no afectaron el consumo de alimento, ganancia de peso de los animales por lo contrario, este suministro en la ración permitió economizar los costos de producción. Los resultados encontrados por Betancur *et al* (2017), demuestra que no existió diferencias significativas en la ganancia de peso de animales alimentados con concentrado convencional o la combinación de Botón de Oro con harina de yuca.

#### 4.1.7. ETAPA 7

##### Peso Final

Las nuevas alternativas en la alimentación es una necesidad presente en el productor para reducir costos de producción en cerdos, de manera que el cuadro 4.19 muestra la significancia estadística de la variable peso final de la etapa 7 (kg) evidenciando que existen diferencias estadísticas significativas ( $p > 0.05$ )



entre tratamientos, donde el mejor tratamiento fue T3 (tratamiento mixto) con 30,44 kg y de menor rendimiento T2 (tratamiento de yuca) con 24,47 kg.

**Cuadro 4.19.** Medias y errores estándar de la variable peso final (E7)

TRATAMIENO	N	MEDIAS
T1. HM (Moringa)	10	26,7710 ± 0,89 <sup>a</sup>
T2. HY (Yuca)	10	24,4790 ± 0,75 <sup>a</sup>
T3. HM+HY (Mixto)	10	30,4410 ± 0,77 <sup>b</sup>
T4. Testigo	10	24,7640 ± 0,68 <sup>a</sup>
<b>P-valor</b>		0,000

<sup>a,b</sup> Letras diferentes en la columna difieren estadísticamente al 5% (prueba de Tukey)

### Ganancia de peso

De acuerdo al cuadro 4.20 muestra las diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) entre tratamientos, donde T3 (tratamiento mixto) resalta como mejor tratamiento con 3,36 kg en ganancia de peso, contrario a T4 (tratamiento base) que obtuvo 2,52 kg resultando ser el de menor rendimiento respecto a sus medias.

**Cuadro 4.20.** Medias y errores estándar de la variable de ganancia de peso (E7)

TRATAMIENO	N	MEDIAS
T1. HM (Moringa)	10	2,8860 ± 0,25 <sup>a b</sup>
T2. HY (Yuca)	10	2,6630 ± 0,20 <sup>a b</sup>
T3. HM+HY (Mixto)	10	3,3600 ± 0,14 <sup>b</sup>
T4. Testigo	10	2,5280 ± 0,10 <sup>a</sup>
<b>P-valor</b>		0,015

<sup>a,b</sup> Letras diferentes en la columna difieren estadísticamente al 5% (prueba de Tukey)

### Conversión alimenticia

En el Cuadro 4.21 detalla como la inclusión de nuevas alternativas de alimentación, favoreció en la conversión alimenticia de cada cerdo evaluado, no

presento diferencias significativas. El tratamiento que alcanzo la mayor media numérica fue T4 con 1,306 kg, a diferencia del T3 que obtuvo 0,982 kg debido a que se necesitó una menor cantidad de alimento por kg de peso.

**Cuadro 4.21.** Medias y errores estándar de la variable conversión alimenticia (E7)

TRATAMIENTO	N	MEDIAS
T1. HM (Moringa)	10	1,2200 ± 0,13 <sup>a</sup>
T2. HY (Yuca)	10	1,2990 ± 0,12 <sup>a</sup>
T3. HM+HY (Mixto)	10	0,9820 ± 0,04 <sup>a</sup>
T4. Testigo	10	1,3060 ± 0,05 <sup>a</sup>
<b>P-valor</b>		0,074

<sup>a,b</sup> Letras diferentes en la columna difieren estadísticamente al 5% (prueba de Tukey)

la producción de cerdos, la alimentación representa del 70 a 80% de los costos, tienen ventajas comparativas para producir subalimentos, papa, yuca, malanga, camote, caña de azúcar, melaza y otros subproductos agroindustriales (Escobar y Macías, 2005). Hoy en día la porcicultura mantiene gran acogida en el mercado, teniendo así una producción porcina de 1.831.061 cabezas de cerdos, que buscan actualizarse en tema de sistemas de alimentación que utilicen recursos disponibles en el sector, para una reducción en costos de producción de forma significativa y sostenible (Menéndez, 2021). Según, Rosales y Páucar (1996) alude que uno de los principales problemas que limita la producción porcina, es el elevado costo de los insumos alimenticios tradicionales. En la Amazonía contamos con muchos productos y subproductos agrícolas, cuyo uso en la alimentación de cerdos se desconoce.

#### 4.1.8. ETAPA 8

##### **Peso Final**

El cuadro 4.22 detalla los subconjuntos homogéneos de la variable peso final en la etapa 8, donde denota que el mejor tratamiento es T3 (mixto) con 33,99 kg, contrario al rendimiento de T2 (tratamiento de yuca) que obtuvo una media de 26,93 kg resultando como el de menor incidencia en el crecimiento de los

porcinos para E8. De igual forma la prueba Tukey efectuada denota que T3 difiere significativamente de los demás tratamientos, encontrándose en el subgrupo 2 con un nivel de significancia  $1,00 > 0,114$  del subgrupo 2.

**Cuadro 4.22.** Medias y errores estándar de la variable peso final (E8)

TRATAMIENTO	N	MEDIAS
T1. HM (Moringa)	10	29,7030 ± 0,98 <sup>a</sup>
T2. HY (Yuca)	10	26,9340 ± 0,84 <sup>a</sup>
T3. HM+HY (Mixto)	10	33,9990 ± 0,84 <sup>b</sup>
T4. Testigo	10	27,3820 ± 0,70 <sup>a</sup>
<b>P-valor</b>		0,000

<sup>a,b</sup> Letras diferentes en la columna difieren estadísticamente al 5% (prueba de Tukey)

### Ganancia de peso

El incremento de ganancia de peso en la alimentación de cerdo en etapa de crecimiento para la etapa 8, mostro diferencias significativas entre tratamientos ( $p \leq 0,05$ ). El cuadro 4.23 muestra que el mejor tratamiento es T3 con 3,358 kg y el tratamiento que obtuvo el menor rendimiento en ganancia de peso fue T2 con 2,455 kg.

El nivel de significancia de las medias relacionadas por la prueba Tukey detalla al subconjunto 1 con  $0,331 > 0,054$  del subconjunto 2. Por ello, el cuadro 4.23 coincide con lo estipulado por el Anova donde se estableció que al menos uno de los tratamientos difiere de los demás.

**Cuadro 4.23.** Medias y errores estándar de la variable ganancia de peso (E8)

TRATAMIENTO	N	MEDIAS
T1. HM (Moringa)	10	2,9320 ± 0,20 <sup>a,b</sup>
T2. HY (Yuca)	10	2,4550 ± 0,15 <sup>a</sup>
T3. HM+HY (Mixto)	10	3,3580 ± 0,23 <sup>b</sup>
T4. Testigo	10	2,6180 ± 0,20 <sup>a,b</sup>
<b>P-valor</b>		0,014

<sup>a,b</sup> Letras diferentes en la columna difieren estadísticamente al 5% (prueba de Tukey)

## Conversión alimenticia

El análisis de la varianza mostro diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ( $p \leq 0.05$ ). En base al cuadro 2.24 y el consumo de alimento de cada cerdo se obtuvo la conversión alimenticia generada de acuerdo con la ganancia de peso de los mismos en la etapa 8, de manera que, se reflejó como mejor tratamiento a T2 con 1,487 kg y el de menor rendimiento a T3 debido al mayor nivel C.A de 1,088 kg.

**Cuadro 4.24.** Medias y errores estándar de la variable conversión alimenticia (E8)

TRATAMIENO	N	MEDIAS
T1. HM (Moringa)	10	1,2470 $\pm$ 0,31 <sup>a b</sup>
T2. HY (Yuca)	10	1,4870 $\pm$ 0,23 <sup>a</sup>
T3. HM+HY (Mixto)	10	1,0880 $\pm$ 0,19 <sup>b</sup>
T4. Testigo	10	1,4150 $\pm$ 0,16 <sup>a b</sup>
<b>P-valor</b>		0,031

<sup>a,b</sup> Letras diferentes en la columna difieren estadísticamente al 5% (prueba de Tukey)

Según Escoto y Solís (2017) mencionan que la alimentación en la producción pecuaria es uno de los factores más importantes a tomar en cuenta para obtener resultados deseados en ganancia de peso y aprovechamiento del alimento. Por ello, en la actualidad la constante búsqueda de nuevas alternativas de alimentación en cerdos es indispensable, para un ahorro de costos en la producción de porciones. En cambio, Gaibor (2022) manifiesta que la sustitucion de yuca y alimentos de industrias en la alimentación de cerdos en sus diferentes fases fisiológicas, disminuyen sustancialmente los costos de producción, dado que es un producto de ventajas en la cría de cerdos, además presenta una facilidad de adquisición del producto e incluso no genera afectaciones en el trato gastrointestinal del animal.

### 4.1.9. ETAPA 9

#### Peso Final

El cuadro 4.25 detalla el peso final en la etapa 9 de los cerdos evaluados, donde no se encontro diferencias significativas entre tratamientos ( $p \leq 0.05$ ). El tratamiento que alcanzo la mayor media numérica fue T3 con 37,16 kg, a diferencia del T2 que obtuvo 29,55 kg. Así pues, denota que se obtuvo un mayor crecimiento en los porcinos que se alimentaron con harina de moringa y yuca de forma conjunta.

**Cuadro 4.25.** Medias y errores estándar de la variable peso final (E9)

TRATAMIENO	N	MEDIAS
T1. HM (Moringa)	10	31,9660 $\pm$ 1,07 <sup>a</sup>
T2. HY (Yuca)	10	29,5510 $\pm$ 0,86 <sup>a</sup>
T3. HM+HY (Mixto)	10	37,1670 $\pm$ 0,85 <sup>b</sup>
T4. Testigo	10	29,9110 $\pm$ 0,80 <sup>a</sup>
<b>P-valor</b>		0,000

<sup>a,b</sup> Letras diferentes en la columna difieren estadísticamente al 5% (prueba de Tukey)

### Ganancia de peso

Para la ganancia de peso para la etapa 9 se muestran valores significativos ( $p < 0,05$ ), tal como se observa en el cuadro 4.26 donde el T3 que corresponde al tratamiento mixto (harina de yuca y moringa) presento 3,168 kg de rendimiento en ganancia de peso y el menor rendimiento lo obtuvo el T1 con 2,263 kg, lo que demuestra el efecto de las harinas de moringa y yuca en la investigación

**Cuadro 4.26.** Medias y errores estándar de la variable ganancia de peso (E9)

TRATAMIENO	N	MEDIAS
T1. HM (Moringa)	10	2,2630 $\pm$ 0,13 <sup>a</sup>
T2. HY (Yuca)	10	2,6170 $\pm$ 0,17 <sup>a,b</sup>
T3. HM+HY (Mixto)	10	3,1680 $\pm$ 0,17 <sup>b</sup>
T4. Testigo	10	2,5290 $\pm$ 0,29 <sup>a,b</sup>
<b>P-valor</b>		0,021

<sup>a,b</sup> Letras diferentes en la columna difieren estadísticamente al 5% (prueba de Tukey)

### Conversión alimenticia

El cuadro 4.27, muestra que no existe diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ( $p \geq 0.05$ ). El tratamiento que alcanzo la mayor media numérica fue

T1 y T4 con una conversión alimenticia de 1,710 y 1,711 kg a diferencia del T3 que obtuvo 1,216 kg debido a que se necesitó una menor cantidad de alimento por kg de peso.

**Cuadro 4.27.** Medias y errores estándar de la variable conversión alimenticia (E9)

TRATAMIENTO	N	MEDIAS
T1. HM (Moringa)	10	1,7100 ± 0,11 <sup>a</sup>
T2. HY (Yuca)	10	1,4870 ± 0,09 <sup>a</sup>
T3. HM+HY (Mixto)	10	1,2160 ± 0,07 <sup>a</sup>
T4. Testigo	10	1,7110 ± 0,23 <sup>a</sup>
<b>P-valor</b>		0,055

<sup>a,b</sup> Letras diferentes en la columna difieren estadísticamente al 5% (prueba de Tukey)

Los resultados encontrados por Vivas (2014), indican que introducir harina de Moringa en otros animales ha demostrado que no genera efecto significativo sobre el consumo de alimento, además de que en la morfometría del TGI, no se encontró diferencias estadísticas entre los tratamientos aplicados en este caso a conejos. Los resultados reportados por Mesa *et al* (2020), indica que la utilización el 20% de harina de forraje de Moringa oleífera en las dietas no afectaron el crecimiento, el comportamiento productivo ni el desarrollo de ovarios y oviducto, además permitió alcanzar el pico de puesta a las 26 semanas de edad.

#### 4.1.10. ETAPA 10

##### **Peso Final**

El análisis de la varianza mostro diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ( $p \leq 0.05$ ). El cuadro 4.28 detalla la manera que el uso de nuevas alternativas alimentarias en cerdos, se vio reflejado en el peso final de los mismos para la etapa 10, donde T3 resultó ser el mejor tratamiento con 40,96 kg y T2 el de menor rendimiento en peso con 32,44 kg respecto al promedio de cada grupo de estudio.

**Cuadro 4.28.** Medias y errores estándar de la variable peso final (E10)

TRATAMIENO	N	MEDIAS
T1. HM (Moringa)	10	34,9140 ± 1,11 <sup>a</sup>
T2. HY (Yuca)	10	32,4430 ± 0,87 <sup>a</sup>
T3. HM+HY (Mixto)	10	40,9630 ± 0,94 <sup>b</sup>
T4. Testigo	10	32,9910 ± 0,77 <sup>a</sup>
<b>P-valor</b>		0,000

<sup>a,b</sup> Letras diferentes en la columna difieren estadísticamente al 5% (prueba de Tukey)

### Ganancia de peso

El cuadro 4.29, muestra que no existe diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ( $p \geq 0.05$ ). El tratamiento que alcanzo la mayor media numérica fue T3 con una ganancia de peso generada en la etapa 10 de 3,796 kg respecto al T2 que obtuvo la menor productividad de ganancia de 2,89 kg.

**Cuadro 4.29.** Medias y errores estándar de la variable ganancia de peso (E10)

TRATAMIENO	N	MEDIAS
T1. HM (Moringa)	10	2,9480 ± 0,30 <sup>a</sup>
T2. HY (Yuca)	10	2,8920 ± 0,30 <sup>a</sup>
T3. HM+HY (Mixto)	10	3,7960 ± 0,16 <sup>a</sup>
T4. Testigo	10	3,0800 ± 0,16 <sup>a</sup>
<b>P-valor</b>		0,042

<sup>a,b</sup> Letras diferentes en la columna difieren estadísticamente al 5% (prueba de Tukey)

### Conversión alimenticia

El cuadro 4.30, muestra que no existe diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ( $p \geq 0.05$ ). El tratamiento que alcanzo la mayor media numérica fue T1 con una conversión alimenticia de 1,633 kg a diferencia del T3 que obtuvo 1,003 kg debido a que se necesitó una menor cantidad de alimento por kg de peso

**Cuadro 4.30.** Medias y errores estándar de la variable conversión alimenticia (E10)

TRATAMIENO	N	MEDIAS
------------	---	--------

T1. HM (Moringa)	10	1,6330 ± 0,44 <sup>a</sup>
T2. HY (Yuca)	10	1,4130 ± 0,13 <sup>a</sup>
T3. HM+HY (Mixto)	10	1,0030 ± 0,04 <sup>a</sup>
T4. Testigo	10	1,2450 ± 0,06 <sup>a</sup>
<b>P-valor</b>		0,278

<sup>a,b</sup> Letras diferentes en la columna difieren estadísticamente al 5% (prueba de Tukey)

Según, Koslowski *et al.*, (2017) aluden que la conveniencia de utilizar raíz de mandioca como recurso energético en cerdos, mediante la medición de las variables productivas, consumo de alimento, ganancia diaria de peso vivo y conversión alimenticia permite concluir que, excepto en el nivel de 100%, la inclusión de la raíz de mandioca en distintos niveles es una opción viable para la alimentación de cerdos. En cambio, Amaya (2020) menciona que el sector porcícola en Ecuador es una fuente de productividad y desde hace años y crece a un ritmo dinámico; la alimentación eficiente de los cerdos resulta fundamental en una explotación de cerdos, de ella dependen los rendimientos productivos de los mismos y la rentabilidad de la explotación; representando entre de un 80 a un 85%.

## 4.2. ANÁLISIS ECONÓMICO POR TRATAMIENTOS

De acuerdo con los resultados obtenidos como lo muestra el cuadro 4.3.1, el balanceado mixto con harina de moringa y harina de yuca obtuvo el costo más bajo por kilo de peso producido (\$1.50), mientras que el tratamiento testigo presentó un costo de \$2.50 por cada kilo de peso ganado, siendo el tratamiento de menor retorno de la inversión.

Es por esta razón que la presente investigación buscó generar nuevas alternativas de alimentación en cerdos en etapa de crecimiento, para así reducir los costos de producción que conlleva el proceso de crianza de los porcinos durante su etapa de crecimiento.



Cuadro 4.31. Análisis económico

TRATAMIENTO	DETALLE	ALIMENTO	CONSUMO DE ALIMENTO (sacos de 40 kg)	PRECIO (40 kg)	VALOR TOTAL DEL TRATAMIENTO	PESO FINAL PROMEDIO (kg)	PESO INICIAL (kg)	GANANCI A FINAL DE PESO (kg)	COSTO ALIMENTO POR KILO PRODUCIDO
T1	HM (Moringa)	Balanceado comercial	15	\$30,00	\$480,00	34,91	7,73	27,18	\$1,77
		Harina de Moringa	6	\$5,00					
T2	HY (Yuca)	Balanceado comercial	15	\$30,00	\$510,00	32,44	7,74	24,70	\$2,06
		Harina de yuca	6	\$10,00					
T3	HM+HY (Mixto)	Balanceado comercial	15	\$30,00	\$495,00	40,96	7,91	33,05	\$1,50
		Harina de Moringa	3	\$5,00					
		Harina de yuca	3	\$10,00					
T4	Testigo	Balanceado comercial	21	\$30,00	\$630,00	32,99	7,79	25,20	\$2,50

Según Vélez, (2016) indica que la crianza de cerdos, en una alternativa viable para los pequeños y medianos productores; sin embargo, la problemática de los costos en el sistema de producción, genera baja rentabilidad. En cambio, Andrade *et al.* (2021) aluden que la alimentación en granja representa entre el 60 y 80 % de los costos totales de producción; donde la disponibilidad limitada de la proteína es motivo del alto costo de las dietas (Balfagón y Jiménez, 2014) y se considera que uso de alternativas viables es una opción para generar el menor gasto posible en la producción de cerdos, respecto a la dieta alimenticia de los mismos.



# **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **5.1. CONCLUSIONES**

- El T3 (harinas mixtas de moringa y yuca) conjuntamente con el T1 (harina de moringa) se posicionaron como los tratamientos más óptimos acorde a la variable peso final.
- La variable ganancia de peso, mostraron al T3 (harinas mixtas de moringa y yuca) como el más eficiente en la alimentación de cerdos en etapa de crecimiento.
- En relación a la conversión alimenticia en la etapa 5 (0,79 Kg) y en la etapa 8 (1,08 Kg) el T3 fue el tratamiento que presentó el desempeño más eficiente.
- El tratamiento más oportuno a nivel financiero es el T3, obtuvo un costo de \$1.50 por kilo de peso producido.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

- Realizar investigaciones con diferentes porcentajes de inclusión de harina de moringa y de follaje de yuca, con el fin de establecer la combinación más ideal para la producción de cerdos de engorde, tanto en el aspecto técnico como el económico.
- Ampliar investigaciones del uso de las harinas de moringa y de follaje de yuca relacionadas al valor nutricional y calidad de la carne producto de la inclusión de ellas en la alimentación porcina.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, E., Ribera, S., Botero, R., Taylor, R. (2006). Evaluación de tres raciones alternativas para la sustitución del concentrado comercial en el engorde de cerdos. *Tierra tropical*, 2(2), 97. <https://n9.cl/m4n38>
- Aguilar, R. (2017). *Inclusión de harina de follaje y raíz de yuca (Manihot esculenta Crantz) en cerdos en crecimiento y su efecto sobre el comportamiento productivo y morfometría del tracto gastrointestinal* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional Agraria). Recuperado de: <https://repositorio.una.edu.ni/3533/>
- Agrodesierto. (s.f). Moringa-Moringa oleífera. Consultado el 18 de febrero del 2021. Recuperado de: <http://www.agrodesierto.com/moringa.forraje.html>
- Alvarado, G., Cornejo, F. (2009). *Obtención de harina de yuca para el crecimiento de productos dulces destinados para la producción de celíacos*. (Tesis de grado). Escuela Superior Politécnica del Litoral. <https://n9.cl/gn69z>.
- Amaya Haro, E. P. (2020). *Evaluar el efecto de tres balanceados y dos aditivos para la crianza de cerdos en la etapa de engorde* (Bachelor's thesis, Quito: UCE). Recuperado de: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/20689>
- Andrade, V., Chávez, D., Acosta, N., y Masaquiza, D. (2021). Comportamiento productivo de cerdos en ceba con la inclusión de harina de vísceras de pollos en la alimentación bajo condiciones de la región amazónica. <https://n9.cl/g6eyc1>.
- Animals, S. (2018). Formula y propiedades nutricionales de fitobiótico animals para animales de granja. Consultado el: 16 de Febrero de 2021. Recuperado de: <https://www.fitobioticoanimals.com/formula-y-propiedades-nutricionales/>

- Aparicio, M., Vilca, R. (2017). Aceptabilidad y valor nutricional de una barra nutritiva a base de harina de moringa (*Moringa Oleífera*), kiwicha expandida (*Amaranthus Caudatus*) y harina de trigo (*Triticum Aestivum*), Arequipa 2017. Recuperado de: <http://190.119.145.154/handle/UNSA/2857>
- Aranda, F. (2019). *Alternativas nutricionales en cerdos, en etapa de crecimiento, para disminuir los costos de producción* (Bachelor's Thesis, BABAHOYO; UTB, 2019). Repositorio universitario: <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/6849>
- Argenti, P., Espinoza, F. Investigadores. FONAIAP-Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Instituto de Investigaciones Zootécnicas. Maracay. Extraído de SIAN sistema de información agrícola nacional (Venezuela). Recuperado de: <http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/Alimentacion%20alternativa%20para%20cerdos.pdf>
- Aryee FN, Oduro I, Ellis WO, Afuakwa JJ. (2006). The physicochemical properties of flour samples from the roots of 31 varieties of cassava. Recuperado de: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0378-18442008000100013](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442008000100013)
- Ayankunbi MA, Kesnninro OO, Egele P (1991). Effect of methods of preparation on the nutrient composition of some cassava products, Gari, cafun and fufu. Recuperado de: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0378-18442008000100013](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442008000100013)
- Arias, R.; Marrero, L. & Castro, A. (2009). Rasgos de comportamiento de cerdos en crecimiento-ceba alimentados con dietas basadas en granos y panícula de sorgos ensilados. *Rev. Comp. Prod. Porcina*. 16 (3):191-193.
- Betancourt, J. Núñez, L. Castaño, G. (2017). Suministro de ensilaje de *Tithonia diversifolia* solo o mezclado con afrecho de yuca en la dieta de pollos de

- engorde. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, vol. 20, núm. 2, pp. 203- 213.
- Benítez, B., Archile, A., Rangel, L., Ferrer, K., Barboza, Y., y Márquez, E. (2008). Composición proximal, evaluación microbiológica y sensorial de una galleta formulada a base de harina de yuca y plasma de bovino. *Interciencia*, 33(1), 61-65. ISSN 0378-1844. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/339/33933111.pdf>
- Bernácer, R. (2013). Yuca, fuente de energía. Consultado el 7 de Marzo del 2021. Recuperado de: <https://www.webconsultas.com/dieta-y-nutricion/dieta-equilibrada/la-yuca-fuente-de-energia-12297>
- Bourgeois C (1986) Productos de transformación de la sangre. En Bourgeois C, Le Roux P (Eds.) *Proteínas Animales. El Manual Moderno*. México. pp. 244-260. Recuperado de: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0378-18442008000100013](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442008000100013)
- BPP., (s.f). Nutrición y alimentación: eficiencia de conversión. Buenas prácticas pecuarias. Recuperado de: [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta\\_porcinos\\_capviii.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_porcinos_capviii.pdf)
- Buitrago A, J, A. (1990). La yuca en la alimentación animal. Centro internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali, Colombia, 446p. Recuperado de: [http://ciat-library.ciat.cgiar.org/articulos\\_ciat/Yuca\\_Alimentacion\\_Animal.pdf](http://ciat-library.ciat.cgiar.org/articulos_ciat/Yuca_Alimentacion_Animal.pdf)
- Bustamante, C. Caro, Y; Dihigo, L; Ly, J. (2018). Macroarquitectura de órganos digestivos en conejos alimentados con niveles variables de harina de forraje de moringa (*Moringa oleifera*). Vol, 52. Recuperado de: <http://scielo.sld.cu/pdf/cjas/v52n4/2079-3480-cjas-52-04-401.pdf>
- Caballero Garay Daniel José (2010). Efecto del uso de alimento balanceado peletizado desde el inicio hasta el engorde en la granja porcina el Hobo, Santa Cruz de Yojoa, Honduras. Recuperado de: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/236/1/AGI-2010-T014.pdf>

- Cajamar (2016). Moringa oleífera: Árbol multiusos de interés forestal para el sur de la península Ibérica. Recuperado de: <https://aprenderly.com/doc/1967445/moringa-oleifera---grupo-cooperativo-cajamar>
- Campabadal., C. (2009). Guía técnica para alimentación en cerdos. Imprenta Nacional. Recuperado de: <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/L02-7847.PDF>
- Canillas, S. V. (2006). *Influencia de la raza y de la alimentación sobre el contenido y características de la grasa intramuscular del lomo de cerdo ibérico: efecto sobre parámetros determinantes de la calidad* (Doctoral dissertation, Universidad de Extremadura). Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=622>
- Carrión, D., Medel, P. (2001). Interacción nutrición reproducción en ganado porcino. XVII Curso de Especialización FEDNA. 42p. Recuperado de: [http://portalprueba.ucv.ve/fileadmin/user\\_upload/facultad\\_agronomia/Nutrici%C3%B3n-Reproducci%C3%B3n\\_en\\_Porcinos.pdf](http://portalprueba.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Nutrici%C3%B3n-Reproducci%C3%B3n_en_Porcinos.pdf)
- Casas, C. (2020). Alimentación de cerdos y lechones lactantes con dietas a base de moringa. Razas Porcinas. Consultado el 25 de Marzo del 2021. Recuperado de: <https://razasporcinas.com/alimentacion-de-cerdos-y-lechones-lactantes-con-dietas-a-base-de-moringa/>
- Ceballos, H., de la Cruz, G. A. (2002). Taxonomía y morfología de la yuca. Recuperado de: <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/18089>
- Chávez, E.R. Babot, D. (2001). Análisis comparativo de la productividad de granjas porcinas. Gestión en empresas de producción porcina. Ed. UdL. Recuperado de: [http://www.ucv.ve/fileadmin/user\\_upload/facultad\\_agronomia/Nutrici%C3%B3n-Reproducci%C3%B3n\\_en\\_Porcinos.pdf](http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Nutrici%C3%B3n-Reproducci%C3%B3n_en_Porcinos.pdf)
- Contino, Y; Herrera, R; Ojeda, F; Iglesias, J; Martín, G. (2017). Evaluación del comportamiento productivo en cerdos en crecimiento alimentados con

una dieta no convencional. Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey", Cuba. Pastos y Forrajes, vol. 40, núm. 2. 152-157. Recuperado de: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S086403942017000200009&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S086403942017000200009&script=sci_arttext&tlng=pt)

Cova, L. *et al.* (2007). Efecto perjudicial de Moringa oleifera (Lam.) combinada con otros desechos agrícolas como sustratos para la lombriz roja (*Eisenia spp.*). Interciencia. Recuperado de: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03942010000400001](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942010000400001)

Danura, S. (2005). Vetifarma. Universo porcino. Recuperado de: [http://www.aacporcinos.com.ar/articulos/nutricion\\_porcina\\_09-2010\\_requerimientos\\_nutricionales\\_y\\_plan\\_de\\_alimentacion\\_para\\_la\\_etapa\\_de\\_crecimiento\\_y\\_terminacion.html](http://www.aacporcinos.com.ar/articulos/nutricion_porcina_09-2010_requerimientos_nutricionales_y_plan_de_alimentacion_para_la_etapa_de_crecimiento_y_terminacion.html)

Dagnino, J. (2014). Comparaciones múltiples. Revista Chilena de Anestesia, 43 (1), 311-312. Recuperado de: <https://revistachilenadeanestesia.cl/PII/revchilanestv43n04.08.pdf>

Díaz, V. H., Ruíz, P. A., Gálvez, L. A., Martínez, B. B., y Nájera, W. (2019). Composición nutricional en hojas de 20 genotipos de Moringa oleifera Lam. AGRO Productividad [Internet], 12(9). Recuperado de: <https://core.ac.uk/display/249320885?source=2>

Escobar, J. E., Macías, M. D. (2005). Evaluación del uso de melaza en dietas de cerdos de crecimiento y engorde. Recuperado de: <https://bdigital.zamorano.edu/items/749a9c02-d343-4b09-be4d-66428cd719d3>

Escoto, N. D., Solís, C. A. (2017). Efecto del uso del aditivo Activo® en dieta para cerdos en las etapas de engorde. (Artículo científico). Recuperado de: <https://bdigital.zamorano.edu/items/a8cf2ca0-8ce9-4ef9-bcf7-41c61c73912b>



- Herrera, R. (2012). Sustitución parcial del concentrado comercial por harina de sorgo y forraje fresco de arbustivas proteicas en cerdos mestizos en ceba. Tesis presentada en opción al título de Master en Pastos y Forrajes. Matanzas, Cuba: EEPF Indio Hatuey.
- FAO. (2014). Cerdos y nutrición y alimentos. Consultado el: 16 de Febrero de 2021. Recuperado de: [http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/pigs/AP\\_nutrition.html](http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/pigs/AP_nutrition.html) Fitobiótico
- Fernanda, R. N. N. (2021). *Elaboración de dos harinas a partir de cáscaras de yuca (Manihot esculenta crantz) y papa (Solanum tuberosum L.) en la formulación de un alimento balanceado para porcinos en etapa de crecimiento* (Doctoral dissertation, Universidad Agraria del Ecuador). <https://n9.cl/6ic3x>
- Foidl, N. et al. (s.f). Utilización del marango (Moringa oleifera) como forraje fresco para ganado. En: Agroforestería para la alimentación animal en Latinoamérica. (Eds. M.D. Sánchez y M. Rosales). Estudio FAO: <https://n9.cl/fk0xe>: <https://n9.cl/9fg5b>
- Folkard, G., & Sutherland, J. (1996). Moringa oleífera un árbol con enormes potencialidades. Agroforestería en las americas, 8 (3), 5-8. Consultado el 27 de Febrero del 2021. Recuperado de: <http://www.actaquimicamexicana.uadec.mx/articulos/AQM9/5.-%20moringa.pdf>
- García-Contreras, A. C., Ortega, Y. D. L., Yagüe, A. P., González, J. G., y Artiga, C. G. (2012). Alimentación Práctica Del Cerdo/Feeding Practices For Pigs. Revista Complutense de Ciencias Veterinarias, 6(1), 21. <https://n9.cl/85fy9>
- García, J., Macías, M. (2014). Digestibilidad fecal y balance de nitrógeno en cerdos alimentados con diferentes niveles de harina de Moringa oleifera incluida en la dieta. Digestión, 19(18.8), 18-2. Recuperado de: <https://www.lrrd.cipav.org.co/lrrd26/12/garc26215.html>

- Gaibor, C. (2022). Respuesta morfológica del tracto gastro intestinal y órganos anexos en cerdos de engorde (sus scrofa) alimentados con dietas alternativas locales. [Tesis de pregrado, Universidad estatal del sur de Manabí]
- German, C., Camacho, J., Gallegos, J. (2005). Manual de producción de cerdos. Institución de enseñanza e investigación en ciencias agrícolas México-Puebla-San Luis Potosí-Tabasco-Veracruz-Córdoba. Recuperado de: <http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/14960672-Manual-de-Produccion-Cerdos.pdf>
- Gil, J. (2015). Módulo 3: Uso de la yuca en alimentación animal. Palmira, Colombia. Clayuca. Recuperado de: [https://www.clayuca.org/sitio/images/publicaciones/cartilla\\_modulo\\_3\\_yuca\\_alimentacion\\_animal.pdf](https://www.clayuca.org/sitio/images/publicaciones/cartilla_modulo_3_yuca_alimentacion_animal.pdf)
- Girón, L. U. (2014). Evaluación de proceso de elaboración de harina de Moringa. Guatemala. Recuperado de: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_1477\\_Q.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_1477_Q.pdf)
- Godino García M. (2016). Moringa oleifera: árbol multiusos de interés forestal para el sur de la península ibérica. Universidad Politécnica de Madrid. Dpto. de Ingeniería y Gestión Ambiental. <https://n9.cl/d9gw6>.
- Gómez, G., Camacho, C., y Maner, J. H. (1976). Utilización de yuca. Fresca y harina de yuca en alimentación porcina. Memoria Seminario Internacional Ganadería Tropical.
- González, J; Hahn von, C; Narváez, W. (2014). Características botánicas de *Tithonia diversifolia* (Asterales: Asteraceae) y su uso en la alimentación animal. Bol. Cient. Mus. Hist. Nat. U. de Caldas, 18 (2): 45-58.
- Guachamin, D. (2016). Evaluación de tres complementos alimenticios en la crianza de cerdos (sus scrofa domestica) en crecimiento y engorde, Nanegal – Pichincha. Universidad Central del Ecuador. Recuperado de: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/9210/1/T-UCE-0004-67.pdf>

- Haro, M. (2015). Estudio de pre factibilidad para la producción de harina de moringa como suplemento alimenticio del sector pecuario en la provincia del Oro. Universidad técnica de Machala. Recuperado de: [http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/2013/1/CD775\\_TESIS.pdf](http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/2013/1/CD775_TESIS.pdf)
- Ibrahim. W. (2015). Anatomical study of Moringa sp to for Authentication. Consultado el: 21 de Febrero del 2021. <https://n9.cl/d30a5>
- Knowles, María M; Pabón, Martha L y Carulla, Juan E. (2012). Uso de la yuca (Manihot esculenta Crantz) y otras fuentes de almidones no convencionales en la alimentación de rumiantes. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias, vol. 25, núm. 3. ISSN: 0120-0690. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/2950/295024923016.pdf>
- Koslowski, H. A., Picot, J. A., Sánchez, S., Calderón, S., & Barrientos, F. (2017). Incorporación de raíz de mandioca (Manihot esculenta) en la dieta de cerdos y su efecto sobre variables productivas. Revista veterinaria, 28(2), 121-125. Recuperado de: <https://revistas.unne.edu.ar/index.php/vet/article/view/2537/2244>
- Laque, J. (2012). Origen e Historia de la yuca. Consultado el 7 de Marzo del 2021. Recuperado de: <https://es.scribd.com/doc/98263720/Origern-e-Historia-de-La-Yuca>
- Llanes, J., Toledo, J., Sarduy, L. (2016). Evaluación de la harina de moringa (Moringa Oleífera Lam) en Clarias gariepinus. AquaDocs. Vol. 33, No. 1. Recuperado de: <https://aquadocs.org/bitstream/handle/1834/10361/LLANES%20%2053-58.pdf?sequence=1>. ISSN 0138-8452
- López, J. M. M., Ocaña, L. R., Contreras, J. C. M., De La Cruz, C. R., & Izeta, H. B. (2016). Yuke: Alimento alternativo para cerdos a base de yuca: Determinando su rentabilidad y viabilidad económica. Revista Global de Negocios, 4(7), 53-61. Recuperado de: <http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/RGNV4N720165.pdf>

- Ly, J., No, G. P., Brava, P. (2004). Árboles tropicales para alimentar cerdos: ventajas y desventajas. Instituto de Investigaciones Porcinas (Cuba). Recuperado de: [http://pigtrop.cirad.fr/fr/content/download/2551/13077/file/112\\_artresJLyOK.pdf](http://pigtrop.cirad.fr/fr/content/download/2551/13077/file/112_artresJLyOK.pdf)
- Ly J. Samkol P. Phiny C. Bustamante D Caro Y (2016). Balance de nitrógeno (n) en cerdos alimentados con harina de follaje de Moringa oleífera. Revista Biociencias. Vol. 3. Núm. 4. Recuperado de: <http://revistabiociencias.uan.mx/index.php/BIOCIENCIAS/article/view/185/0>
- Ly, J., Samkol, P., Phiny, C., Caro, Bustamante, D., Almaguel, R., Delgado, E. (2014). Balance de n en cerdos jóvenes alimentados con follaje fresco de moringa (Moringa oleífera). Revista Computadorizada de Producción Porcina Volumen,21(4). <https://n9.cl/5oo8y>
- Ly.J. (2004). Árboles tropicales para alimentar cerdos. Ventajas y desventajas. Revista Computarizada de Producción Porcina.11 (2):5-27. ISSN: 1026-9053.
- Martínez, L. A., Silva, D. (2018). *Inclusión de harinas de yuca (Manihot esculenta crantz) y Banano (musa l) en la dieta de cerdos en crecimiento y su efecto en los parámetros productivos en la finca San Francisco, comunidad las lapas, municipio de el Rama en el año 2016* (Doctoral dissertation, Bluefields Indian And Caribbean University). Recuperado de: <http://repositorio.bicu.edu.ni/16/1/tesis%20a%20empastar.pdf>
- Matías, J. V., Gabino, E. V., Maldonado, L. H. O. (2018). Evaluación de dietas balanceadas en cerdos de engorde en la comuna Bellavista del Cerro, Parroquia Julio Moreno, provincia de Santa Elena. Revista Científica y Tecnológica UPSE, 5(2), 22-29. Recuperado de: <https://incyt.upse.edu.ec/ciencia/revistas/index.php/rctu/article/view/343>

- Makkar, H.P.S. & Becker, K. (1997). Nutrients and antiquality factors in different morphological parts of the *Moringa oleifera* tree. *J. Agric. Sci. Cambridge*. 128:311. <https://n9.cl/ngta8>
- Makkar, H.P.S. Becker, K. (1996). Nutritional value and whole and ethanol antinutritional components of extracted *Moringa oleifera* leaves. *Animal Feed Science and Technology*. 63:211. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0377840196010231>
- Makkar, H.P.S.; Francis, G. & Becker, K. (2007). Bioactivity of phytochemicals in some lesser-known plants and their effects and potential application in livestock and aquaculture production systems. *Animal*. 1:1371. <https://n9.cl/9yaes>
- Mallenakuppe, R., Homabalegowda, H., Gouri, M. D., Basavaraju, P. S., Chandrashekharaiyah, U. B. (2015). History, Taxonomy and Propagation of *Moringa oleifera*-A Review. *crops*, 3(3.28), 3-15. ISSN: 2581-8740. Recuperado de: [https://ijls.com/currentissue/History\\_Taxonomy\\_and\\_Propagation\\_Moringa\\_oleifera.pdf](https://ijls.com/currentissue/History_Taxonomy_and_Propagation_Moringa_oleifera.pdf).
- Maner, J. H. (1972). La yuca en la alimentación de cerdos. Consultado el 26 de Ag. 2020. Recuperado de: [http://ciatlibrary.ciat.cgiar.org/ciat\\_digital/CIAT/11264.pdf](http://ciatlibrary.ciat.cgiar.org/ciat_digital/CIAT/11264.pdf) impacto económico para Angola. Tesis doctoral. Instituto de Ciencia Animal.
- Martín, C. *et al.* (2010). Fractional characterisation of jatropha, neem, moringa, trisperma, castor and candlenut seeds as potential feedstocks for biodiesel production in Cuba. *Biomass and Bioenergy*. 34:533. <https://n9.cl/7eswr>
- Martín, C., Martín, G., García, A., Fernández, T., Hernández, E., & Puls, J. (2013). Potenciales aplicaciones de *Moringa oleifera*. Una revisión crítica. *Pastos y forrajes*, 36(2), 137-149. ISSN 0864-0394. <https://n9.cl/e71lk>

- Mathur, B. (2005). Trees for life. Recuperado el 27 de Febrero de 2021, de Trees for life: <http://www.actaquimicamexicana.uadec.mx/articulos/AQM9/5.-%20moringa.pdf>
- Mathur, B. (2005). Trees for life. Recuperado el 27 de Febrero de 2021, de Trees for life: <http://www.actaquimicamexicana.uadec.mx/articulos/AQM9/5.-%20moringa.pdf>
- Menéndez Vera, K. O. (2021). *Estudio del jugo de caña (Saccharum officinarum), como alternativa de fuente energética en dietas para cerdos en la etapa de crecimiento* (Bachelor's thesis, BABAHOYO: UTB, 2021). Repositorio universitario:
- Mesa, O; Valdivie, M; Rodríguez, B; Rabello, C; Berrio, I; Couso, Z. (2020). Utilización de dietas con harina de forraje de Moringa oleifera para pollitas de reemplazo y gallinas ponedoras White Leghorn L. Cuban Journal of Agricultural Science, Volume 54, Number 2
- Mollejo, V. (2019). Beneficios y posibles contraindicaciones de la moringa, una planta "milagrosa". Consultado el 7 de Marzo del 2021. <https://n9.cl/7hfgu>
- Montero, E., Martínez, R., Herradora, M., Ramírez, G., Hernández, S. y Sánchez, M. (2015). Alternativas para la producción porcina a pequeña escala. Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de: <http://up-rid2.up.ac.pa:8080/xmlui/handle/123456789/1915>
- Mora, J. (2015). Árbol milagroso: Moringa Oleifera. Consultado el 23 de Febrero 2021. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/282849273\\_EL\\_ARBOL\\_MILAGROSO\\_LA\\_MORINGA\\_OLEIFERA](https://www.researchgate.net/publication/282849273_EL_ARBOL_MILAGROSO_LA_MORINGA_OLEIFERA)
- Morales, F. (2014). La yuca como alternativa en la alimentación de cerdos en la etapa de ceba granja Los laureles vereda tacarimena municipio el Yopal Casanare. <https://n9.cl/h586gq>.
- Muriel, Elena., Ruiz, Jorge., Petró, M. J., Andrés, A. I., y Antequera, Teresa. (2003). Influencia de la alimentación sobre parámetros físico-químicos y

- sensoriales del lomo curado de cerdo Ibérico. Eurocarne, 121, 75-90.  
<https://n9.cl/pg5si>
- Mukumbo, F. E., Maphosa, V., Hugo, A., Nkukwana, T. T., Mabusela, T. P. y Muchenje, V. (2014). "Effect of Moringa oleifera leaf meal on finisher pig growth performance, meat quality, shelf life and fatty acid composition of pork". South African Journal of Animal Science, 44(4): 388–400, ISSN: 2221-4062, DOI: 10.4314/sajas.v44i4.9. <https://n9.cl/ankj8>
- Olson, M. E., & Fahey, J. W. (2011). Moringa oleífera: un árbol multiusos para las zonas tropicales secas. Revista mexicana de Biodiversidad, 82, 1071-1082. Consultado el 27 de Febrero del 2021. <https://n9.cl/mj38q>
- Pérez, Y., García, J. (2017). Efecto de la inclusión de 20% de harina de Morera (Morus alba) o Moringa (Moringa oleífera) en la dieta sobre los rasgos de comportamiento, calidad de la canal y la carne de cerdos cebados de 40 a 85 kg de peso. Livest Res Rural Develop, 29(46). Recuperado de: <https://lrrd.cipav.org.co/lrrd29/3/pere29046.html>
- Pérez Rodrigo. (2017). Cultivos tropicales de importancia económica en Ecuador (arroz, yuca, caña de azúcar y maíz). Editorial UTMACH. Consultado el 7 de Marzo del 2021. ISBN: 978-9942-24-113-9. <https://n9.cl/6zrfp>
- Pérez, A., Sánchez, T., Armengol, N., & Reyes, F. (2010). Características y potencialidades de Moringa oleifera, Lamark: Una alternativa para la alimentación animal. Pastos y forrajes, 33(4), 1-1. ISSN 0864-0394. Recuperado de: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03942010000400001](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942010000400001)
- Pochón, D. O., Navamuel, J. M., Koslowski, H. A., Balbuena, O. P., José, A. (2006). Efectos sobre variables productivas en la sustitución parcial de maíz por mandioca en raciones para cerdos en crecimiento. On line, 63. Recuperado de: [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta\\_-\\_efectos\\_sobre\\_variables\\_productivas\\_en\\_la\\_sust.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_-_efectos_sobre_variables_productivas_en_la_sust.pdf)

- Pok, S., Bun, . & Ly, J. 2005. "Physico-chemical properties of tropical tree leaves may influence its nutritive value for monogastric animal species". *Revista Computadorizada de Producción Porcina*, 12(1): 31–34, ISSN: 1026-9053. Recuperado de: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2079-34802017000200004](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2079-34802017000200004)
- Polledo, R. A. (Ed.). (2019). *Moringa, ¿utopía o realidad?: Utilización, composición y producción de un árbol destacado en la tradición Ayurvédica de la India*. Ricardo Ayerza Polledo.
- Pond, W. (1974). En *Curso de Zootecnia*. Suidos: Flexibilidad para satisfacer las necesidades humanas. España, Editorial ACRIBIA. Recuperado de: <http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/004/y2292s/y2292s00.pdf>
- Portal Veterinaria (2006). Alimentación alternativa para cerdos. Consultado el 25 de Marzo del 2021. Recuperado de: <https://www.portalveterinaria.com/porcino/articulos/2833/alimentacion-alternativa-para-cerdos.html>
- Quinto Espinoza, M. C. (2021). *Uso de moringa (Moringa oleífera) en la alimentación de cerdos en etapa de crecimiento y acabado* (Bachelor's thesis, BABAHOYO: UTB, 2021). Recuperado de: <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/9361>
- Reis M. (2021). Moringa: para qué sirve, beneficios y cómo tomar. *Tua Saúde*. Consultado el: 27 de Febrero del 2021. <https://n9.cl/f5qnm>
- Restrepo, C. (2012). La yuca, alimento prehispánico. *Historia cocina*. Consultado el 7 de Marzo del 2021. Recuperado de: <https://www.historiacocina.com/es/historia-de-la-yuca1>
- Rivero, L. E., Caro, Y., Fernández, L. A., Ayala, L., Rivero, A., y Tamayo, Y. (2020). Comportamiento productivo de cerdos en crecimiento-ceba alimentados con follaje fresco de Moringa oleífera Lam., en remplazo parcial de la torta de soya y del maíz. *Livestock Research for Rural*



- Development, 32(1). Recuperado de:  
<https://lrrd.cipav.org.co/lrrd32/1/lerne32006.html>
- Rivero, L. E., Ly, J., Castro, M., Ayala, L., Caro, Y. (2021) Aceptabilidad y patrón de consumo en reproductoras porcinas gestantes alimentadas con harina de forraje de Moringa oleífera Lam. Recuperado de:  
<https://www.lrrd.cipav.org.co/lrrd33/5/3373lerne.html>
- Rosales, J; Páucar, R. (1996). Uso de la cáscara de yuca en raciones para cerdos en crecimiento. [Revista científica]. Folia amazónica, 8(2), 105-118. Recuperado de: <https://doi.org/10.24841/fa.v8i2.324>
- Rugel, D; Emén, M. (2020). Inclusion de harina de Moringa oleífera en dietas para pollo de engorde. Rev vet 31(1): 74-77.
- Sánchez, Y; Martínez, G; Sinagawa, S; Vázquez, J. (2013). Moringa oleífera; importancia, funcionalidad y estudios involucrados. Revista Científica de la Universidad Autónoma de Coahuila, 5(9), 25-30. <https://n9.cl/lqmyr>.
- Scull, I., Savón, L., Ruíz, T. E., Rodríguez, Y. (2022). Componentes químicos y efecto de la harina de forraje de Tithonia diversifolia (Hemsl) en la calidad de la carne de cerdos en crecimiento-ceba. Recuperado de:  
<https://www.lrrd.cipav.org.co/lrrd34/4/3433idan.html>
- Solla Nutricion Animal. (s.f). Productos Agrinal. Porci levante. Recuperado de:  
<https://www.solla.com/productos-agrinal/porcicultura/porci-levante>
- Vásquez, A. C. S., Solís, M. A. C., Canul, J. R. T., García, J. R. S., Magaña, M. A. M., Pérez, R. C. M., y Correa, J. C. S. (2018). Conservación y uso sustentable del cerdo pelón en Yucatán. <https://n9.cl/iok8n>.
- Vélez, E. A. (2016). *Estudio del sistema de alimentación en cerdos de ceba y su incidencia en los costos de producción en la granja agropecuaria Caicedo, de la Parroquia Tarqui, Cantón y Provincia de Pastaza* (Master's thesis, Ambato: Universidad Tecnológica Indoamérica). Recuperado de:  
<http://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/368>

Vivas Tórres, J. A. (2014). *Efecto de la inclusion de harina de hojas de Moringa oleifera en la alimentación de conejos en desarrollo* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional Agraria). Recuperado de: <https://repositorio.una.edu.ni/3242/>

Wasiu A, Clara O, Bilkisu F (2001) Acceptability and chemical composition of bread from beniseed composite flour. <https://n9.cl/w23i9>

Yam, E., y Olivo, M. (2014). Evaluación de la elaboración de harina de yuca (Manihot Esculenta Crantz) producido bajo diferentes niveles de fertilización orgánica en el municipio de Othón p. blanco quintana roo. Instituto tecnológico de la zona Maya. <https://n9.cl/x1cqcg>

Zoetis Inc. (2021). Etapas del crecimiento en los cerdos. Recuperado de: <https://www.boartaint.com/es/etapas-del-crecimiento-de-los-cerdos.aspx>

## ANEXOS

## ANEXO 1

## ANALISIS BROMATOLOGICOS

HARINA DE YUCA			
PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS	
1	Proteína	%	1,89
2	Grasa	%	0,36
3	Ceniza	%	0,43
4	Humedad	%	13,42
5	Fibra	%	0,0
6	Carbohidrato	%	83,90
7	Energía	Kcal/Kg	3254,25

*Fuente: Laboratorio De Bromatología*

HARINA DE MORINGA			
PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS	
1	Proteína	%	20,12
2	Grasa	%	6,89
3	Ceniza	%	11,95
4	Humedad	%	23,33
5	Fibra	%	5,49
6	Carbohidrato	%	32,92
7	Energía	Kcal/Kg	2633,15

*Fuente: Laboratorio De Bromatología*



ING. JORGE TECA DELGADO

TECNICO DEL LABORATORIO



## ANEXO 2

### SELECCION DE LAS HOJAS DE MORINGA



*Fuente: Autor*

## ANEXO 3

### DESHIDRATACION DE LAS HOJAS DE MORINGA



*Fuente: Autor*

## ANEXO 4

### DESHIDRATACION DE HARINA DE YUCA



*Fuente: Autor*

## ANEXO 5

### PESO DE LAS RESPECTIVAS MUESTRAS



*Fuente: Autor*



## ANEXO 6

### PESAJE DE CERDOS



*Fuente: Autor*

## ANEXO 7

### CERDOS DISTRIBUIDOS EN LOS GRUPOS PARA LOS RESPECTIVOS TRATAMIENTOS.



*Fuente: Autor*

## ANEXO 8

### Análisis de parámetros productivos E1

#### ANOVA de un factor

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
CONSUMO	Inter-grupos	,000	3	,000	.	.
	Intra-grupos	,000	36	,000		
	Total	,000	39			
PESO_FINAL	Inter-grupos	7,986	3	2,662	5,028	,005
	Intra-grupos	19,061	36	,529		
	Total	27,047	39			
GP	Inter-grupos	6,531	3	2,177	6,476	,001
	Intra-grupos	12,102	36	,336		
	Total	18,633	39			
CA	Inter-grupos	14,030	3	4,677	6,140	,002
	Intra-grupos	27,420	36	,762		
	Total	41,451	39			

### Pruebas post hoc

#### Comparaciones múltiples

HSD de Tukey

Variable dependiente	(I) TRATAMIENTO	(J) TRATAMIENTO	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
PESO_FINAL		TRATAMIENTO YUCA	,13100	,32541	,978	-,7454	1,0074
	TRATAMIENTO MORINGA	TRATAMIENTO MIXTO	-,63200	,32541	,229	-1,5084	,2444
		TRATAMIENTO BASE	,62100	,32541	,243	-,2554	1,4974
		TRATAMIENTO MORINGA	-,13100	,32541	,978	-1,0074	,7454
	TRATAMIENTO YUCA	TRATAMIENTO MIXTO	-,76300	,32541	,107	-1,6394	,1134
		TRATAMIENTO BASE	,49000	,32541	,445	-,3864	1,3664
		TRATAMIENTO MORINGA	,63200	,32541	,229	-,2444	1,5084
	TRATAMIENTO MIXTO	TRATAMIENTO YUCA	,76300	,32541	,107	-,1134	1,6394
	TRATAMIENTO BASE	1,25300*	,32541	,003	,3766	2,1294	

GP		TRATAMIENTO MORINGA	-62100	,32541	,243	-1,4974	,2554
	TRATAMIENTO BASE	TRATAMIENTO YUCA	-49000	,32541	,445	-1,3664	,3864
		TRATAMIENTO MIXTO	-1,25300*	,32541	,003	-2,1294	-,3766
		TRATAMIENTO YUCA	,14300	,25929	,946	-,5553	,8413
	TRATAMIENTO MORINGA	TRATAMIENTO MIXTO	-,44800	,25929	,325	-1,1463	,2503
		TRATAMIENTO BASE	,68400	,25929	,057	-,0143	1,3823
		TRATAMIENTO MORINGA	-,14300	,25929	,946	-,8413	,5553
	TRATAMIENTO YUCA	TRATAMIENTO MIXTO	-,59100	,25929	,122	-1,2893	,1073
		TRATAMIENTO BASE	,54100	,25929	,177	-,1573	1,2393
		TRATAMIENTO MORINGA	,44800	,25929	,325	-,2503	1,1463
	TRATAMIENTO MIXTO	TRATAMIENTO YUCA	,59100	,25929	,122	-,1073	1,2893
		TRATAMIENTO BASE	1,13200*	,25929	,001	,4337	1,8303
		TRATAMIENTO MORINGA	-,68400	,25929	,057	-1,3823	,0143
	TRATAMIENTO BASE	TRATAMIENTO YUCA	-,54100	,25929	,177	-1,2393	,1573
		TRATAMIENTO MIXTO	-1,13200*	,25929	,001	-1,8303	-,4337
	CA		TRATAMIENTO YUCA	-,11800	,39030	,990	-1,1692
TRATAMIENTO MORINGA		TRATAMIENTO MIXTO	,19600	,39030	,958	-,8552	1,2472
		TRATAMIENTO BASE	-1,31700*	,39030	,009	-2,3682	-,2658
		TRATAMIENTO MORINGA	,11800	,39030	,990	-,9332	1,1692
TRATAMIENTO YUCA		TRATAMIENTO MIXTO	,31400	,39030	,852	-,7372	1,3652
		TRATAMIENTO BASE	-1,19900*	,39030	,020	-2,2502	-,1478
	TRATAMIENTO MIXTO	TRATAMIENTO MORINGA	-,19600	,39030	,958	-1,2472	,8552



	TRATAMIENTO YUCA	-,31400	,39030	,852	-1,3652	,7372
	TRATAMIENTO BASE	-1,51300*	,39030	,002	-2,5642	-,4618
	TRATAMIENTO MORINGA	1,31700*	,39030	,009	,2658	2,3682
TRATAMIENTO BASE	TRATAMIENTO YUCA	1,19900*	,39030	,020	,1478	2,2502
	TRATAMIENTO MIXTO	1,51300*	,39030	,002	,4618	2,5642

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

## Subconjuntos homogéneos

### PESO\_FINAL

HSD de Tukey<sup>a</sup>

TRATAMIENTO	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
TRATAMIENTO BASE	10	9,1820	
TRATAMIENTO YUCA	10	9,6720	9,6720
TRATAMIENTO MORINGA	10	9,8030	9,8030
TRATAMIENTO MIXTO	10		10,4350
Sig.		,243	,107

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,000.

### GP

HSD de Tukey<sup>a</sup>

TRATAMIENTO	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
TRATAMIENTO BASE	10	1,3890	
TRATAMIENTO YUCA	10	1,9300	1,9300
TRATAMIENTO MORINGA	10	2,0730	2,0730
TRATAMIENTO MIXTO	10		2,5210
Sig.		,057	,122

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,000.

### CA

HSD de Tukey<sup>a</sup>

TRATAMIENTO	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
TRATAMIENTO MIXTO	10	,8090	
TRATAMIENTO MORINGA	10	1,0050	
TRATAMIENTO YUCA	10	1,1230	
TRATAMIENTO BASE	10		2,3220
Sig.		,852	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,000.

**Fuente:** SPSS

## ANEXO 9

### Análisis de parámetros productivos E2

#### ANOVA de un factor

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
CONSUMO	Inter-grupos	,000	3	,000	.	.
	Intra-grupos	,000	36	,000		
	Total	,000	39			
PESO_FINAL	Inter-grupos	17,383	3	5,794	5,472	,003
	Intra-grupos	38,119	36	1,059		
	Total	55,502	39			
GP	Inter-grupos	4,342	3	1,447	3,387	,028
	Intra-grupos	15,385	36	,427		
	Total	19,726	39			
CA	Inter-grupos	1,152	3	,384	2,749	,057
	Intra-grupos	5,029	36	,140		
	Total	6,181	39			

### Pruebas post hoc

#### Comparaciones múltiples

HSD de Tukey

Variable dependiente	(I) TRATAMIENO	(J) TRATAMIENO	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
PESO_FINAL		TRATAMIENTO YUCA	,89000	,46019	,232	-,3494	2,1294
	TRATAMIENTO MORINGA	TRATAMIENTO MIXTO	-,82200	,46019	,296	-2,0614	,4174
		TRATAMIENTO BASE	,62500	,46019	,533	-,6144	1,8644
		TRATAMIENTO MORINGA	-,89000	,46019	,232	-2,1294	,3494
	TRATAMIENTO YUCA	TRATAMIENTO MIXTO	-1,71200*	,46019	,004	-2,9514	-,4726
		TRATAMIENTO BASE	-,26500	,46019	,939	-1,5044	,9744
		TRATAMIENTO MORINGA	,82200	,46019	,296	-,4174	2,0614
	TRATAMIENTO MIXTO	TRATAMIENTO YUCA	1,71200*	,46019	,004	,4726	2,9514
		TRATAMIENTO BASE	1,44700*	,46019	,017	,2076	2,6864
		TRATAMIENTO MORINGA	-,62500	,46019	,533	-1,8644	,6144
	TRATAMIENTO BASE	TRATAMIENTO YUCA	,26500	,46019	,939	-,9744	1,5044
		TRATAMIENTO MIXTO	-1,44700*	,46019	,017	-2,6864	-,2076
GP	TRATAMIENTO MORINGA	TRATAMIENTO YUCA	,67700	,29235	,113	-,1104	1,4644

CA		TRATAMIENTO MIXTO	-,19000	,29235	,915	-,9774	,5974
		TRATAMIENTO BASE	,00400	,29235	1,000	-,7834	,7914
		TRATAMIENTO MORINGA	-,67700	,29235	,113	-1,4644	,1104
	TRATAMIENTO YUCA	TRATAMIENTO MIXTO	-,86700*	,29235	,026	-1,6544	-,0796
		TRATAMIENTO BASE	-,67300	,29235	,116	-1,4604	,1144
		TRATAMIENTO MORINGA	,19000	,29235	,915	-,5974	,9774
	TRATAMIENTO MIXTO	TRATAMIENTO YUCA	,86700*	,29235	,026	,0796	1,6544
		TRATAMIENTO BASE	,19400	,29235	,910	-,5934	,9814
		TRATAMIENTO MORINGA	-,00400	,29235	1,000	-,7914	,7834
	TRATAMIENTO BASE	TRATAMIENTO YUCA	,67300	,29235	,116	-,1144	1,4604
		TRATAMIENTO MIXTO	-,19400	,29235	,910	-,9814	,5934
		TRATAMIENTO YUCA	-,38300	,16714	,119	-,8332	,0672
	TRATAMIENTO MORINGA	TRATAMIENTO MIXTO	,05900	,16714	,985	-,3912	,5092
		TRATAMIENTO BASE	-,10600	,16714	,920	-,5562	,3442
		TRATAMIENTO MORINGA	,38300	,16714	,119	-,0672	,8332
	TRATAMIENTO YUCA	TRATAMIENTO MIXTO	,44200	,16714	,056	-,0082	,8922
		TRATAMIENTO BASE	,27700	,16714	,361	-,1732	,7272
		TRATAMIENTO MORINGA	-,05900	,16714	,985	-,5092	,3912
	TRATAMIENTO MIXTO	TRATAMIENTO YUCA	-,44200	,16714	,056	-,8922	,0082
		TRATAMIENTO BASE	-,16500	,16714	,758	-,6152	,2852
		TRATAMIENTO MORINGA	,10600	,16714	,920	-,3442	,5562
	TRATAMIENTO BASE	TRATAMIENTO YUCA	-,27700	,16714	,361	-,7272	,1732
		TRATAMIENTO MIXTO	,16500	,16714	,758	-,2852	,6152

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

## Subconjuntos homogéneos

### PESO\_FINAL

HSD de Tukey<sup>a</sup>

TRATAMIENTO	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
TRATAMIENTO YUCA	10	11,7880	
TRATAMIENTO BASE	10	12,0530	
TRATAMIENTO MORINGA	10	12,6780	12,6780
TRATAMIENTO MIXTO	10		13,5000
Sig.		,232	,296

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,000.

### GP

HSD de Tukey<sup>a</sup>

TRATAMIENTO	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
TRATAMIENTO YUCA	10	2,1980	
TRATAMIENTO BASE	10	2,8710	2,8710
TRATAMIENTO MORINGA	10	2,8750	2,8750
TRATAMIENTO MIXTO	10		3,0650
Sig.		,113	,910

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,000.

### CA

HSD de Tukey<sup>a</sup>

TRATAMIENTO	N	Subconjunto para alfa = 0.05
		1
TRATAMIENTO MIXTO	10	,6550
TRATAMIENTO MORINGA	10	,7140
TRATAMIENTO BASE	10	,8200
TRATAMIENTO YUCA	10	1,0970
Sig.		,056

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,000.

Fuente: SPSS

## ANEXO 10

### Análisis de parámetros productivos E3

#### ANOVA de un factor

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
CONSUMO	Inter-grupos	,000	3	,000		
	Intra-grupos	,000	36	,000		
	Total	,000	39			
PESO_FINAL	Inter-grupos	34,995	3	11,665	6,162	,002
	Intra-grupos	68,144	36	1,893		
	Total	103,139	39			
GP	Inter-grupos	3,848	3	1,283	3,005	,043
	Intra-grupos	15,368	36	,427		
	Total	19,216	39			
CA	Inter-grupos	1,219	3	,406	2,022	,128
	Intra-grupos	7,237	36	,201		
	Total	8,456	39			

#### Pruebas post hoc

#### Comparaciones múltiples

HSD de Tukey

Variable dependiente	(I) TRATAMIENO	(J) TRATAMIENO	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
PESO_FINAL		TRATAMIENTO YUCA	,92700	,61529	,444	-,7301	2,5841
	TRATAMIENTO MORINGA	TRATAMIENTO MIXTO	-1,32000	,61529	,158	-2,9771	,3371
		TRATAMIENTO BASE	,99400	,61529	,383	-,6631	2,6511
		TRATAMIENTO MORINGA	-,92700	,61529	,444	-2,5841	,7301
	TRATAMIENTO YUCA	TRATAMIENTO MIXTO	-2,24700*	,61529	,004	-3,9041	-,5899
		TRATAMIENTO BASE	,06700	,61529	1,000	-1,5901	1,7241
		TRATAMIENTO MORINGA	1,32000	,61529	,158	-,3371	2,9771
	TRATAMIENTO MIXTO	TRATAMIENTO YUCA	2,24700*	,61529	,004	,5899	3,9041
		TRATAMIENTO BASE	2,31400*	,61529	,003	,6569	3,9711
	TRATAMIENTO BASE	TRATAMIENTO MORINGA	-,99400	,61529	,383	-2,6511	,6631

GP		TRATAMIENTO YUCA	-0,06700	,61529	1,000	-1,7241	1,5901
		TRATAMIENTO MIXTO	-2,31400*	,61529	,003	-3,9711	-,6569
		TRATAMIENTO YUCA	-,13400	,29220	,968	-,9210	,6530
	TRATAMIENTO MORINGA	TRATAMIENTO MIXTO	-,49800	,29220	,336	-1,2850	,2890
		TRATAMIENTO BASE	,36900	,29220	,592	-,4180	1,1560
		TRATAMIENTO MORINGA	,13400	,29220	,968	-,6530	,9210
	TRATAMIENTO YUCA	TRATAMIENTO MIXTO	-,36400	,29220	,603	-1,1510	,4230
		TRATAMIENTO BASE	,50300	,29220	,328	-,2840	1,2900
		TRATAMIENTO MORINGA	,49800	,29220	,336	-,2890	1,2850
	TRATAMIENTO MIXTO	TRATAMIENTO YUCA	,36400	,29220	,603	-,4230	1,1510
		TRATAMIENTO BASE	,86700*	,29220	,026	,0800	1,6540
		TRATAMIENTO MORINGA	-,36900	,29220	,592	-1,1560	,4180
	TRATAMIENTO BASE	TRATAMIENTO YUCA	-,50300	,29220	,328	-1,2900	,2840
		TRATAMIENTO MIXTO	-,86700*	,29220	,026	-1,6540	-,0800
	CA		TRATAMIENTO YUCA	,04100	,20051	,997	-,4990
TRATAMIENTO MORINGA		TRATAMIENTO MIXTO	,27300	,20051	,531	-,2670	,8130
		TRATAMIENTO BASE	-,21900	,20051	,696	-,7590	,3210
		TRATAMIENTO MORINGA	-,04100	,20051	,997	-,5810	,4990
TRATAMIENTO YUCA		TRATAMIENTO MIXTO	,23200	,20051	,657	-,3080	,7720
		TRATAMIENTO BASE	-,26000	,20051	,571	-,8000	,2800
		TRATAMIENTO MORINGA	-,27300	,20051	,531	-,8130	,2670
TRATAMIENTO MIXTO		TRATAMIENTO YUCA	-,23200	,20051	,657	-,7720	,3080
		TRATAMIENTO BASE	-,49200	,20051	,085	-1,0320	,0480
		TRATAMIENTO MORINGA	,21900	,20051	,696	-,3210	,7590
TRATAMIENTO BASE		TRATAMIENTO YUCA	,26000	,20051	,571	-,2800	,8000
		TRATAMIENTO MIXTO	,49200	,20051	,085	-,0480	1,0320

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

## Subconjuntos homogéneos

PESO\_FINAL

HSD de Tukey<sup>a</sup>

TRATAMIENTO	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
TRATAMIENTO BASE	10	14,0070	
TRATAMIENTO YUCA	10	14,0740	
TRATAMIENTO MORINGA	10	15,0010	15,0010
TRATAMIENTO MIXTO	10		16,3210
Sig.		,383	,158

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,000.

### GP

HSD de Tukey<sup>a</sup>

TRATAMIENTO	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
TRATAMIENTO BASE	10	1,9540	
TRATAMIENTO MORINGA	10	2,3230	2,3230
TRATAMIENTO YUCA	10	2,4570	2,4570
TRATAMIENTO MIXTO	10		2,8210
Sig.		,328	,336

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,000.

### CA

HSD de Tukey<sup>a</sup>

TRATAMIENTO	N	Subconjunto para alfa = 0.05
		1
TRATAMIENTO MIXTO	10	,8180
TRATAMIENTO YUCA	10	1,0500
TRATAMIENTO MORINGA	10	1,0910
TRATAMIENTO BASE	10	1,3100
Sig.		,085

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,000.

*Fuente:* SPSS

## ANEXO 11

### Análisis de parámetros productivos E4

#### ANOVA de un factor

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
CONSUMO	Inter-grupos	,000	3	,000		
	Intra-grupos	,000	36	,000		
	Total	,000	39			
PESO_FINAL	Inter-grupos	65,681	3	21,894	6,427	,001
	Intra-grupos	122,636	36	3,407		
	Total	188,317	39			
GP	Inter-grupos	5,072	3	1,691	3,091	,039
	Intra-grupos	19,691	36	,547		
	Total	24,763	39			
CA	Inter-grupos	,707	3	,236	2,063	,122
	Intra-grupos	4,114	36	,114		

Total	4,822	39			
-------	-------	----	--	--	--

## Pruebas post hoc

### Comparaciones múltiples

HSD de Tukey

Variable dependiente	(I) TRATAMIENO	(J) TRATAMIENO	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
PESO_FINAL		TRATAMIENTO YUCA	1,04000	,82542	,594	-1,1830	3,2630
	TRATAMIENTO MORINGA	TRATAMIENTO MIXTO	-2,04300	,82542	,081	-4,2660	,1800
		TRATAMIENTO BASE	1,14800	,82542	,513	-1,0750	3,3710
		TRATAMIENTO MORINGA	-1,04000	,82542	,594	-3,2630	1,1830
	TRATAMIENTO YUCA	TRATAMIENTO MIXTO	-3,08300*	,82542	,003	-5,3060	-,8600
		TRATAMIENTO BASE	,10800	,82542	,999	-2,1150	2,3310
		TRATAMIENTO MORINGA	2,04300	,82542	,081	-,1800	4,2660
	TRATAMIENTO MIXTO	TRATAMIENTO YUCA	3,08300*	,82542	,003	,8600	5,3060
		TRATAMIENTO BASE	3,19100*	,82542	,002	,9680	5,4140
		TRATAMIENTO MORINGA	-1,14800	,82542	,513	-3,3710	1,0750
	TRATAMIENTO BASE	TRATAMIENTO YUCA	-,10800	,82542	,999	-2,3310	2,1150
		TRATAMIENTO MIXTO	-3,19100*	,82542	,002	-5,4140	-,9680
		TRATAMIENTO YUCA	,11300	,33074	,986	-,7778	1,0038
	TRATAMIENTO MORINGA	TRATAMIENTO MIXTO	-,72300	,33074	,147	-1,6138	,1678
	TRATAMIENTO BASE	,15400	,33074	,966	-,7368	1,0448	
GP		TRATAMIENTO MORINGA	-,11300	,33074	,986	-1,0038	,7778
	TRATAMIENTO YUCA	TRATAMIENTO MIXTO	-,83600	,33074	,072	-1,7268	,0548
		TRATAMIENTO BASE	,04100	,33074	,999	-,8498	,9318
		TRATAMIENTO MORINGA	,72300	,33074	,147	-,1678	1,6138
	TRATAMIENTO MIXTO	TRATAMIENTO YUCA	,83600	,33074	,072	-,0548	1,7268
	TRATAMIENTO BASE	,87700	,33074	,055	-,0138	1,7678	



	TRATAMIENTO MORINGA		-,15400	,33074	,966	-1,0448	,7368
	TRATAMIENTO BASE	TRATAMIENTO YUCA	-,04100	,33074	,999	-,9318	,8498
		TRATAMIENTO MIXTO	-,87700	,33074	,055	-1,7678	,0138
		TRATAMIENTO YUCA	-,08000	,15119	,951	-,4872	,3272
	TRATAMIENTO MORINGA	TRATAMIENTO MIXTO	,19500	,15119	,575	-,2122	,6022
		TRATAMIENTO BASE	-,16400	,15119	,701	-,5712	,2432
		TRATAMIENTO MORINGA	,08000	,15119	,951	-,3272	,4872
	TRATAMIENTO YUCA	TRATAMIENTO MIXTO	,27500	,15119	,281	-,1322	,6822
		TRATAMIENTO BASE	-,08400	,15119	,944	-,4912	,3232
		TRATAMIENTO MORINGA	-,19500	,15119	,575	-,6022	,2122
	TRATAMIENTO MIXTO	TRATAMIENTO YUCA	-,27500	,15119	,281	-,6822	,1322
		TRATAMIENTO BASE	-,35900	,15119	,100	-,7662	,0482
		TRATAMIENTO MORINGA	,16400	,15119	,701	-,2432	,5712
	TRATAMIENTO BASE	TRATAMIENTO YUCA	,08400	,15119	,944	-,3232	,4912
		TRATAMIENTO MIXTO	,35900	,15119	,100	-,0482	,7662

CA

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

## Subconjuntos homogéneos

### PESO\_FINAL

HSD de Tukey<sup>a</sup>

TRATAMIENO	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
TRATAMIENTO BASE	10	16,6060	
TRATAMIENTO YUCA	10	16,7140	
TRATAMIENTO MORINGA	10	17,7540	17,7540
TRATAMIENTO MIXTO	10		19,7970
Sig.		,513	,081

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,000.

### GP

HSD de Tukey<sup>a</sup>

TRATAMIENO	N	Subconjunto para alfa = 0.05
		1
TRATAMIENTO BASE	10	2,5990
TRATAMIENTO YUCA	10	2,6400
TRATAMIENTO MORINGA	10	2,7530
TRATAMIENTO MIXTO	10	3,4760

Sig.		,055
------	--	------

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,000.

### CA

HSD de Tukey<sup>a</sup>

TRATAMIENO	N	Subconjunto para alfa = 0.05
		1
TRATAMIENTO MIXTO	10	,7520
TRATAMIENTO MORINGA	10	,9470
TRATAMIENTO YUCA	10	1,0270
TRATAMIENTO BASE	10	1,1110
Sig.		,100

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,000.

Fuente: SPSS

## ANEXO 12

### Análisis de parámetros productivos E5

#### ANOVA de un factor

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
CONSUMO	Inter-grupos	,000	3	,000		
	Intra-grupos	,000	36	,000		
	Total	,000	39			
PESO_FINAL	Inter-grupos	120,614	3	40,205	7,960	,000
	Intra-grupos	181,823	36	5,051		
	Total	302,437	39			
GP	Inter-grupos	9,610	3	3,203	5,710	,003
	Intra-grupos	20,196	36	,561		
	Total	29,806	39			
CA	Inter-grupos	1,852	3	,617	4,639	,008
	Intra-grupos	4,791	36	,133		
	Total	6,643	39			

### Pruebas post hoc

#### Comparaciones múltiples

HSD de Tukey

Variable dependiente	(I) TRATAMIENO	(J) TRATAMIENO	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
PESO_FINAL	TRATAMIENTO MORINGA	TRATAMIENTO YUCA	1,97100	1,00505	,222	-,7358	4,6778
		TRATAMIENTO MIXTO	-2,32800	1,00505	,113	-5,0348	,3788

		TRATAMIENTO BASE	1,81300	1,00505	,288	-8938	4,5198
		TRATAMIENTO MORINGA	-1,97100	1,00505	,222	-4,6778	,7358
	TRATAMIENTO YUCA	TRATAMIENTO MIXTO	-4,29900*	1,00505	,001	-7,0058	-1,5922
		TRATAMIENTO BASE	-,15800	1,00505	,999	-2,8648	2,5488
		TRATAMIENTO MORINGA	2,32800	1,00505	,113	-,3788	5,0348
	TRATAMIENTO MIXTO	TRATAMIENTO YUCA	4,29900*	1,00505	,001	1,5922	7,0058
		TRATAMIENTO BASE	4,14100*	1,00505	,001	1,4342	6,8478
		TRATAMIENTO MORINGA	-1,81300	1,00505	,288	-4,5198	,8938
	TRATAMIENTO BASE	TRATAMIENTO YUCA	,15800	1,00505	,999	-2,5488	2,8648
		TRATAMIENTO MIXTO	-4,14100*	1,00505	,001	-6,8478	-1,4342
		TRATAMIENTO YUCA	,93140*	,33496	,041	,0293	1,8335
	TRATAMIENTO MORINGA	TRATAMIENTO MIXTO	-,28500	,33496	,830	-1,1871	,6171
		TRATAMIENTO BASE	,66500	,33496	,212	-,2371	1,5671
		TRATAMIENTO MORINGA	-,93140*	,33496	,041	-1,8335	-,0293
	TRATAMIENTO YUCA	TRATAMIENTO MIXTO	-1,21640*	,33496	,005	-2,1185	-,3143
		TRATAMIENTO BASE	-,26640	,33496	,856	-1,1685	,6357
GP		TRATAMIENTO MORINGA	,28500	,33496	,830	-,6171	1,1871
	TRATAMIENTO MIXTO	TRATAMIENTO YUCA	1,21640*	,33496	,005	,3143	2,1185
		TRATAMIENTO BASE	,95000*	,33496	,036	,0479	1,8521
		TRATAMIENTO MORINGA	-,66500	,33496	,212	-1,5671	,2371
	TRATAMIENTO BASE	TRATAMIENTO YUCA	,26640	,33496	,856	-,6357	1,1685
		TRATAMIENTO MIXTO	-,95000*	,33496	,036	-1,8521	-,0479
		TRATAMIENTO YUCA	-4,9800*	,16315	,021	-,9374	-,0586
	TRATAMIENTO MORINGA	TRATAMIENTO MIXTO	,03800	,16315	,995	-,4014	,4774
		TRATAMIENTO BASE	-,24500	,16315	,447	-,6844	,1944
CA		TRATAMIENTO MORINGA	,49800*	,16315	,021	,0586	,9374
	TRATAMIENTO YUCA	TRATAMIENTO MIXTO	,53600*	,16315	,012	,0966	,9754
		TRATAMIENTO BASE	,25300	,16315	,419	-,1864	,6924
	TRATAMIENTO MIXTO	TRATAMIENTO MORINGA	-,03800	,16315	,995	-,4774	,4014



## ANEXO 13

### Análisis de parámetros productivos E6

#### ANOVA de un factor

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
CONSUMO	Inter-grupos	,000	3	,000	.	.
	Intra-grupos	,000	36	,000		
	Total	,000	39			
PESO_FINAL	Inter-grupos	171,463	3	57,154	10,517	,000
	Intra-grupos	195,640	36	5,434		
	Total	367,103	39			
GP	Inter-grupos	5,716	3	1,905	3,155	,036
	Intra-grupos	21,742	36	,604		
	Total	27,458	39			
CA	Inter-grupos	,739	3	,246	1,617	,202
	Intra-grupos	5,481	36	,152		
	Total	6,219	39			

### Pruebas post hoc

#### Comparaciones múltiples

HSD de Tukey

Variable dependiente	(I) TRATAMIENO	(J) TRATAMIENO	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
PESO_FINAL		TRATAMIENTO YUCA	2,06900	1,04254	,213	-,7388	4,8768
	TRATAMIENTO MORINGA	TRATAMIENTO MIXTO	-3,19600*	1,04254	,020	-6,0038	-,3882
		TRATAMIENTO BASE	1,64900	1,04254	,402	-1,1588	4,4568
		TRATAMIENTO MORINGA	-2,06900	1,04254	,213	-4,8768	,7388
	TRATAMIENTO YUCA	TRATAMIENTO MIXTO	-5,26500*	1,04254	,000	-8,0728	-2,4572
		TRATAMIENTO BASE	-,42000	1,04254	,978	-3,2278	2,3878
		TRATAMIENTO MORINGA	3,19600*	1,04254	,020	,3882	6,0038
	TRATAMIENTO MIXTO	TRATAMIENTO YUCA	5,26500*	1,04254	,000	2,4572	8,0728
		TRATAMIENTO BASE	4,84500*	1,04254	,000	2,0372	7,6528
		TRATAMIENTO MORINGA	-1,64900	1,04254	,402	-4,4568	1,1588
	TRATAMIENTO BASE	TRATAMIENTO YUCA	,42000	1,04254	,978	-2,3878	3,2278
		TRATAMIENTO MIXTO	-4,84500*	1,04254	,000	-7,6528	-2,0372

GP		TRATAMIENTO YUCA	,09760	,34755	,992	-,8384	1,0336
	TRATAMIENTO MORINGA	TRATAMIENTO MIXTO	-,86800	,34755	,077	-1,8040	,0680
		TRATAMIENTO BASE	-,16400	,34755	,965	-1,1000	,7720
		TRATAMIENTO MORINGA	-,09760	,34755	,992	-1,0336	,8384
	TRATAMIENTO YUCA	TRATAMIENTO MIXTO	-,96560*	,34755	,041	-1,9016	-,0296
		TRATAMIENTO BASE	-,26160	,34755	,875	-1,1976	,6744
		TRATAMIENTO MORINGA	,86800	,34755	,077	-,0680	1,8040
	TRATAMIENTO MIXTO	TRATAMIENTO YUCA	,96560*	,34755	,041	,0296	1,9016
		TRATAMIENTO BASE	,70400	,34755	,198	-,2320	1,6400
		TRATAMIENTO MORINGA	,16400	,34755	,965	-,7720	1,1000
	TRATAMIENTO BASE	TRATAMIENTO YUCA	,26160	,34755	,875	-,6744	1,1976
		TRATAMIENTO MIXTO	-,70400	,34755	,198	-1,6400	,2320
		TRATAMIENTO YUCA	,00700	,17450	1,000	-,4630	,4770
	TRATAMIENTO MORINGA	TRATAMIENTO MIXTO	,32700	,17450	,257	-,1430	,7970
		TRATAMIENTO BASE	,18500	,17450	,715	-,2850	,6550
	CA		TRATAMIENTO MORINGA	-,00700	,17450	1,000	-,4770
TRATAMIENTO YUCA		TRATAMIENTO MIXTO	,32000	,17450	,275	-,1500	,7900
		TRATAMIENTO BASE	,17800	,17450	,739	-,2920	,6480
		TRATAMIENTO MORINGA	-,32700	,17450	,257	-,7970	,1430
TRATAMIENTO MIXTO		TRATAMIENTO YUCA	-,32000	,17450	,275	-,7900	,1500
		TRATAMIENTO BASE	-,14200	,17450	,848	-,6120	,3280
		TRATAMIENTO MORINGA	-,18500	,17450	,715	-,6550	,2850
TRATAMIENTO BASE		TRATAMIENTO YUCA	-,17800	,17450	,739	-,6480	,2920
		TRATAMIENTO MIXTO	,14200	,17450	,848	-,3280	,6120

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

## Subconjuntos homogéneos

### PESO\_FINAL

HSD de Tukey<sup>a</sup>

TRATAMIENTO	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
TRATAMIENTO YUCA	10	21,8160	
TRATAMIENTO BASE	10	22,2360	
TRATAMIENTO MORINGA	10	23,8850	
TRATAMIENTO MIXTO	10		27,0810

Sig.		,213	1,000
------	--	------	-------

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,000.

### GP

HSD de Tukey<sup>a</sup>

TRATAMIENTO	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
TRATAMIENTO YUCA	10	2,6694	
TRATAMIENTO MORINGA	10	2,7670	2,7670
TRATAMIENTO BASE	10	2,9310	2,9310
TRATAMIENTO MIXTO	10		3,6350
Sig.		,875	,077

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,000.

### CA

HSD de Tukey<sup>a</sup>

TRATAMIENTO	N	Subconjunto para alfa = 0.05
		1
TRATAMIENTO MIXTO	10	,9020
TRATAMIENTO BASE	10	1,0440
TRATAMIENTO YUCA	10	1,2220
TRATAMIENTO MORINGA	10	1,2290
Sig.		,257

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,000.

*Fuente:* SPSS

## ANEXO 14

### Análisis de parámetros productivos E7

#### ANOVA de un factor

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
CONSUMO	Inter-grupos	,000	3	,000	.	.
	Intra-grupos	,000	36	,000		
	Total	,000	39			
PESO_FINAL	Inter-grupos	226,513	3	75,504	12,573	,000
	Intra-grupos	216,192	36	6,005		
	Total	442,705	39			
GP	Inter-grupos	3,997	3	1,332	3,974	,015
	Intra-grupos	12,069	36	,335		
	Total	16,066	39			
CA	Inter-grupos	,689	3	,230	2,512	,074
	Intra-grupos	3,294	36	,091		
	Total	3,983	39			

## Pruebas post hoc

## Comparaciones múltiples

HSD de Tukey

Variable dependiente	(I) TRATAMIENO	(J) TRATAMIENO	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
PESO_FINAL		TRATAMIENTO YUCA	2,29200	1,09593	,175	-,6596	5,2436
	TRATAMIENTO MORINGA	TRATAMIENTO MIXTO	-3,67000*	1,09593	,010	-6,6216	-,7184
		TRATAMIENTO BASE	2,00700	1,09593	,276	-,9446	4,9586
		TRATAMIENTO MORINGA	-2,29200	1,09593	,175	-5,2436	,6596
	TRATAMIENTO YUCA	TRATAMIENTO MIXTO	-5,96200*	1,09593	,000	-8,9136	-3,0104
		TRATAMIENTO BASE	-,28500	1,09593	,994	-3,2366	2,6666
		TRATAMIENTO MORINGA	3,67000*	1,09593	,010	,7184	6,6216
	TRATAMIENTO MIXTO	TRATAMIENTO YUCA	5,96200*	1,09593	,000	3,0104	8,9136
		TRATAMIENTO BASE	5,67700*	1,09593	,000	2,7254	8,6286
		TRATAMIENTO MORINGA	-2,00700	1,09593	,276	-4,9586	,9446
	TRATAMIENTO BASE	TRATAMIENTO YUCA	,28500	1,09593	,994	-2,6666	3,2366
		TRATAMIENTO MIXTO	-5,67700*	1,09593	,000	-8,6286	-2,7254
		TRATAMIENTO YUCA	,22300	,25894	,825	-,4744	,9204
	TRATAMIENTO MORINGA	TRATAMIENTO MIXTO	-,47400	,25894	,276	-1,1714	,2234
GP		TRATAMIENTO BASE	,35800	,25894	,518	-,3394	1,0554
		TRATAMIENTO MORINGA	-,22300	,25894	,825	-,9204	,4744
	TRATAMIENTO YUCA	TRATAMIENTO MIXTO	-,69700	,25894	,050	-1,3944	,0004
		TRATAMIENTO BASE	,13500	,25894	,953	-,5624	,8324
		TRATAMIENTO MORINGA	,47400	,25894	,276	-,2234	1,1714
	TRATAMIENTO MIXTO	TRATAMIENTO YUCA	,69700	,25894	,050	-,0004	1,3944
		TRATAMIENTO BASE	,83200*	,25894	,014	,1346	1,5294
	TRATAMIENTO BASE	TRATAMIENTO MORINGA	-,35800	,25894	,518	-1,0554	,3394



CA		TRATAMIENTO YUCA	-,13500	,25894	,953	-,8324	,5624
		TRATAMIENTO MIXTO	-,83200*	,25894	,014	-1,5294	-,1346
		TRATAMIENTO YUCA	-,07900	,13527	,936	-,4433	,2853
	TRATAMIENTO MORINGA	TRATAMIENTO MIXTO	,23800	,13527	,309	-,1263	,6023
		TRATAMIENTO BASE	-,08600	,13527	,920	-,4503	,2783
		TRATAMIENTO MORINGA	,07900	,13527	,936	-,2853	,4433
	TRATAMIENTO YUCA	TRATAMIENTO MIXTO	,31700	,13527	,107	-,0473	,6813
		TRATAMIENTO BASE	-,00700	,13527	1,000	-,3713	,3573
		TRATAMIENTO MORINGA	-,23800	,13527	,309	-,6023	,1263
	TRATAMIENTO MIXTO	TRATAMIENTO YUCA	-,31700	,13527	,107	-,6813	,0473
		TRATAMIENTO BASE	-,32400	,13527	,096	-,6883	,0403
		TRATAMIENTO MORINGA	,08600	,13527	,920	-,2783	,4503
	TRATAMIENTO BASE	TRATAMIENTO YUCA	,00700	,13527	1,000	-,3573	,3713
		TRATAMIENTO MIXTO	,32400	,13527	,096	-,0403	,6883

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

## Subconjuntos homogéneos

### PESO\_FINAL

HSD de Tukey<sup>a</sup>

TRATAMIENO	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
TRATAMIENTO YUCA	10	24,4790	
TRATAMIENTO BASE	10	24,7640	
TRATAMIENTO MORINGA	10	26,7710	
TRATAMIENTO MIXTO	10		30,4410
Sig.		,175	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,000.

### GP

HSD de Tukey<sup>a</sup>

TRATAMIENO	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
TRATAMIENTO BASE	10	2,5280	
TRATAMIENTO YUCA	10	2,6630	2,6630
TRATAMIENTO MORINGA	10	2,8860	2,8860
TRATAMIENTO MIXTO	10		3,3600
Sig.		,518	,050

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,000.

## CA

HSD de Tukey<sup>a</sup>

TRATAMIENTO	N	Subconjunto para alfa = 0.05
		1
TRATAMIENTO MIXTO	10	,9820
TRATAMIENTO MORINGA	10	1,2200
TRATAMIENTO YUCA	10	1,2990
TRATAMIENTO BASE	10	1,3060
Sig.		,096

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,000.

Fuente: SPSS

## ANEXO 15

## Análisis de parámetros productivos E8

## ANOVA de un factor

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
CONSUMO	Inter-grupos	,000	3	,000	.	.
	Intra-grupos	,000	36	,000		
	Total	,000	39			
PESO_FINAL	Inter-grupos	313,524	3	104,508	14,566	,000
	Intra-grupos	258,297	36	7,175		
	Total	571,821	39			
GP	Inter-grupos	4,743	3	1,581	4,086	,014
	Intra-grupos	13,928	36	,387		
	Total	18,671	39			
CA	Inter-grupos	,956	3	,319	3,300	,031
	Intra-grupos	3,476	36	,097		
	Total	4,432	39			

## Pruebas post hoc

## Comparaciones múltiples

HSD de Tukey

Variable dependiente	(I) TRATAMIENTO	(J) TRATAMIENTO	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
PESO_FINAL	TRATAMIENTO MORINGA	TRATAMIENTO YUCA	2,76900	1,19791	,114	-,4572	5,9952
		TRATAMIENTO MIXTO	-4,29600*	1,19791	,005	-7,5222	-1,0698
		TRATAMIENTO BASE	2,32100	1,19791	,231	-,9052	5,5472

		TRATAMIENTO MORINGA	-2,76900	1,19791	,114	-5,9952	,4572
	TRATAMIENTO YUCA	TRATAMIENTO MIXTO	-7,06500*	1,19791	,000	-10,2912	-3,8388
		TRATAMIENTO BASE	-,44800	1,19791	,982	-3,6742	2,7782
		TRATAMIENTO MORINGA	4,29600*	1,19791	,005	1,0698	7,5222
	TRATAMIENTO MIXTO	TRATAMIENTO YUCA	7,06500*	1,19791	,000	3,8388	10,2912
		TRATAMIENTO BASE	6,61700*	1,19791	,000	3,3908	9,8432
		TRATAMIENTO MORINGA	-2,32100	1,19791	,231	-5,5472	,9052
	TRATAMIENTO BASE	TRATAMIENTO YUCA	,44800	1,19791	,982	-2,7782	3,6742
		TRATAMIENTO MIXTO	-6,61700*	1,19791	,000	-9,8432	-3,3908
		TRATAMIENTO YUCA	,47700	,27817	,331	-,2722	1,2262
	TRATAMIENTO MORINGA	TRATAMIENTO MIXTO	-,42600	,27817	,430	-1,1752	,3232
		TRATAMIENTO BASE	,31400	,27817	,674	-,4352	1,0632
		TRATAMIENTO MORINGA	-,47700	,27817	,331	-1,2262	,2722
	TRATAMIENTO YUCA	TRATAMIENTO MIXTO	-,90300*	,27817	,013	-1,6522	-,1538
		TRATAMIENTO BASE	-,16300	,27817	,936	-,9122	,5862
GP		TRATAMIENTO MORINGA	,42600	,27817	,430	-,3232	1,1752
	TRATAMIENTO MIXTO	TRATAMIENTO YUCA	,90300*	,27817	,013	,1538	1,6522
		TRATAMIENTO BASE	,74000	,27817	,054	-,0092	1,4892
		TRATAMIENTO MORINGA	-,31400	,27817	,674	-1,0632	,4352
	TRATAMIENTO BASE	TRATAMIENTO YUCA	,16300	,27817	,936	-,5862	,9122
		TRATAMIENTO MIXTO	-,74000	,27817	,054	-1,4892	,0092
		TRATAMIENTO YUCA	-,24000	,13897	,325	-,6143	,1343
	TRATAMIENTO MORINGA	TRATAMIENTO MIXTO	,15900	,13897	,665	-,2153	,5333
		TRATAMIENTO BASE	-,16800	,13897	,625	-,5423	,2063
		TRATAMIENTO MORINGA	,24000	,13897	,325	-,1343	,6143
CA	TRATAMIENTO YUCA	TRATAMIENTO MIXTO	,39900*	,13897	,033	,0247	,7733
		TRATAMIENTO BASE	,07200	,13897	,954	-,3023	,4463
		TRATAMIENTO MORINGA	-,15900	,13897	,665	-,5333	,2153
	TRATAMIENTO MIXTO	TRATAMIENTO YUCA	-,39900*	,13897	,033	-,7733	-,0247



## ANEXO 16

### Análisis de parámetros productivos E9

#### ANOVA de un factor

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
CONSUMO	Inter-grupos	,000	3	,000	.	.
	Intra-grupos	,000	36	,000		
	Total	,000	39			
PESO_FINAL	Inter-grupos	369,721	3	123,240	15,180	,000
	Intra-grupos	292,275	36	8,119		
	Total	661,996	39			
GP	Inter-grupos	4,337	3	1,446	3,655	,021
	Intra-grupos	14,239	36	,396		
	Total	18,576	39			
CA	Inter-grupos	1,656	3	,552	2,784	,055
	Intra-grupos	7,139	36	,198		
	Total	8,795	39			

### Pruebas post hoc

#### Comparaciones múltiples

HSD de Tukey

Variable dependiente	(I) TRATAMIENO	(J) TRATAMIENO	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
PESO_FINAL		TRATAMIENTO YUCA	2,41500	1,27426	,248	-1,0169	5,8469
	TRATAMIENTO MORINGA	TRATAMIENTO MIXTO	-5,20100*	1,27426	,001	-8,6329	-1,7691
		TRATAMIENTO BASE	2,05500	1,27426	,384	-1,3769	5,4869
		TRATAMIENTO MORINGA	-2,41500	1,27426	,248	-5,8469	1,0169
	TRATAMIENTO YUCA	TRATAMIENTO MIXTO	-7,61600*	1,27426	,000	-11,0479	-4,1841
		TRATAMIENTO BASE	-,36000	1,27426	,992	-3,7919	3,0719
		TRATAMIENTO MORINGA	5,20100*	1,27426	,001	1,7691	8,6329
	TRATAMIENTO MIXTO	TRATAMIENTO YUCA	7,61600*	1,27426	,000	4,1841	11,0479
		TRATAMIENTO BASE	7,25600*	1,27426	,000	3,8241	10,6879
		TRATAMIENTO MORINGA	-2,05500	1,27426	,384	-5,4869	1,3769
	TRATAMIENTO BASE	TRATAMIENTO YUCA	,36000	1,27426	,992	-3,0719	3,7919
		TRATAMIENTO MIXTO	-7,25600*	1,27426	,000	-10,6879	-3,8241

GP		TRATAMIENTO YUCA	-,35400	,28126	,595	-1,1115	,4035
	TRATAMIENTO MORINGA	TRATAMIENTO MIXTO	-,90500*	,28126	,014	-1,6625	-,1475
		TRATAMIENTO BASE	-,26600	,28126	,781	-1,0235	,4915
		TRATAMIENTO MORINGA	,35400	,28126	,595	-,4035	1,1115
	TRATAMIENTO YUCA	TRATAMIENTO MIXTO	-,55100	,28126	,222	-1,3085	,2065
		TRATAMIENTO BASE	,08800	,28126	,989	-,6695	,8455
		TRATAMIENTO MORINGA	,90500*	,28126	,014	,1475	1,6625
	TRATAMIENTO MIXTO	TRATAMIENTO YUCA	,55100	,28126	,222	-,2065	1,3085
		TRATAMIENTO BASE	,63900	,28126	,124	-,1185	1,3965
		TRATAMIENTO MORINGA	,26600	,28126	,781	-,4915	1,0235
	TRATAMIENTO BASE	TRATAMIENTO YUCA	-,08800	,28126	,989	-,8455	,6695
		TRATAMIENTO MIXTO	-,63900	,28126	,124	-1,3965	,1185
		TRATAMIENTO YUCA	,22300	,19915	,680	-,3134	,7594
	TRATAMIENTO MORINGA	TRATAMIENTO MIXTO	,49400	,19915	,080	-,0424	1,0304
CA		TRATAMIENTO BASE	-,00100	,19915	1,000	-,5374	,5354
		TRATAMIENTO MORINGA	-,22300	,19915	,680	-,7594	,3134
	TRATAMIENTO YUCA	TRATAMIENTO MIXTO	,27100	,19915	,531	-,2654	,8074
		TRATAMIENTO BASE	-,22400	,19915	,677	-,7604	,3124
		TRATAMIENTO MORINGA	-,49400	,19915	,080	-1,0304	,0424
	TRATAMIENTO MIXTO	TRATAMIENTO YUCA	-,27100	,19915	,531	-,8074	,2654
		TRATAMIENTO BASE	-,49500	,19915	,079	-1,0314	,0414
		TRATAMIENTO MORINGA	,00100	,19915	1,000	-,5354	,5374
	TRATAMIENTO BASE	TRATAMIENTO YUCA	,22400	,19915	,677	-,3124	,7604
		TRATAMIENTO MIXTO	,49500	,19915	,079	-,0414	1,0314

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

## Subconjuntos homogéneos

### PESO\_FINAL

HSD de Tukey<sup>a</sup>

TRATAMIENO	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
TRATAMIENTO YUCA	10	29,5510	
TRATAMIENTO BASE	10	29,9110	

TRATAMIENTO MORINGA	10	31,9660	
TRATAMIENTO MIXTO	10		37,1670
Sig.		,248	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,000.

#### GP

HSD de Tukey<sup>a</sup>

TRATAMIENO	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
TRATAMIENTO MORINGA	10	2,2630	
TRATAMIENTO BASE	10	2,5290	2,5290
TRATAMIENTO YUCA	10	2,6170	2,6170
TRATAMIENTO MIXTO	10		3,1680
Sig.		,595	,124

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,000.

#### CA

HSD de Tukey<sup>a</sup>

TRATAMIENO	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	
TRATAMIENTO MIXTO	10	1,2160	
TRATAMIENTO YUCA	10	1,4870	
TRATAMIENTO MORINGA	10	1,7100	
TRATAMIENTO BASE	10	1,7110	
Sig.		,079	

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,000.

Fuente: SPSS

## ANEXO 17

### Análisis de parámetros productivos E10

#### ANOVA de un factor

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
CONSUMO	Inter-grupos	,000	3	,000	.	.
	Intra-grupos	,000	36	,000		
	Total	,000	39			
PESO_FINAL	Inter-grupos	457,094	3	152,365	17,569	,000
	Intra-grupos	312,214	36	8,673		
	Total	769,308	39			
GP	Inter-grupos	5,262	3	1,754	3,035	,042

	Intra-grupos	20,809	36	,578		
	Total	26,071	39			
	Inter-grupos	2,127	3	,709	1,336	,278
CA	Intra-grupos	19,102	36	,531		
	Total	21,229	39			

## Pruebas post hoc

### Comparaciones múltiples

HSD de Tukey

Variable dependiente	(I) TRATAMIENO	(J) TRATAMIENO	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
PESO_FINAL		TRATAMIENTO YUCA	2,47100	1,31701	,256	-1,0760	6,0180
	TRATAMIENTO MORINGA	TRATAMIENTO MIXTO	-6,04900*	1,31701	,000	-9,5960	-2,5020
		TRATAMIENTO BASE	1,92300	1,31701	,471	-1,6240	5,4700
		TRATAMIENTO MORINGA	-2,47100	1,31701	,256	-6,0180	1,0760
	TRATAMIENTO YUCA	TRATAMIENTO MIXTO	-8,52000*	1,31701	,000	-12,0670	-4,9730
		TRATAMIENTO BASE	-,54800	1,31701	,975	-4,0950	2,9990
		TRATAMIENTO MORINGA	6,04900*	1,31701	,000	2,5020	9,5960
	TRATAMIENTO MIXTO	TRATAMIENTO YUCA	8,52000*	1,31701	,000	4,9730	12,0670
		TRATAMIENTO BASE	7,97200*	1,31701	,000	4,4250	11,5190
		TRATAMIENTO MORINGA	-1,92300	1,31701	,471	-5,4700	1,6240
	TRATAMIENTO BASE	TRATAMIENTO YUCA	,54800	1,31701	,975	-2,9990	4,0950
		TRATAMIENTO MIXTO	-7,97200*	1,31701	,000	-11,5190	-4,4250
GP		TRATAMIENTO YUCA	,05600	,34001	,998	-,8597	,9717
	TRATAMIENTO MORINGA	TRATAMIENTO MIXTO	-,84800	,34001	,078	-1,7637	,0677
		TRATAMIENTO BASE	-,13200	,34001	,980	-1,0477	,7837
		TRATAMIENTO MORINGA	-,05600	,34001	,998	-,9717	,8597
	TRATAMIENTO YUCA	TRATAMIENTO MIXTO	-,90400	,34001	,054	-1,8197	,0117
		TRATAMIENTO BASE	-,18800	,34001	,945	-1,1037	,7277



	TRATAMIENTO MORINGA	,84800	,34001	,078	-,0677	1,7637
TRATAMIENTO MIXTO	TRATAMIENTO YUCA	,90400	,34001	,054	-,0117	1,8197
	TRATAMIENTO BASE	,71600	,34001	,171	-,1997	1,6317
	TRATAMIENTO MORINGA	,13200	,34001	,980	-,7837	1,0477
TRATAMIENTO BASE	TRATAMIENTO YUCA	,18800	,34001	,945	-,7277	1,1037
	TRATAMIENTO MIXTO	-,71600	,34001	,171	-1,6317	,1997
	TRATAMIENTO YUCA	,22000	,32576	,906	-,6574	1,0974
TRATAMIENTO MORINGA	TRATAMIENTO MIXTO	,63000	,32576	,232	-,2474	1,5074
	TRATAMIENTO BASE	,38800	,32576	,636	-,4894	1,2654
	TRATAMIENTO MORINGA	-,22000	,32576	,906	-1,0974	,6574
TRATAMIENTO YUCA	TRATAMIENTO MIXTO	,41000	,32576	,595	-,4674	1,2874
	TRATAMIENTO BASE	,16800	,32576	,955	-,7094	1,0454
CA	TRATAMIENTO MORINGA	-,63000	,32576	,232	-1,5074	,2474
	TRATAMIENTO YUCA	-,41000	,32576	,595	-1,2874	,4674
	TRATAMIENTO BASE	-,24200	,32576	,879	-1,1194	,6354
	TRATAMIENTO MORINGA	-,38800	,32576	,636	-1,2654	,4894
TRATAMIENTO BASE	TRATAMIENTO YUCA	-,16800	,32576	,955	-1,0454	,7094
	TRATAMIENTO MIXTO	,24200	,32576	,879	-,6354	1,1194

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

## Subconjuntos homogéneos

### PESO\_FINAL

HSD de Tukey<sup>a</sup>

TRATAMIENO	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
TRATAMIENTO YUCA	10	32,4430	
TRATAMIENTO BASE	10	32,9910	
TRATAMIENTO MORINGA	10	34,9140	
TRATAMIENTO MIXTO	10		40,9630
Sig.		,256	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,000.

### GP

HSD de Tukey<sup>a</sup>

TRATAMIENO	N	Subconjunto para alfa = 0.05

		1
TRATAMIENTO YUCA	10	2,8920
TRATAMIENTO MORINGA	10	2,9480
TRATAMIENTO BASE	10	3,0800
TRATAMIENTO MIXTO	10	3,7960
Sig.		,054

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,000.

### CA

HSD de Tukey<sup>a</sup>

TRATAMIENO	N	Subconjunto para alfa = 0.05
		1
TRATAMIENTO MIXTO	10	1,0030
TRATAMIENTO BASE	10	1,2450
TRATAMIENTO YUCA	10	1,4130
TRATAMIENTO MORINGA	10	1,6330
Sig.		,232

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,000.

**Fuente:** SPSS

## ANEXO 18

### Parámetros productivos E1

#### Peso final

N. cerdos	T1	T2	T3	T4
1	8,62	9,33	10,21	9,10
2	10,45	10,04	11,20	9,12
3	9,50	9,25	11,22	8,60
4	9,00	9,53	9,42	9,00
5	10,51	9,59	10,50	8,50
6	9,00	9,15	10,30	10,00
7	10,45	9,30	11,00	10,00
8	8,50	10,00	10,30	8,90
9	11,00	11,53	10,50	9,40
10	11,00	9,00	9,70	9,20
<b>Total</b>	98,03	96,72	104,35	91,82
<b>Media</b>	9,80	9,67	10,44	9,18

#### Ganancia de peso

<b>N. cerdos</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
1	1,62	2,33	2,31	1,8
2	2,45	1,54	2,5	1,8
3	1,9	2,25	2,5	0,48
4	1,67	2,5	2,5	0,5
5	2,11	2,5	3,5	1,5
6	1,77	1,15	2,5	0,41
7	2,45	1,3	2,5	2,1
8	1,5	1,7	1,9	2,5
9	2,76	2,53	2,5	2,3
10	2,5	1,5	2,5	0,5
<b>Total</b>	20,73	19,3	25,21	13,89
<b>Media</b>	2,073	1,93	2,521	1,389

### Conversión Alimenticia

<b>N. cerdos</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
1	1,23	0,86	0,87	1,11
2	0,82	1,30	0,80	1,11
3	1,05	0,89	0,80	4,17
4	1,20	0,80	0,80	4,00
5	0,95	0,80	0,57	1,33
6	1,13	1,74	0,80	4,88
7	0,82	1,54	0,80	0,95
8	1,33	1,18	1,05	0,80
9	0,72	0,79	0,80	0,87
10	0,80	1,33	0,80	4,00
<b>Total</b>	10,05	11,22	8,09	23,22
<b>Media</b>	1,01	1,12	0,81	2,32

## ANEXO 19

### Parámetros productivos E2

#### Peso final

<b>N. cerdos</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
1	10,60	10,50	13,40	10,00
2	13,50	10,50	14,12	11,23
3	12,35	11,00	14,21	12,61
4	12,03	11,50	12,40	12,00
5	13,50	12,53	13,50	11,50
6	11,30	12,60	13,23	13,07
7	13,50	12,50	14,00	13,40
8	11,50	10,50	13,90	11,91
9	14,50	13,00	13,51	12,60
10	14,00	13,25	12,73	12,21
<b>Total</b>	126,78	117,88	135,00	120,53

<b>Media</b>	12,68	11,79	13,50	12,05
--------------	-------	-------	-------	-------

### Ganancia de peso

<b>N. cerdos</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
1	1,98	1,17	3,19	0,9
2	3,05	0,96	2,92	2,11
3	2,85	2,25	2,99	4,01
4	3,03	3	2,98	3
5	2,99	3,01	3	3
6	2,3	3,35	2,93	3,07
7	3,05	1,2	3	3,4
8	3	3	3,6	3,01
9	3,5	1,72	3,01	3,2
10	3	2,32	3,03	3,01
<b>Total</b>	28,75	21,98	30,65	28,71
<b>Media</b>	2,875	2,198	3,065	2,871

### Conversión Alimenticia

<b>N. cerdos</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
1	1,01	1,71	0,63	2,22
2	0,66	2,08	0,68	0,95
3	0,70	0,89	0,67	0,50
4	0,66	0,67	0,67	0,67
5	0,67	0,66	0,67	0,67
6	0,87	0,60	0,68	0,65
7	0,66	1,67	0,67	0,59
8	0,67	0,67	0,56	0,66
9	0,57	1,16	0,66	0,63
10	0,67	0,86	0,66	0,66
<b>Total</b>	7,13	10,97	6,55	8,20
<b>Media</b>	0,71	1,10	0,65	0,82

## ANEXO 20

### Parámetros productivos E3

#### Peso final

<b>N. cerdos</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
1	12,10	12,50	16,34	11,90
2	15,00	13,40	17,21	12,90
3	15,51	13,50	17,20	14,62
4	14,13	15,00	15,41	13,00
5	15,50	14,59	15,50	13,50
6	12,46	15,55	16,32	16,09
7	16,51	12,50	16,10	15,41
8	14,25	16,00	16,89	12,89
9	17,55	15,50	16,47	14,55

10	17,00	12,20	15,77	15,21
<b>Total</b>	150,01	140,74	163,21	140,07
<b>Media</b>	15,00	14,07	16,32	14,01

### Ganancia de peso

N. cerdos	T1	T2	T3	T4
1	1,5	2	2,94	1,9
2	1,5	2,4	3,09	1,67
3	3,16	3	2,99	2,01
4	2,1	3	3,01	1
5	2	2,99	2	2
6	1,16	3,05	3,09	3,02
7	3,01	2	2,1	2,01
8	2,75	3	2,99	0,98
9	3,05	2,25	2,96	1,95
10	3	0,88	3,04	3
<b>Total</b>	23,23	24,57	28,21	19,54
<b>Media</b>	2,323	2,457	2,821	1,954

### Conversión Alimenticia

N. cerdos	T1	T2	T3	T4
1	1,50	1,13	0,77	1,18
2	1,50	0,94	0,73	1,35
3	0,71	0,75	0,75	1,12
4	1,07	0,75	0,75	2,25
5	1,13	0,75	1,13	1,13
6	1,94	0,74	0,73	0,75
7	0,75	1,13	1,07	1,12
8	0,82	0,75	0,75	2,30
9	0,74	1,00	0,76	1,15
10	0,75	2,56	0,74	0,75
<b>Total</b>	10,90	10,48	8,17	13,09
<b>Media</b>	1,09	1,05	0,82	1,31

## ANEXO 21

### Parámetros productivos E4

#### Peso final

N. cerdos	T1	T2	T3	T4
1	14,12	14,70	19,90	13,20
2	17,00	15,10	21,17	14,00
3	18,03	15,80	20,70	17,50
4	17,25	17,30	18,90	16,30
5	18,00	19,08	17,40	15,80
6	15,84	18,76	19,80	18,56
7	19,20	14,30	20,50	18,93
8	16,50	19,50	20,40	15,60
9	21,10	18,00	20,00	18,00
10	20,50	14,60	19,20	18,17
<b>Total</b>	177,54	167,14	197,97	166,06
<b>Media</b>	17,75	16,71	19,80	16,61

#### Ganancia de peso

N. cerdos	T1	T2	T3	T4
1	2,02	2,2	3,56	1,3
2	2	1,7	3,96	1,1
3	2,52	2,3	3,5	2,88
4	3,12	2,3	3,49	3,3
5	2,5	4,49	1,9	2,3
6	3,38	3,21	3,48	2,47
7	2,69	1,8	4,4	3,52
8	2,25	3,5	3,51	2,71
9	3,55	2,5	3,53	3,45
10	3,5	2,4	3,43	2,96
<b>Total</b>	27,53	26,4	34,76	25,99
<b>Media</b>	2,753	2,64	3,476	2,599

#### Conversión Alimenticia

N. cerdos	T1	T2	T3	T4
1	1,24	1,14	0,70	1,92
2	1,25	1,47	0,63	2,27
3	0,99	1,09	0,71	0,87
4	0,80	1,09	0,72	0,76
5	1,00	0,56	1,32	1,09
6	0,74	0,78	0,72	1,01
7	0,93	1,39	0,57	0,71
8	1,11	0,71	0,71	0,92
9	0,70	1,00	0,71	0,72
10	0,71	1,04	0,73	0,84
<b>Total</b>	9,48	10,26	7,52	11,12
<b>Media</b>	0,95	1,03	0,75	1,11

## ANEXO 22

### Parámetros productivos E5

#### Peso final

N. cerdos	T1	T2	T3	T4
1	17,12	16,10	21,87	15,00
2	20,50	16,20	25,20	16,34
3	21,80	19,84	24,72	20,12
4	20,30	20,78	21,90	19,55
5	20,50	22,10	20,40	18,30
6	18,87	21,10	23,78	21,30
7	23,00	17,00	24,05	20,60
8	19,60	22,35	24,42	18,78
9	25,04	20,00	24,90	21,34
10	24,45	16,00	23,22	21,72
<b>Total</b>	211,18	191,47	234,46	193,05
<b>Media</b>	21,12	19,15	23,45	19,31

#### Ganancia de peso

N. cerdos	T1	T2	T3	T4
1	3	1,4	1,97	1,8
2	3,5	1,1	4,03	2,34
3	3,77	4,04	4,02	2,62
4	3,05	3,48	3	3,25
5	2,5	3,016	3	2,5
6	3,03	2,34	3,98	2,74
7	3,8	2,7	3,55	1,67
8	3,1	2,85	4,02	3,18
9	3,94	2	4,9	3,34
10	3,95	1,4	4,02	3,55
<b>Total</b>	33,64	24,326	36,49	26,99
<b>Media</b>	3,364	2,4326	3,649	2,699

#### Conversión Alimenticia

N. cerdos	T1	T2	T3	T4
1	0,92	1,96	1,40	1,53
2	0,79	2,50	0,68	1,18
3	0,73	0,68	0,68	1,05
4	0,90	0,79	0,92	0,85
5	1,10	0,91	0,92	1,10
6	0,91	1,18	0,69	1,00
7	0,72	1,02	0,77	1,65
8	0,89	0,96	0,68	0,86
9	0,70	1,38	0,56	0,82
10	0,70	1,96	0,68	0,77
<b>Total</b>	8,35	13,34	7,99	10,81
<b>Media</b>	0,83	1,33	0,80	1,08

## ANEXO 23

### Parámetros productivos E6

#### Peso final

N. cerdos	T1	T2	T3	T4
1	20,60	18,60	24,91	18,80
2	23,00	20,50	28,73	19,50
3	25,40	21,14	28,68	23,11
4	23,88	23,00	26,89	22,47
5	22,05	24,30	22,00	21,00
6	20,15	24,00	27,81	23,50
7	25,45	20,12	28,15	23,80
8	22,15	25,00	28,40	21,33
9	27,67	22,60	28,00	24,15
10	28,50	18,90	27,24	24,70
<b>Total</b>	238,85	218,16	270,81	222,36
<b>Media</b>	23,89	21,82	27,08	22,24

#### Ganancia de peso

N. cerdos	T1	T2	T3	T4
1	3,48	2,5	3,04	3,8
2	2,5	4,3	3,53	3,16
3	3,6	1,3	3,96	2,99
4	3,58	2,22	4,99	2,92
5	1,55	2,204	1,6	2,7
6	1,28	2,9	4,03	2,2
7	2,45	3,12	4,1	3,2
8	2,55	2,65	3,98	2,55
9	2,63	2,6	3,1	2,81
10	4,05	2,9	4,02	2,98
<b>Total</b>	27,67	26,694	36,35	29,31
<b>Media</b>	2,767	2,6694	3,635	2,931

#### Conversión Alimenticia

N. cerdos	T1	T2	T3	T4
1	0,86	1,20	0,99	0,79
2	1,20	0,70	0,85	0,95
3	0,83	2,31	0,76	1,00
4	0,84	1,35	0,60	1,03
5	1,94	1,36	1,88	1,11
6	2,34	1,03	0,74	1,36
7	1,22	0,96	0,73	0,94
8	1,18	1,13	0,75	1,18
9	1,14	1,15	0,97	1,07
10	0,74	1,03	0,75	1,01
<b>Total</b>	12,30	12,23	9,01	10,43
<b>Media</b>	1,23	1,22	0,90	1,04



## ANEXO 24

### Parámetros productivos E7

#### Peso final

N. cerdos	T1	T2	T3	T4
1	22,05	21,50	27,90	20,90
2	27,00	24,30	32,23	22,16
3	27,90	24,00	32,68	26,00
4	26,81	25,30	29,91	24,56
5	25,23	26,80	24,70	23,34
6	24,37	27,10	30,80	25,78
7	28,14	23,15	31,65	26,80
8	24,70	27,51	32,12	24,00
9	30,00	24,80	31,30	26,98
10	31,51	20,33	31,12	27,12
<b>Total</b>	267,71	244,79	304,41	247,64
<b>Media</b>	26,77	24,48	30,44	24,76

#### Ganancia de peso

N. cerdos	T1	T2	T3	T4
1	1,45	2,9	2,99	2,1
2	4	3,8	3,5	2,66
3	2,5	2,86	4	2,89
4	2,93	2,3	3,02	2,09
5	3,18	2,5	2,7	2,34
6	4,22	3,1	2,99	2,28
7	2,69	3,03	3,5	3
8	2,55	2,51	3,72	2,67
9	2,33	2,2	3,3	2,83
10	3,01	1,43	3,88	2,42
<b>Total</b>	28,86	26,63	33,6	25,28
<b>Media</b>	2,886	2,663	3,36	2,528

#### Conversión Alimenticia

N. cerdos	T1	T2	T3	T4
1	2,24	1,12	1,09	1,55
2	0,81	0,86	0,93	1,22
3	1,30	1,14	0,81	1,12
4	1,11	1,41	1,08	1,56
5	1,02	1,30	1,20	1,39
6	0,77	1,05	1,09	1,43
7	1,21	1,07	0,93	1,08
8	1,27	1,29	0,87	1,22
9	1,39	1,48	0,98	1,15
10	1,08	2,27	0,84	1,34
<b>Total</b>	12,21	12,99	9,82	13,06
<b>Media</b>	1,22	1,30	0,98	1,31

## ANEXO 25

### Parámetros productivos E8

#### Peso final

N. cerdos	T1	T2	T3	T4
1	24,50	23,03	31,90	22,60
2	31,15	26,21	36,69	25,27
3	30,50	27,05	36,70	29,13
4	30,00	28,13	32,92	27,00
5	27,60	29,10	27,90	26,57
6	26,37	30,00	33,87	27,76
7	31,45	25,76	34,50	28,92
8	27,80	30,34	36,36	27,34
9	33,54	27,15	35,00	29,00
10	34,12	22,57	34,15	30,23
<b>Total</b>	297,03	269,34	339,99	273,82
<b>Media</b>	29,70	26,93	34,00	27,38

#### Ganancia de peso

N. cerdos	T1	T2	T3	T4
1	2,45	1,53	3	1,7
2	4,15	1,91	4,46	3,11
3	2,6	3,05	4,02	3,13
4	3,19	2,83	3,01	2,44
5	2,37	2,3	2,2	3,23
6	2	2,9	3,07	1,98
7	3,31	2,61	2,85	2,12
8	3,1	2,83	4,24	3,34
9	3,54	2,35	3,7	2,02
10	2,61	2,24	3,03	3,11
<b>Total</b>	29,32	24,55	33,58	26,18
<b>Media</b>	2,932	2,455	3,358	2,618

#### Conversión Alimenticia

N. cerdos	T1	T2	T3	T4
1	1,43	2,29	1,17	2,06
2	0,84	1,83	0,78	1,13
3	1,35	1,15	0,87	1,12
4	1,10	1,24	1,16	1,43
5	1,48	1,52	1,59	1,08
6	1,75	1,21	1,14	1,77
7	1,06	1,34	1,23	1,65
8	1,13	1,24	0,83	1,05
9	0,99	1,49	0,95	1,73
10	1,34	1,56	1,16	1,13
<b>Total</b>	12,46	14,86	10,87	14,15
<b>Media</b>	1,25	1,49	1,09	1,41

## ANEXO 26

### Parámetros productivos E9

#### Peso final

N. cerdos	T1	T2	T3	T4
1	26,16	25,90	34,24	23,76
2	33,65	29,86	39,56	28,89
3	32,16	29,30	39,56	32,67
4	32,38	30,56	35,64	30,65
5	29,75	32,17	31,56	29,63
6	28,67	32,57	36,67	30,00
7	34,12	28,75	37,83	30,35
8	29,73	32,76	39,69	29,12
9	36,17	29,00	39,16	31,50
10	36,87	24,64	37,76	32,54
<b>Total</b>	319,66	295,51	371,67	299,11
<b>Media</b>	31,97	29,55	37,17	29,91

#### Ganancia de peso

N. cerdos	T1	T2	T3	T4
1	1,66	2,87	2,34	1,16
2	2,5	3,65	2,87	3,62
3	1,66	2,25	2,86	3,54
4	2,38	2,43	2,72	3,65
5	2,15	3,07	3,66	3,06
6	2,3	2,57	2,8	2,24
7	2,67	2,99	3,33	1,43
8	1,93	2,42	3,33	1,78
9	2,63	1,85	4,16	2,5
10	2,75	2,07	3,61	2,31
<b>Total</b>	22,63	26,17	31,68	25,29
<b>Media</b>	2,263	2,617	3,168	2,529

#### Conversión Alimenticia

N. cerdos	T1	T2	T3	T4
1	2,26	1,31	1,60	3,23
2	1,50	1,03	1,31	1,04
3	2,26	1,67	1,31	1,06
4	1,58	1,54	1,38	1,03
5	1,74	1,22	1,02	1,23
6	1,63	1,46	1,34	1,67
7	1,40	1,25	1,13	2,62
8	1,94	1,55	1,13	2,11
9	1,43	2,03	0,90	1,50
10	1,36	1,81	1,04	1,62
<b>Total</b>	17,11	14,87	12,16	17,11
<b>Media</b>	1,71	1,49	1,22	1,71

## ANEXO 27

### Parámetros productivos E10

#### Peso final

N. cerdos	T1	T2	T3	T4
1	30,00	30,65	38,40	27,43
2	34,33	32,98	43,43	31,34
3	35,01	31,50	43,78	35,35
4	36,00	34,86	38,75	33,45
5	32,12	34,54	34,76	32,87
6	31,40	35,22	40,34	34,00
7	37,89	31,23	41,20	33,12
8	32,54	35,13	43,43	31,78
9	39,72	32,00	44,00	34,87
10	40,13	26,32	41,54	35,70
<b>Total</b>	349,14	324,43	409,63	329,91
<b>Media</b>	34,91	32,44	40,96	32,99

#### Ganancia de peso

N. cerdos	T1	T2	T3	T4
1	3,84	4,75	4,16	3,67
2	0,68	3,12	3,87	2,45
3	2,85	2,2	4,22	2,68
4	3,62	4,3	3,11	2,8
5	2,37	2,37	3,2	3,24
6	2,73	2,65	3,67	4
7	3,77	2,48	3,37	2,77
8	2,81	2,37	3,74	2,66
9	3,55	3	4,84	3,37
10	3,26	1,68	3,78	3,16
<b>Total</b>	29,48	28,92	37,96	30,8
<b>Media</b>	2,948	2,892	3,796	3,08

#### Conversión Alimenticia

N. cerdos	T1	T2	T3	T4
1	0,98	0,79	0,90	1,02
2	5,51	1,20	0,97	1,53
3	1,32	1,70	0,89	1,40
4	1,04	0,87	1,21	1,34
5	1,58	1,58	1,17	1,16
6	1,37	1,42	1,02	0,94
7	0,99	1,51	1,11	1,35
8	1,33	1,58	1,00	1,41
9	1,06	1,25	0,77	1,11
10	1,15	2,23	0,99	1,19
<b>Total</b>	16,33	14,14	10,04	12,45
<b>Media</b>	1,63	1,41	1,00	1,24