



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO  
A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERA ZOOTECNISTA**

**Título del Proyecto de Investigación**

**“TORTA DE PALMISTE (*Elaeis guinensis* J.) EN EL ENGORDE DE CERDOS  
CRIOLLOS NEGROS”.**

**Autora:**

**Diana Alexandra Cedeño Álava**

**Director:**

**Ing. Franklin Rodrigo Peláez Mendoza, Msc.**

**Quevedo – Los Ríos – Ecuador**

**2016**

## **DECLARACIÓN DE AUDITORÍA Y CESIÓN DE DERECHO**

Yo, **DIANA ALEXANDRA CEDEÑO ÁLAVA**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi auditoria; 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.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondiente a este trabajo, según lo establecido por la ley de Propiedad Intelectual por, su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

---

**DIANA ALEXANDRA CEDEÑO ÁLAVA**

## **CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

El suscrito, ING, **FRANKLIN RODRIGO PELÁEZ MENDOZA**, docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Certifica que la egresada **DIANA ALEXANDRA CEDEÑO ÁLAVA**, realizó el proyecto de investigación de grado titulado “**Torta De Palmiste (*Elaeis guinensis J.*) En el Engorde de Cerdos Criollos Negros**”, previo a la obtención del título de Ingeniera Zootecnista, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

---

**ING. FRANKLIN RODRIGO PELÁEZ MENDOZA, MSC.  
DIRECTOR**

## CERTIFICACIÓN DE PLAGIO

# CERTIFICACIÓN

Certifico que la tesis titulada: **TORTA DE PALMISTE (*ELAEIS GUINENSIS J.*) EN EL ENGORDE DE CERDOS CRIOLLOS NEGROS** de autoría de la estudiante **DIANA ALEXANDRA CEDEÑO ÁLAVA**.

De la Carrera de Ingeniería Zootécnica de la FCP, fue analizada mediante la herramienta Urkund con resultados satisfactorios.

URKUND	
Documento	<a href="#">TESIS MODIFICADA.docx</a> (D23243244)
Presentado	2016-11-11 11:49 (-05:00)
Presentado por	dianaaala.cedeno@uteq.edu.ec
Recibido	mgonzalez.uteq@analysis.orkund.com
Mensaje	Tesis Diana <a href="#">Mostrar el mensaje completo</a>
	8% de esta aprox. 19 páginas de documentos largos se componen de texto presente en 10 fuentes.

Ing. Franklin Rodrigo Peláez Mendoza, Msc.  
**DIRECTOR DE TESIS**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Título:**

**Torta De Palmiste (*Elaeis guinensis J.*) En El Engorde De Cerdos Criollos Negros**

**Presentado a la comisión académica como requisito previo a la obtención del título  
de Ingeniera Zootecnista**

**Aprobado por:**

---

Ing. Bolívar Montenegro Vivas  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

Ing. Martin González Vélez  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

---

Ing. Edgar Pinargote Mendoza  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades para poder culminar esta etapa de mi vida.

A mis padres por ayudarme con los recursos necesarios durante mi vida estudiantil y sobre todo por haberme apoyado económicamente durante el desarrollo de esta tesis.

Mi gratitud a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias Pecuarias por haberme abierto sus puertas y aceptarme en esta prestigiosa institución superior y por darme la oportunidad de ser una Ingeniera Zootecnista de la República. Así como también agradezco a los catedráticos que me brindaron sus conocimientos para poder desenvolverme y poder seguir adelante en mi diario vivir.

Agradezco también a mi Director de Tesis El Ing. Franklin Peláez Mendoza por brindarme su apoyo incondicional y por sus sugerencias en todo el transcurso del trabajo de tesis.

A mi mejor amiga Tatiana Garzón por brindarme su amistad la cual compartí momentos inolvidables durante la experiencia de llegar a ser Ingenieras Zootecnistas.

*Diana*

## **DEDICATORIA**

Esta tesis se la dedico a Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento y por permitirme llegar a este momento tan especial de mi formación profesional.

A mi madre, por su apoyo incondicional, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, que me ha dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis hábitos, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos, lo cual me ha ayudado a salir adelante.

A mi querida hermana Adriana Cedeño por haber sido parte de este gran logro.

*Diana*

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES

La presente investigación se llevó a cabo en la finca experimental “La María” en el Programa didáctico Porcino, perteneciente a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), situado en el km 7 de la vía Quevedo – El Empalme. Se evaluó tres niveles de torta de palmiste en el engorde de cerdos Criollos negros, con los siguientes tratamientos: (T1) al 0% de torta de palmiste; (T2) al 5% de torta de palmiste; (T3) al 10% de torta de palmiste. Se utilizó un Diseño en Bloques Completos al Azar (DBCA) con 4 repeticiones para cada tratamiento (3 tratamientos). Las variables evaluadas fueron: Aumento de peso promedio diario, gr, Consumo diario de alimento, gr, Eficiencia de Conversión alimenticia, Peso a la canal, Kg. Rendimiento Porcentual a la Canal, Espesor de grasa dorsal (mm.). Se utilizó 36 cerdos Criollos en etapa de engorde, con un peso inicial de 22,8 kg. En la variable aumento de peso promedio diario si se encontró diferencias significativas entre los tratamientos según la prueba de Tukey ( $p < 0.05$ ), el tratamiento que mayor aumento de peso promedio diario fue el (T2) con 470 gr, mientras que el de menor aumento de peso promedio diario lo obtuvo el (T1) con 440 gr. En la variable consumo diario de alimento no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos según la prueba de Tukey ( $p > 0.05$ ), el tratamiento que presento mayor consumo fue el (T1 y T3) con 1710 gr y el de menor consumo fue el (T2) con 1700 gr. En la variable eficacia de conversión alimenticia si se encontró diferencias significativas entre los tratamientos según la prueba de Tukey ( $p < 0.05$ ), el tratamiento que presento mayor conversión fue el (T1) con 3,91 y el de menor conversión fue el (T2) con 3,60. En la variable peso a la canal si se encontró diferencias significativas entre tratamientos según la prueba de Tukey ( $p < 0.05$ ), el tratamiento que presento mayor peso a la canal fue el (T2) con 36,88 kg y el de menor peso a la canal fue el (T1) con 35,55 kg. En la variable rendimiento porcentual a la canal si se encontraron diferencias significativas según la prueba de Tukey ( $p < 0.05$ ), el tratamiento que presento el mayor rendimiento fue el (T1) con 72,70 y el de menor rendimiento fue el (T3) con 70,83. En la variable espesor de grasa dorsal si se encontraron diferencias significativas según la prueba de Tukey ( $p < 0.05$ ), el tratamiento que presento el mayor espesor de grasa fue el (T3) con 2,51 mm y el de menor espesor de grasa fue el (T1) con 2,42 mm.

**Palabras claves:** Torta de palmiste, cerdos Criollos, comportamiento productivo, rasgos a la canal.

## ABSTRACT AND KEYWORDS. (INGLÉS)

This research was carried out in the experimental farm "La María" in the Porcine Educational Program, belonging to Quevedo State Technical University (UTEQ), located at km 7 of the Quevedo - El Empalme road. Three levels of palm kernel cake were evaluated in the fattening of black Creole pigs, with the following treatments: (T1) 0% palm kernel cake; (T2) to 5% palm kernel cake; (T3) to 10% of palm kernel cake. A complete randomized block design (DBCA) was used with 4 replicates for each treatment (3 treatments). The variables evaluated were: Average daily weight gain, gr, Daily feed intake, gr, Feed conversion efficiency, Channel weight, kg. Percentage yield to the channel, Dorsal fat thickness (mm). Thirty - six Criollo pigs were used in the fattening stage, with an initial weight of 22.8 kg. In the variable average daily weight gain if significant differences were found between the treatments according to the Tukey test ( $p < 0.05$ ), the treatment with the highest average daily weight gain was the (T2) with 470 gr, while the lowest Average daily weight gain was obtained (T1) with 440 gr. There were no significant differences between the treatments according to the Tukey test ( $p > 0.05$ ), the treatment with the highest consumption was (T1 and T3) with 1710 gr and the lowest consumption was (T2) with 1700 gr. In the variable food conversion efficiency if significant differences were found between treatments according to Tukey's test ( $p < 0.05$ ), the treatment with the highest conversion was (T1) with 3.91 and the lowest conversion was T2) With 3.60. In the variable weight to the channel, if significant differences were found between treatments according to the Tukey test ( $p < 0.05$ ), the treatment with the highest weight in the canal was the (T2) with 36.88 kg and the lowest weight at The channel was the (T1) with 35.55 kg. In the variable percentage yield to the channel if significant differences were found according to the Tukey test ( $p < 0.05$ ), the treatment with the highest yield was the (T1) with 72.70 and the one with the lowest yield was the (T3) With 70.83. In the variable dorsal fat thickness if significant differences were found according to the Tukey's test ( $p < 0.05$ ), the treatment with the highest fat thickness was the (T3) with 2.51 mm and the lowest fat thickness was The (T1) with 2.42 mm.

**Key words:** Palm kernel cake, Creole pigs, productive behavior, traits on the canal.

# ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO	PÁGINA
PORTADA.....	i
DECLARACIÓN DE AUDITORÍA Y CESIÓN DE DERECHO .....	ii
CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN..	iii
AGRADECIMIENTO .....	ivi
DEDICATORIA.....	vii
RESUMEN Y PALABRAS CLAVES.....	viii
ABSTRACT AND KEYWORDS. (INGLÉS) .....	ix
CODIGO DUBLIN .....	xiv
INTRODUCCIÓN.....	14
CAPÍTULO I.....	4
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	4
1.1. Problema de la investigación .....	5
1.1.1. Planteamiento del problema. ....	5
1.1.2. Formulación del problema.....	5
1.1.3. Sistematización del problema.....	5
1.2. OBJETIVOS .....	5
1.1.1. Objetivo general .....	5
1.1.2. Objetivos específicos.....	5
1.3. Justificación .....	6
CAPÍTULO II.....	7
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN .....	7
2.1. FUNDAMENTACIÓN TEORICA .....	8
2.1.1. El cerdo Criollo .....	8
2.1.2. Sistemas de Producción .....	10
2.1.3. Clasificación Zoológica.....	10
2.1.4. Consumo de Alimento .....	11
2.1.5. Ganancia Diaria de Peso (GDP) .....	12

2.1.6.	Conversión Alimenticia (CA) .....	12
2.1.7.	Características de la Canal (CaC).....	12
2.1.8.	Peso al Sacrificio .....	13
2.1.9.	Rendimiento a la Canal.....	13
2.1.10.	Longitud de la Canal .....	13
2.1.11.	Área del Ojo de la Chuleta .....	13
2.1.12.	Espesor de Grasa Dorsal.....	14
2.2.	Torta de Palmiste .....	14
2.2.1.	La torta de palma y su uso en alimentos para animales de interés zootécnico.....	15
2.2.2.	Usos en la alimentación de cerdos.....	16
2.2.3.	Composición química.....	16
2.2.4.	Comportamiento productivo.....	17
CAPÍTULO III .....		18
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....		18
3.2.	Tipos de investigación .....	20
CAPÍTULO VI.....		38
BIBLIOGRAFÍA .....		38
Bibliografía.....		39
CAPÍTULO VII.....		43
ANEXOS.....		43

## INDICE DE CUADROS

CUADRO 1: CLASIFICACIÓN ZOOLOGICA .....	11
CUADRO 2: COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL PALMISTE.....	15
CUADRO 3: CARACTERÍSTICAS METEOROLÓGICAS DE LA FINCA EXPERIMENTAL LA MARÍA.....	19
CUADRO 4: ANÁLISIS DE VARIANZA (ADEVA).....	22
CUADRO 5: DIETAS ALIMENTICIAS PARA CERDOS CRIOLLOS EN FASE DE ENGORDE CON DIFERENTES NIVELES DE TORTA DE PALMISTE. ....	25
CUADRO 6: COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LAS DIETAS CON DIFERENTES NIVELES DE TORTA DE PALMISTE.....	26
CUADRO 7: EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE CERDOS CRIOLLOS NEGROS POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE TORTA DE PALMISTE EN LA DIETA DIARIA DURANTE 60 DÍAS EN LA ETAPA DE CEBO.....	27
CUADRO 8: ANÁLISIS ECONÓMICO DEL CERDO CRIOLLO ALIMENTADO CON NIVELES DE TORTA DE PALMISTE.....	31

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Aumento de peso promedio diario .....	32
Gráfico 2: Consumo promedio diario de alimento .....	33
Gráfico 3: Eficacia de conversión alimenticia.....	34

## CODIGO DUBLIN

Título:	Torta de Palmiste ( <i>Elaeis guinensis</i> J.) en el engorde de cerdos Criollos negros				
Autor:	Cedeño Álava Diana Alexandra				
Palabras clave:	Torta de palmiste	cerdos Criollos	comportamiento productivo	rasgos a la canal	
Fecha de publicación:					
Editorial:					
Resumen:	<p>Resumen. - Se realizó una investigación de tipo experimental para conocer el comportamiento productivo y rasgos a la canal de cerdos Criollos negros en la etapa de engorde, suministrándoles dietas elaboradas a base de niveles de torta de palmiste (<i>Elaeis guinensis</i> J.) al 0% (T1), 5% (T2) y 10% (T3). Para esto se empezó a ubicar a los animales en su respectivo corral, para luego suministrarles el alimento, la cual se les dio en la mañana y tarde durante 2 meses. Para la evaluación de los datos se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), se utilizó el programa InfoStat versión 0.1.1.0, para obtener mínimos, máximos y medias, coeficiente de variación y desviación estándar.</p> <p>Sumar. - An experimental type investigation was carried out to know the productive behavior and traits of the Black Criollo pigs in the fattening stage, providing diets elaborated with levels of palm kernel cake (<i>Elaeis guinensis</i> J.) at 0% (T1), 5% (T2) and 10% (T3). For this we began to locate the animals in their respective pen, and then supply the food, which was given in the morning and afternoon for 2 months. For data evaluation, a completely randomized block design (DBCA) was used, the program InfoStat version 0.1.1.0 was used to obtain minima, maxima and averages, coefficient of variation and standard deviation.</p>				
Descripción:					
URI:					

## INTRODUCCIÓN

La porcicultura representa la principal actividad pecuaria y fuente de proteína animal a nivel mundial y equivale al 42% de la producción de carne del mundo (1)

Del cerdo Criollo se conoce poco, se sabe que su ancestro es el cerdo ibérico, se le han atribuido ventajas como la rusticidad, capacidad para el consumo de alimentos altos en fibra y otros, que no están avaladas totalmente por la evidencia experimental. Por otra parte, la caracterización de su comportamiento tanto reproductivo como de crecimiento y canal es bastante limitado. En España, su país de origen, existen diferentes variedades de cerdos ibéricos que tienen en común tres aspectos fundamentales: producción de alimentos de alta calidad (jamón de cerdo ibérico), adaptación a las condiciones de producción extensivas de la dehesa mediterránea y variabilidad genética y rusticidad (2)

En la costa ecuatoriana, se ha observado que estos animales son explotados bajo diferentes sistemas de producción. Unos los crían sueltos en el campo alimentándose con lo que encuentre en su camino, se exponen al contacto con la tierra proporcionándoles hierro, pero en ella también encuentran parásitos que pueden ocasionar enfermedades y por consiguiente baja producción, y además recorren grandes distancias por lo que pueden perderse fácilmente; por lo que este sistema ocasiona muchos inconvenientes. Pero también se encuentran otros sistemas como el de confinamiento (traspatio) sometidos a instalaciones con cerramiento. Otra posibilidad es el sistema de semiconfinamiento en el que los cerdos andan libres en el campo durante el día y son encerrados en la noche para control y alimentación (3)

Está constituido por una población muy heterogénea, que de forma natural ha sobrevivido a distintas condiciones ecológicas y limitaciones nutricionales. Como especie autóctona representa un material de extraordinario valor científico, cultural, nutricional e industrial. Se considera como un reservorio de variabilidad genética que puede enriquecer y refrescar en un futuro el germoplasma comercial del cerdo, principalmente por su capacidad de aprovechar los recursos naturales disponibles y diversos subproductos agrícolas (4)

En los últimos años se ha demostrado la necesidad de marchar hacia un desarrollo agropecuario sostenible, el cual se define como el manejo y conservación de los recursos naturales y la orientación hacia cambios tecnológicos e institucionales que aseguren la obtención y continua satisfacción de las necesidades humanas para las presentes y futuras generaciones (5)

**CAPÍTULO I**  
**CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

## **1.1. Problema de la investigación**

### **1.1.1. Planteamiento del problema.**

El conocimiento científico con respecto al cerdo Criollo es bajo, debido a que no se han realizado muchas investigaciones, sin embargo, se hacen esfuerzos que permitan conservar a este valioso recurso genético. En cuanto a su alimentación se ve afectada debido a los costos elevados es por ello que para abaratar costos se debe utilizar dietas elaboradas a base de energía y proteína propias del sector agrícola como el maíz (energético) que al ser reemplazado por el subproducto agroindustrial como la torta de palmiste permita obtener un producto óptimo en rendimiento a la canal.

### **1.1.2. Formulación del problema.**

¿Cuál de los niveles de torta de palmiste presentaran un mejor comportamiento productivo y rasgos a la canal en la alimentación de cerdos Criollos?

### **1.1.3. Sistematización del problema.**

¿Cómo influye la torta de palmiste en la alimentación de cerdos Criollos en etapa de engorde?

## **1.2. OBJETIVOS**

### **1.1.1. Objetivo general**

- Evaluar el comportamiento productivo y rasgos a la canal en el engorde de cerdos Criollos negros alimentados con torta de Palmiste (*Elaeis guinensis J.*)

### **1.1.2. Objetivos específicos**

- Determinar el nivel de torta de palmiste que mayor ganancia de peso genera en dietas para cerdos Criollos en fase de engorde.

- Evaluar los indicadores productivos de cerdos Criollos alimentados con torta de Palmiste.
- Determinar el análisis económico de los tratamientos.

### **1.3. Justificación**

La cría y explotación del cerdo Criollo bajo el sistema tradicional (traspatio), e intensiva constituye una alternativa de sostenibilidad socio-económica, en sectores rurales, adaptando un buen manejo y control sanitario aprovechando los recursos agroindustriales del sector para obtener un buen comportamiento productivo y rendimiento a la canal.

Explotando los recursos naturales nuestros, como el cerdo Criollo negro de la costa ecuatoriana y utilizando el subproducto como la torta de palmiste, podremos obtener una carne de mejor calidad.

## **CAPÍTULO II**

# **FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN**

## 2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 2.1.1. El cerdo Criollo

La presencia de los cerdos Criollos originarios de las razas ibéricas se extiende desde México hasta el extremo sur de Argentina, desde el nivel del mar hasta los 4500 metros de altura como en la provincia de Chimborazo en el Ecuador y algunas regiones de Bolivia (3). Estos animales provenientes del *Sus scrofa* mediterraneus que pobló la región mediterránea de Grecia, Portugal, Italia y algunos países del norte de África, se desarrollaron en zonas de terrenos semiáridos con proximidad a las costas, de estos cerdos se han derivado una gran variedad de razas celtas e ibéricas desaparecidas con el tiempo o absorbidas mediante cruzamientos (3) (6).

La explotación del cerdo Criollo cumple un importante rol económico y social, ya que sirve como fuente de alimentación y su venta proporciona ingresos económicos. El conocimiento científico con respecto a estos animales es bajo; sin embargo, se hacen esfuerzos que permitan conservar a este valioso recurso genético. Las características de rusticidad; su diversidad en la alimentación y su poca exigencia en el manejo lo hacen una alternativa en los sistemas de producción sostenible y sustentable (7) (8)

Las características tipificadas de los cerdos Criollos negros del Ecuador para los machos y hembras son los siguientes: peso promedio al año alrededor de 50 kg., altura a la cruz entre 47 y 59 cm., longitud corporal entre 80 y 90 cm., de mediano tamaño, de epidermis de color negro (lampiños o entre pelados), disponen de hocico largo y estrecho que lo utilizan para escarbar la tierra en busca de alimentos. Su productividad está determinada por los factores climáticos, alimentarios y sanitarios (3).

Según, Benítez y Sánchez (9) manifiestan: Tienen las siguientes características: tamaño mediano, epidermis oscura y escaso pelaje, color negro, hocico largo y estrecho útil para hozar la tierra en busca de alimentos y/o humedad, esqueleto prominente y escasas carnes. Las características fenotípicas más sobresalientes son: cabeza alargada que termina en un hocico pronunciado y estrecho: cuello largo fino y poco musculoso; tórax estrecho; costillas aplanadas: pelvis larga y descendida; jamones aplanados; pezuñas largas, negras y muy sólidas; piel gruesa, rugosa y pegada a la musculatura; pelaje escaso, lacio y oscuro; carácter nervioso y agresivo; tipo fino con apófisis salientes;

esqueleto ligero, prominente y resistente: musculatura escasa y propensa a engrasar fácilmente.

La capacidad de los animales de sobrevivir y producir bajo condiciones desfavorables: climas cambiantes, escasez de alimento y predisposición a infecciones por patógenos es llamada rusticidad. Los cerdos Criollos se han adaptado por más de 500 años, sin control sistematizado de producción por lo que han desarrollado mecanismos de resistencia que les permite habitar en esos lugares (9) (10). Por ejemplo, en países tropicales las razas Criollas toleran de mejor forma el calor y la humedad que las líneas comerciales, que por encima de los 30°C disminuyen notablemente su consumo de alimento, ganancia de peso y fertilidad (11).

En general los cerdos criollos latinoamericanos presentan cercanía genética entre ellos, sobre todo los cerdos criollos cubanos, salvadoreños, argentinos y ecuatorianos, sin embargo, existen algunos animales cuyas particularidades genéticas son diferentes al resto como algunos cerdos Criollos mexicanos (11).

El cerdo criollo que existe en el Ecuador está formado por una serie de animales producto de cruzamiento sin control de diversas razas, que se ha adaptado a las condiciones ecológicas en las que se desarrollan, siendo la mayor parte de estas explotaciones atendidas por campesinos con limitados recursos económicos (12).

Los estudios realizados hasta la fecha sobre el cerdo Criollo de Ecuador dejan claro que si no se encuentra un valor agregado a las carnes y grasas del mismo, por el desarrollo lógico de la porcicultura, los cerdos comerciales con un potencial genético superior, irán mestizándolo hasta su desaparición, lo que no ha ocurrido con el cerdo Ibérico al paso de los siglos, debido probablemente a contar con un esquema de mejora genética, por el control de la calidad de la carne y el porcentaje de grasa intramuscular, así como el perfil de ácidos grasos. Todo ello ha dado un valor agregado al sistema de crianza en ceba en montanera con bellota (13).

### **2.1.2. Sistemas de Producción**

Según, Santana (14) manifiesta que la crianza del cerdo Criollo se la puede hacer libres en el campo, utilizando alimentos del sector y complementando su alimentación con los que consigue en la tierra como frutos, hojas de gramíneas y leguminosas o escarbando en la tierra en busca de raíces, tubérculos, insectos, larvas, el pastoreo lo hacen en comunidad aprovechando todos los recursos naturales que encuentre en su camino para alimentarse.

En explotaciones rurales se observan cerdos vagabundos recorriendo grandes distancias en procura de alimentos, su hocico alargado y puntiagudo le permite escarbar la tierra en busca de alimentos. No obstante, se cree que esta práctica debe ser abandonada en procura de evitar riesgos de parasitismo y las pérdidas ocasionadas por robos y agresiones. Los cerdos deben ser alimentados en formas controladas y en pjaras establecidas en función de las reservas alimenticias disponibles en la unidad de producción, lo cual permitirá un manejo racional de la explotación y el adecuado control de enfermedades parasitarias (14).

### **2.1.3. Clasificación Zoológica**

En el mundo se reconocen cerca de 60 razas diferentes de cerdos domesticados que derivan principalmente del jabalí de Europa central (*Sus scrofa*), y del jabalí del sur este de Asia (*Sus vittatus*), entre los cerdos domesticados destacan el de Bavaria, el alemán de pastura, el holandés, el alemán blanco, el de Hungría, el enmascarado de china, el de Vietnam con su lomo hundido, entre otros (15).

**Cuadro 1: Clasificación Zoológica**

<b>Clasificación</b>	<b>Nombre</b>	<b>Notas</b>
<b>Reino</b>	<i>Animalia</i>	Organismo pluricelular que sintetiza hidratos de carbono heterotróficamente en forma de glucógeno.
<b>Subreino</b>	<i>Eumetazoa</i>	Presentan tejidos propiamente dichos, poseen órganos y tubo digestivo.
<b>Rama</b>	<i>Bilaterata</i>	Cuerpo con simetría bilateral con respecto al plano sagital.
<b>Filo</b>	<i>Chordata</i>	Presencia de una cuerda dorsal o notocordrio.
<b>Subfilo</b>	<i>Vertebrata</i>	Presentan un eje central óseo o columna vertebral.
<b>Superclase</b>	<i>Gnathostomata</i>	Vertebrados con mandíbulas óseas.
<b>Clase</b>	<i>Mammalia</i>	Poseen pelos en la piel y glándulas mamarias
<b>Subclase</b>	<i>Eutheria</i>	Crías retenidas en el útero y alimentadas por una placenta.
<b>Orden</b>	<i>Artiodactyla</i>	Mamíferos de pezuñas pares.
<b>Familia</b>	<i>Suidae</i>	Cerdos, Jabalí, etc.
<b>Especie</b>	<i>Sus scrofa</i> <i>mediterraneus</i>	Cerdo criollo

**Fuente:** Estupiñán (16).

#### **2.1.4. Consumo de Alimento**

Según, Gonzales (17) manifiesta que el alimento utilizado por los cerdos debe suplir las necesidades para mantenimiento y producción. En los sistemas de confinamiento tradicional, la alimentación depende exclusivamente de dietas formuladas con base a cereales y soya; lo que crea gran dependencia foránea puesto que, en el caso de la soya, esta materia prima es importada en su totalidad. En Venezuela, el maíz se usa principalmente en la alimentación humana. Esto hace que las raciones balanceadas sean dependientes, tengan elevados precios y por lo tanto representen un alto porcentaje de los costos de producción.

### **2.1.5. Ganancia Diaria de Peso (GDP)**

La ganancia diaria de peso está influenciada por el tipo de alimentación. El aumento de crecimiento es progresivamente proporcional a la calidad del alimento y a la proporción del depósito de grasa, es reducida cuando es más grande el crecimiento de la carne magra, lográndose así una canal con mayor porcentaje de carne magra (18).

La ganancia diaria de peso (GDP) se calcula con la fórmula:

GDP = Peso final de la etapa – Peso inicial / Días de la etapa

Peso final – Peso inicial

GDP = -----

No. De días de la etapa

### **2.1.6. Conversión Alimenticia (CA)**

La conversión alimenticia relaciona el consumo de alimento con la producción de carne en el animal, de manera que en la medida en que se requiere menor cantidad de alimento la conversión alimenticia es más eficiente. Es decir, la única forma de conocer, medir y mejorar la eficiencia productiva de los cerdos es por medio de la conversión alimenticia; esto es, saber cuánto alimento se le tiene que dar a un cerdo para que produzca un kg de peso vivo (19).

El índice de conversión se calcula dividiendo el consumo de alimento entre la ganancia de peso (20).

C.A. = Alimento consumido total (ACT)/ Peso final – peso inicial

### **2.1.7. Características de la Canal (CaC)**

La canal se define como el cuerpo del cerdo una vez muerto y eviscerado. Se conserva en la canal la cabeza, las patas y el cuero, desechándose los órganos contenidos en la cavidad torácica y abdominal (21). Así, Flores *et al* (22) señalan que, al evaluar el

efecto de la condición sexual sobre las características de la canal de cerdos enteros y castrados, encontraron que los cerdos machos enteros mostraron menor espesor de grasa subcutánea que los cerdos castrados (1.9 vs 2.63 cm).

De acuerdo al Comité de Evaluación de Carne de los E.E.U.U., los principales factores que se toman en cuenta para determinar la calidad de la canal del cerdo son:

- Peso de la canal
- Longitud de la canal
- Espesor de la grasa dorsal
- Área del músculo dorsal (área del ojo de la chuleta)

#### **2.1.8. Peso al Sacrificio**

King, (23) observó que el peso al sacrificio tiene más efectos sobre algunas medidas de la canal en cerdos. Los cerdos más ligeros al sacrificio tuvieron una producción mayor de cortes magros, que los cerdos más pesados.

#### **2.1.9. Rendimiento a la Canal**

El rendimiento de la canal está influenciado primeramente por el peso del tracto digestivo, órganos internos, la cabeza y el peso del animal. Se define como la relación expresada en porcentaje entre el peso al sacrificio y el peso de la canal oreada o refrigerada (21) (24) (25).

#### **2.1.10. Longitud de la Canal**

Uno de los factores que se toman en cuenta para determinar la calidad de la canal es la longitud de la misma, la cual debe de ser tomada desde la symphysis pubis al borde anterior de la primera costilla (23).

#### **2.1.11. Área del Ojo de la Chuleta**

Esta medida se toma en unidades de superficie (pulgadas o centímetros cuadrados), usando un plástico transparente en forma de rejillas (Grin AS-235) (26).

### **2.1.12. Espesor de Grasa Dorsal**

Quijandria et al. (27) Mencionan que la tendencia que existe en los cerdos para acumular grasa, es a medida que su peso corporal aumenta. Por esto es necesario valorar el punto en que la relación carne-grasa tiene su índice más favorable para el sacrificio.

## **2.2. Torta de Palmiste**

La crisis económica que atraviesa el sector agropecuario, hace pensar en la búsqueda de nuevas alternativas de producción, haciendo énfasis sobre la utilización de los subproductos agropecuarios en la alimentación animal, tal es el caso de la torta de palmiste que es una fuente alimenticia no convencional disponible en diferentes zonas del país, dedicadas a la explotación de la Palma de aceite (*Elaeis guinensis*). Por ser una fuente nutricional considerable aporte de proteína y energía es comúnmente usada en la preparación de alimento para animales, especialmente para rumiantes, como también en la alimentación de cerdos y aves por familias campesinas de la zona (28).

Recientemente, y debido a su precio atractivo, se ha iniciado su uso en piensos de porcino adulto, donde interesa utilizar las partidas de menor contenido en fibra (<18% FB). Su alto contenido en fibra (55-65% FND y 6-9% LAD) se compensa con un apreciable contenido en grasa (7-10%). El aceite de palmiste se caracteriza por ser bastante saturado (> 80%) y rico en ácidos grasos de cadena media (60-65% de laúrico + mirístico). En el aceite de palma (que no se incluye en la harina de palmiste) predominan, en cambio, ácidos grasos de cadena más larga (28).

**Cuadro 2: Composición Nutricional del Palmiste**

<b>Composición nutricional</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>
Materia seca	%	89,50
Energía digestible (cerdos)	Mcal/kg	2,70
Proteína	%	16,50
Metionina	%	0,24
Metionina + cistina	%	0,50
Lisina	%	0,48
Calcio	%	0,20
Fósforo disponible	%	0,20
Grasa	%	1,50
Fibra	%	16,00
Ceniza	%	5,90

*Fuente:* Álava (28).

### **2.2.1. La torta de palma y su uso en alimentos para animales de interés zootécnico.**

La torta de palmiste o coquito, conocida también como torta de almendra de palma, es el subproducto de la extracción del aceite de palmiste. Esta puede ser obtenida por métodos químicos (solventes) o por extracción mecánica, lo que ocasiona que varíe su composición y especialmente el nivel de aceite, fibra y proteína (29).

Tiene un contenido de aceite más bajo; es muy valiosa por cuanto aporta proteínas y energía, utilizándose para la alimentación de ganado lechero. Así mismo, se emplea como alimento en criaderos de porcinos y granjas avícolas. Es un suplemento alimenticio para animales, que por sus características nutricionales puede ser utilizado solo, o mezclado con otras materias primas. Tiene una textura gruesa y un contenido de grasa y humedad que permiten un fácil manejo durante el almacenamiento y una buena aceptación por parte de los animales (30) .

La torta de palmiste es considerada como una fuente proteica de regular calidad, que utilizada adecuadamente ofrece la posibilidad de lograr buenos resultados. Se utiliza para dietas de bovinos, equinos y porcinos, en niveles ajustados a las características y condiciones propias de cada especie. Su limitante nutricional más importante como ingrediente en las dietas para los animales monogástricos es su alto nivel en fibra cruda, con valores que superan el 17% (31).

### **2.2.2. Usos en la alimentación de cerdos.**

La torta de palmiste también se usa en porcicultura en proporciones de 20% a 25% para levante y ceba. En algunas áreas de Malasia Peninsular la torta de palmiste se usa en menores proporciones (5 a 10%). Un ejemplo de formulación para porcicultura es: torta de palmiste 20%. Maíz 65.5%, harina de soya 9,5%, harina de pescado 3%, fosfato dicálcico 1,5%, premezcla mineral 0,2% y sal 0.3%. En Nigeria, la torta de palmiste se usa en porcicultura en proporciones de 15 a 40%) sin que se presenten efectos negativos en rendimiento (32).

### **2.2.3. Composición química.**

La digestibilidad de la proteína en monogástricos es bastante reducida (50-65%), como consecuencia de su elevado nivel de fibra. El perfil de la proteína en aminoácidos esenciales es mediocre, presentando una concentración alta en metionina (1,8% sobre PB) pero baja en lisina (3,2%) y treonina (3,0%). El contenido en calcio y fósforo de la harina de palmiste es similar al de otras harinas de oleaginosas. La digestibilidad del P, en cambio, es baja. El contenido en hierro es alto, y es especialmente destacable su alto contenido en manganeso (200 mg/kg) (31).

#### **2.2.4. Comportamiento productivo.**

Las pruebas de comportamiento productivo se han utilizado en cerdos, para determinar el porcentaje más adecuado de sustitución o el nivel óptimo en que un recurso puede participar en dietas para cerdos, que normalmente son diseñadas isoenergéticas e isoprotéicas y se comparan con dietas referenciales en las variables de carácter productivo (consumo de alimento, ganancia de peso, conversión de alimento etc.), y las características de la canal (33).

**CAPÍTULO III**

**METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### 3.1. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1.1. Localización y duración de la investigación

La presente investigación se realizó en el plantel porcino de la Finca Experimental “La María”, localizada en el km 7 de la vía Quevedo – El Empalme; en el cantón Mocache; provincia de Los Ríos. Se encuentra entre las coordenadas geográficas de 01° 06’ de latitud Sur y 79° 29’ de longitud Oeste. A una altura de 73 metros sobre el nivel del mar.

La investigación tuvo una duración de 2 meses.

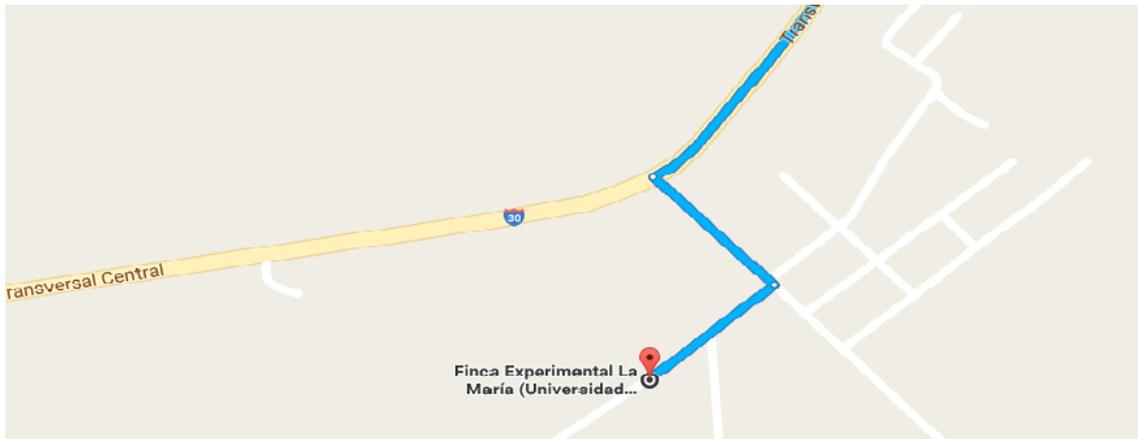
#### 3.1.2. Características meteorológicas topográficas

**Cuadro 3: Características meteorológicas de la Finca Experimental la María.**

Parámetros	Promedio
Temperatura °C	25.47
Humedad relativa, %	85.84
Precipitación, anual. Mm	2223.78
Heliofanía, horas/ luz /año	898.77
Evaporación, promedio anual (%)	78.30 bh – T
Zona ecológica	Ligeramente Ondulada
Topografía	

**Fuente:** Departamento Agrometeorológico del INIAP (34).

### 3.1.2. Mapeo donde se realizó la investigación



## 3.2. Tipos de investigación

### 3.2.1. De campo

Esta investigación se la realizó alimentando 36 cerdos Criollos negros en etapa de engorde la cual nos permitió conocer qué el mejor nivel al (5%) de torta de palmiste (*Elaeis guinensis J.*) es el adecuado en el engorde de cerdos Criollos, se determinó su comportamiento productivo y rasgos a la canal.

### 3.2.2. Descriptiva.

Este tipo de investigación se realizó con la elaboración de las dietas alimenticias para los cerdos Criollos negros con niveles al (0%, 5%, 10%) de torta de Palmiste.

### 3.2.3. Propositiva.

Esta investigación nos ayudó a conocer el comportamiento productivo (aumento de peso promedio diario, consumo diario de alimento, eficacia de conversión alimenticia) y rendimiento a la canal (peso a la canal, rendimiento porcentual a la canal, espesor de grasa dorsal) del cerdo Criollo.

## **Métodos de investigación.**

### **3.1.3. Método inductivo**

Mediante este método se obtuvo información específica a fin de llegar a datos generales, en la que se conoció el comportamiento productivo y rasgos a la canal del cerdo Criollo alimentados con niveles de torta de palmiste.

### **3.1.4. Método deductivo**

Con los datos obtenidos del comportamiento productivo y rendimiento a la canal se llegó a conocer el aumento de peso diario gr, consumo diario de alimentos gr, eficiencia de conversión alimenticia, peso a la canal kg, rendimiento porcentual a la canal, y espesor de grasa dorsal.

## **3.2. Fuentes de recopilación de información**

### **3.2.1. Primarias**

Esta información se la obtuvo de los diferentes equipos y reactivos que se utilizaron para realizar la investigación.

### **3.2.2. Secundarias**

Las fuentes secundarias se las adquirió por medio de fuentes electrónicas, el internet, libros o artículos científicos que interpretaron trabajos e investigaciones en cerdos Criollos y torta de palmiste. Las fuentes de información nos permitieron englobar la información y obtener una mayor visión en la investigación.

## **3.3. Diseño de la investigación**

Para el análisis de esta investigación se estableció un Diseño de Bloques Completamente al Azar (D.B.C.A) con tres tratamientos y cuatro repeticiones. Para la identificación de las diferencias significativas entre tratamientos, donde se usó la prueba de comparaciones múltiples de Tukey al 5% ( $p \leq 0.05$ ).

**Cuadro 4: Análisis de varianza (ADEVA)**

Fuente de Variación	Grados de libertad	
Tratamientos	t-1	2
Error Experimental	(t-1) (r-1)	6
Bloque	(r-1)	3
Total	r.t- 1	11

**Elaborado por:** Autora

### **3.4. Instrumentos de investigación**

#### **VARIABLES EVALUADAS:**

##### **3.4.1. Aumento de peso promedio diario.**

Se determinó por diferencia entre el peso final y el peso inicial de la fase experimental, dividido entre el número de días del periodo experimental, mediante la fórmula.

Peso final – Peso inicial

GDP = -----

No. De días de la etapa

##### **3.4.2. Consumo diario de alimento.**

A cada tratamiento se le determinó el consumo diario de alimento, mediante la diferencia entre el alimento suministrado y rechazado diariamente, durante todo el periodo experimental.

##### **3.4.3. Eficacia de conversión alimenticia.**

Se midió la relación del alimento consumido por cada bloque sobre la ganancia de peso de cada bloque, obteniendo así el promedio de cada tratamiento, mediante la siguiente fórmula:

C.A. = Alimento consumido total (ACT)/ Peso final – peso inicial

#### **3.4.4. Peso a la canal y rendimiento porcentual a la canal.**

Se determinó mediante la relación del peso en canal y el peso vivo en pie del animal, expresando en porcentaje.

$$\text{Rendimiento a la canal} = \frac{\text{Peso de la canal} \times 100}{\text{Peso vivo}}$$

#### **3.4.5. Espesor de grasa dorsal.**

Se midió al final del periodo experimental. Se pesaron los animales, se realizaron tres incisiones con bisturí perpendicular a la línea media dorsal de 1.5 a 2.0 cm de profundidad (a nivel de la primera costilla, la última costilla y a nivel de la tuberosidad isquiática), posteriormente se introdujo la regla de Haces a través del corte de la piel y profundizó en dirección hacia el centro del cuerpo del cerdo se forzó y penetró la regla a través de la grasa hasta encontrar resistencia de la masa muscular para luego tomar la lectura indicada en la regla de Haces; se ajustó el valor de acuerdo al peso del animal, multiplicando por el factor de corrección correspondiente al peso vivo de los animales.

Dónde:

PV = peso vivo

$\sum M$  = sumatoria de las muestras por animal

FC = factor de corrección

N= número de datos

#### **3.4.6. Análisis económico.**

Se determinó mediante la metodología de costo/beneficio, para lo cual se tuvo en cuenta el valor del incremento de peso y el costo del alimento consumido para cada tratamiento durante el periodo experimental.

$$\text{Relación beneficio/costo} = \frac{\text{Ingreso neto del tratamiento}}{\text{Costo total del tratamiento}} \times 100$$

### **3.5. Tratamientos de los datos**

Los datos tomados de las variables consideradas en la investigación fueron organizados en una matriz en Excel con sus respectivos valores. Para luego obtener sus mínimos, máximos y medias, coeficiente de variación y desviación estándar en el programa InfoStat versión 0.1.0.0.

### **3.6. Recurso humano y material.**

- 3 dietas experimentales de Torta de Palmiste (0%, 5%, 10%)
- Libreta de apuntes
- Esferos
- Cámara fotográfica
- Balanza
- 36 cerdos Criollos
- Corrales
- Bebederos
- Computadora

### 3.7. Dietas Experimentales:

**Cuadro 5: Dietas alimenticias para cerdos Criollos en fase de engorde con diferentes niveles de torta de Palmiste.**

<b>Materia prima</b>	<b>T 1</b>	<b>T 2</b>	<b>T3</b>
Maíz Nacional	0,693	0,671	0,652
Torta de palmiste presión	0	5	10
Harina de soya	0,282	0,254	0,223
Sal	0,006	0,006	0,006
Pecutrin	0,019	0,019	0,019
<b>Suma</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>
<b>Costo/ 100 Kilos \$</b>	<b>45,1</b>	<b>43,1</b>	<b>40,8</b>

**Elaborada por:** Autora

### 3.8. Composición química:

**Cuadro 6: Composición química de las dietas con diferentes niveles de torta de Palmiste.**

Componentes químicos	Riqueza nutricional			Requerimiento
	Testigo 0%	5%	10%	
<b>Energía metabolizable</b>	3122	3168	3185	3200
<b>Proteína bruta</b>	14,541	14,871	14,636	15
<b>Extracto etéreo</b>	6,502	6,600	6,680	9
<b>Fibra bruta</b>	4,801	3,992	4,715	6,1
<b>Humedad</b>	90	89	90	89
<b>Calcio</b>	0,540	0,535	0,537	0,8
<b>Hierro</b>	86,751	86,503	86,251	50
<b>Sodio</b>	0,014	0,013	0,014	0,17
<b>Magnesio</b>	0,174	0,171	0,171	0,39
<b>Potasio</b>	0,842	0,835	0,825	1,05
<b>Cloro</b>	0,098	0,092	0,090	0,14
<b>Manganeso</b>	34,033	33,889	33,633	20
<b>Zinc</b>	35,222	34,916	33,222	80
<b>Vitamina E</b>	14,517	15,031	15,217	10,0
<b>Biotina</b>	0,117	0,128	0,130	0,0080
<b>Colina</b>	928,10	1021,30	12,507	40
<b>Cobre</b>	12,507	11,386	12,283	8,0

*Fuente:* Tabla de requerimiento nutricional de FEDNA (35).

### **3.9. Procedimiento**

El periodo experimental. - Fue de 60 días, previo a un periodo de acostumbramiento de 7 días, para que los animales se adaptaran a la dieta experimental, se tomaron los pesos antes y después del periodo experimental. Se suministró el alimento dos veces por día, el cual se pesó antes de suministrarlo y al final se pesó el alimento no consumido.

El suministro del alimento se lo realizó con la dieta elaborada a base de los niveles de torta de palmiste (0%, 5% y 10%) de acuerdo a cada tratamiento, la dieta se la puede apreciar en el cuadro 5. En el cuadro 6, se indica la composición química de las dietas con diferentes niveles de torta de palmiste.

**CAPITULO IV**  
**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Los resultados y discusión de la investigación Torta de palmiste (*Elaeis guinensis j.*) en el engorde de cerdos Criollos negros, se detallan a continuación.

## 4.1. Resultados y discusión

### 4.1.1. Comportamiento productivo y rendimiento a la canal del cerdo Criollo.

**Cuadro 7: EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE CERDOS CRIOLLOS NEGROS POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE TORTA DE PALMISTE EN LA DIETA DIARIA DURANTE 60 DÍAS EN LA ETAPA DE CEBO**

VARIABLES	NIVELES (%)						X	Prob.	CV (%)	
	0		5		10					
Duración del experimento. Días	60		60		60		60			
Peso inicial, kg.	22,8	a	22,8	a	22,8	a	22,8	0,9334	ns	0,48
Peso Final, Kg.	48,98	c	51,05	a	50,25	b	50,1	0,0006	*	0,73
Aumento de peso promedio diario, gr.	440	b	470	a	460	a	460	0,0008	*	1,40
Consumo diario de alimento, gr.	1710	a	1700	a	1710	a	1710	0,8389	ns	1,14
Eficiencia de Conversión alimenticia.	3,91	a	3,60	c	3,71	b	3,74	0,0002	*	1,16
Peso a la canal, Kg.	35,55	b	36,88	a	35,60	b	36,01	0,0053	*	1,11
Rendimiento Porcentual a la Canal.	72,60	a	72,27	a	70,83	b	71,9	0,0032	*	0,63
Espesor de grasa dorsal (cm.)	2,42	b	2,47	a	2,51	a	2,47	0,0012	*	0,79

X Media General

Prob. Probabilidad

CV Coeficiente de Variación

\*\* Diferencia altamente significativa entre promedios

ns Diferencia no significativa entre promedios

Letras diferentes en el mismo factor son significativamente diferentes;  $p < 0.05$  (prueba de Tukey)

#### **4.1.1.1. Aumento de peso promedio diario.**

En el cuadro 7 se observa que el tratamiento dos (5% palmiste), registró numéricamente un mayor aumento diario de peso de 470gr., seguido por el tratamiento tres (10% palmiste) con 460gr. y finalmente el tratamiento uno (0% palmiste) con 440 gr. Álava (36) manifiesta que en los diferentes niveles registraron aumentos promedio diario en los tratamientos T1 al (0%) 848gr., T2 al (15%) 901gr., T3 al (25%) 937gr., T4 al (35%) 875gr., utilizando palmiste.

#### **4.1.1.2. Consumo diario de alimento.**

Se observa en el cuadro 7 que los animales del tratamiento dos (5% palmiste) consumieron menor cantidad de alimento 1700gr. Seguidos del tratamiento uno (0% palmiste) y tres (10% palmiste) con consumos iguales de alimento 1710gr. Álava (36) manifiesta que en los diferentes niveles registraron un consumo diario de alimento en los tratamientos T1 al (0%) 2.93kg., T2 al (15%) 2.77kg., T3 al (25%) 2.71Kg., T4 al (35%) 2.70kg., utilizando palmiste.

#### **4.1.1.3. Eficacia de conversión alimenticia.**

En el cuadro 7 se puede apreciar que los animales del tratamiento uno (0% palmiste) consumieron la mayor cantidad de alimento para aumentar 1kg de peso vivo 3,91kg., luego los del tratamiento tres (10% palmiste) con 3,71kg seguido por el tratamiento dos (5% palmiste) 3,60kg. Álava (36) manifiesta que los diferentes niveles registraron una conversión alimenticia en los tratamientos T1 al (0%) 3.46kg., T2 al (15%) 3.07kg., T3 al (25%) 2.95kg., T4 (35%) 3.10kg., utilizando palmiste.

#### **4.1.1.4. Peso a la canal.**

Se observa en el cuadro 7 que los animales del tratamiento dos (5% palmiste) presento el mayor peso a la canal con 36,88kg., seguido por el tratamiento tres (10% palmiste) con 35,60kg., y por último el tratamiento uno (0% palmiste) 35,55kg. Rendón (37) manifiesta que el peso a la canal por tratamiento fue para el T1: 88.70 kg, el T2: 81.50 kg, el T3: 81.80 kg y el T4:69.60 kg., utilizando dieta elaborada a base de sorgo molido 75%, pasta de soya 21%, sebo 1%, Hi-lean r-300 vp 3% en etapa de finalización.

#### **4.1.1.5. Rendimiento porcentual a la canal.**

Se observa en el cuadro 7 que los animales del tratamiento uno (0% palmiste) presento un mayor rendimiento con 72,60% seguido por el tratamiento dos (5% palmiste) con 72,27% y por último el tratamiento tres (10% palmiste) con 70,83%. Rendón (37) manifiesta que el rendimiento porcentual fue para el T1: 77.46%, el T2: 77.61%, el T3:

79.03 % y el T4: 77.11 %, utilizando dieta elaborada a base de sorgo molido 75%, pasta de soya 21%, sebo 1%, Hi-lean r-300 vp 3% en etapa de finalización.

#### 4.1.1.6. Espesor de grasa dorsal.

Se observa en el cuadro 7 que los animales del tratamiento tres (10% palmiste) presentaron mayor espesor con 2,51cm., seguido por el tratamiento dos (5% palmiste) con 2,47cm., y por último el tratamiento uno (0% palmiste) con 2,42cm. Rendón (37) manifiesta que el espesor de grasa fue para el T1 2.25cm, el T2 1.75cm, el T3 1.50cm y el T4 1.70cm, utilizando dieta elaborada a base de sorgo molido 75%, pasta de soya 21%, sebo 1%, Hi-lean r-300 vp 3% en etapa de finalización.

#### 4.1.1.7. Análisis de costos.

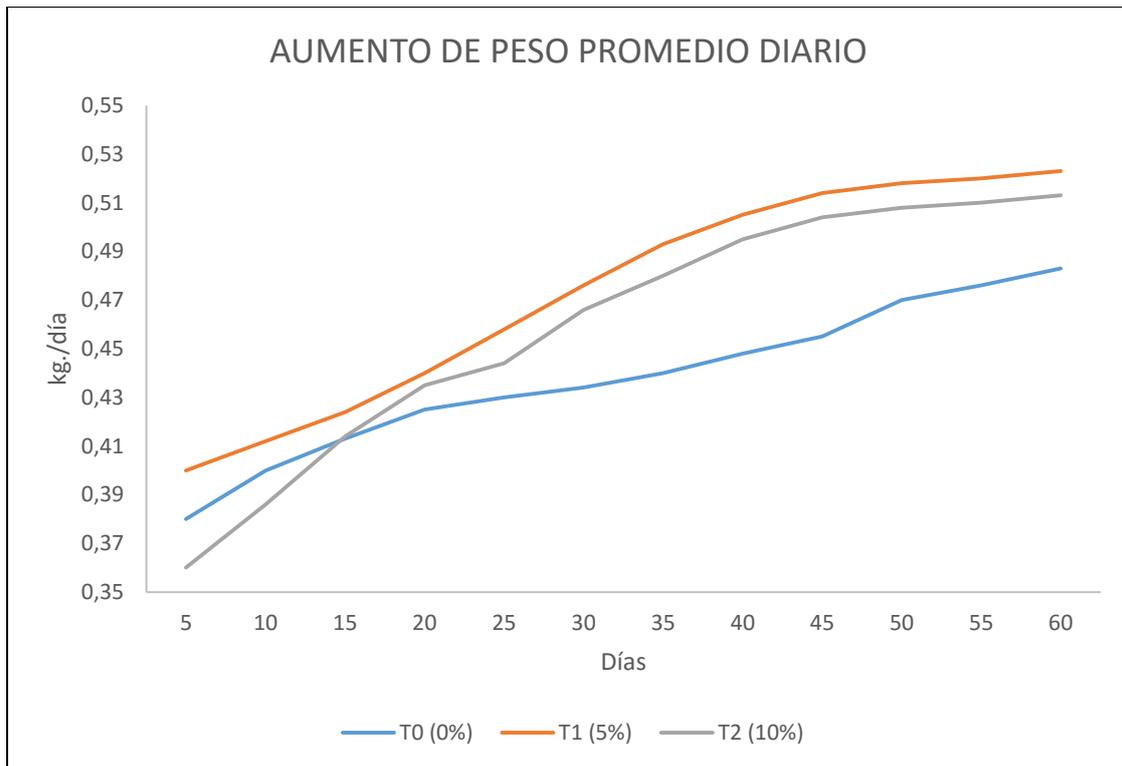
**Cuadro 8: Análisis económico del cerdo Criollo alimentado con niveles de torta de palmiste**

VARIABLES	NIVELES (%)		
	0	5	10
<b>EGRESOS</b>			
<b>COSTO DE ANIMALES</b>	<b>420,00</b>	<b>420,00</b>	<b>420,00</b>
<b>ALIMENTO</b>	<b>554,04</b>	<b>550,00</b>	<b>554,04</b>
<b>FARMACOS</b>	<b>12,00</b>	<b>12,00</b>	<b>12,00</b>
<b>SERVICIOS BASICOS</b>	<b>5,00</b>	<b>5,00</b>	<b>5,00</b>
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>
<b>DEPRECIACION DE INST. Y EQUIP.</b>	<b>18,00</b>	<b>18,00</b>	<b>18,00</b>
<b>TOTAL DE EGRESOS</b>	<b>1109,04</b>	<b>1105,00</b>	<b>1109,04</b>
<b>INGRESOS</b>			
<b>COTIZACION DE LA CANAL</b>	<b>1736,31</b>	<b>1790,53</b>	<b>1778,63</b>
<b>VICERAS</b>	<b>120,00</b>	<b>120,00</b>	<b>120,00</b>
<b>TOTAL DE INGRESOS</b>	<b>1856,31</b>	<b>1910,53</b>	<b>1898,63</b>
<b>BENEFICIO/ COSTO</b>	<b>1,67</b>	<b>1,73</b>	<b>1,71</b>

Mediante la realización del análisis económico de la evaluación de los tratamientos, como se observa en el cuadro 8, se obtuvo una relación beneficio/costo por tratamientos para el T1 fue de USD 1,67, para el T2 de USD 1,73 y de USD 1,71 para el T3, siendo

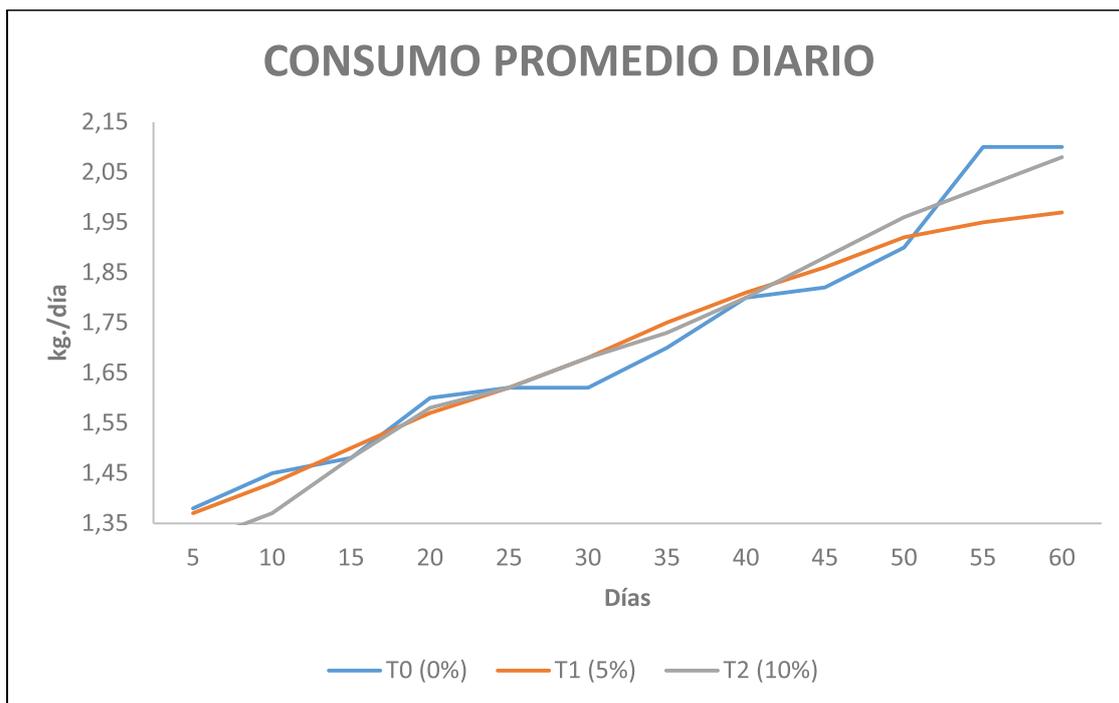
el T2 el que obtuvo el mayor beneficio, es decir que por cada dólar invertido se obtuvo una utilidad de 0,73 USD.

**Gráfico 1: Aumento de peso promedio diario**



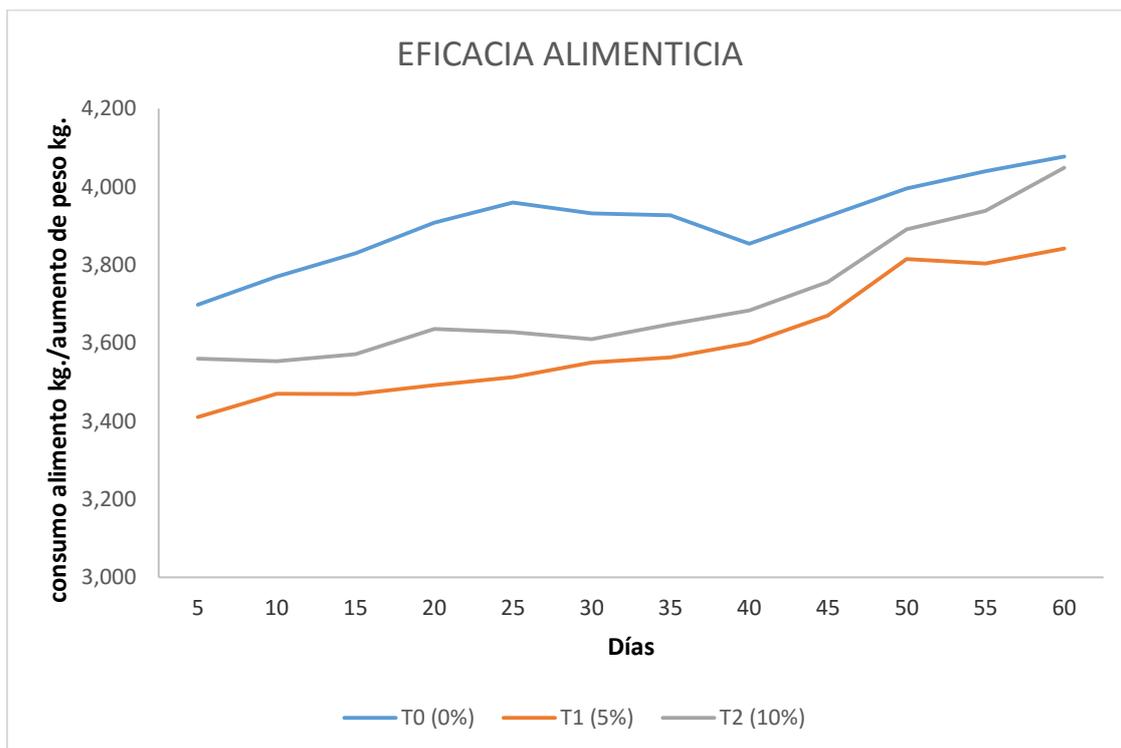
En el gráfico uno nos muestra que el mayor aumento de peso promedio diario lo obtuvieron los animales del tratamiento T1 (5%), a diferencia del T0 (0%) que conservó los primeros días, luego bajo la ganancia de peso. Además, se observa que los tratamientos T1 y T2 tuvieron aumento promedio diario de pesos similares hasta el final del ensayo.

**Grafico 2: Consumo promedio diario de alimento**



En el grafico dos se observa que los tratamientos mantienen un consumo diario de alimento similar desde el quinto día hasta los veinticinco días, además se observa que los tratamientos T0 y T2 consumieron más alimento y mantienen una tendencia similar desde los días cuarenta hasta que concluyó la investigación.

**Grafico 3: Eficacia de conversión alimenticia**



En el gráfico tres se observa que el tratamiento T1 tuvo la mejor eficacia de conversión alimenticia durante todo el periodo de investigación, mientras que el tratamiento T2 tuvo una eficacia de conversión alimenticia similar al tratamiento T1, en cambio el T0 presento una conversión alimenticia más alta, siendo la peor de la investigación.

**CAPÍTULO V**  
**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 5.1. Conclusiones

- Con respecto al aumento de peso promedio diario, si se encontró diferencias significativas entre los tratamientos, según Tukey ( $p < 0.05$ ) siendo el mejor tratamiento el T2 al 5% de palmiste que numéricamente presentó un peso de 470gr.
- Con respecto al consumo diario de alimento, no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos, según Tukey ( $p > 0.05$ ) teniendo consumos iguales el tratamiento uno 0% palmiste y tres 10% palmiste con 1710gr.
- Con respecto a la eficacia de conversión alimenticia, si se encontró diferencias significativas entre los tratamientos, según Tukey ( $p < 0.05$ ) los animales del tratamiento uno 0% palmiste obtuvieron la mayor conversión alimenticia con 3,91 kg.
- Con respecto al peso a la canal, si se encontró diferencias significativas entre tratamientos, según Tukey ( $p < 0.05$ ) los animales del tratamiento dos 5% palmiste obtuvieron el mayor peso con 36,88kg.
- Con respecto al rendimiento porcentual a la canal, si se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos, según Tukey ( $p < 0.05$ ) los animales del tratamiento uno 0% palmiste presentaron el mayor rendimiento con 72,60%.

- Con respecto al espesor de grasa dorsal, si se encontraron diferencias significativas, según Tukey ( $p < 0.05$ ) los animales del tratamiento tres 10% palmiste obtuvieron el mayor espesor de grasa dorsal con 2,51mm.

## **5.2. Recomendaciones**

- Recomiendo el uso de torta de palmiste en un 5% como fuente de energía en la alimentación de cerdos criollos ya que presento los mejores resultados en comportamiento productivo y rasgos a la canal, siendo esta una alternativa viable.
- Se recomienda utilizar niveles de torta de palmiste en otras etapas fisiológicas para comparar el comportamiento productivo del cerdo criollo.
- Se recomienda utilizar materias primas como el subproducto de torta de palmiste aprovechando su alto valor nutritivo y bajo costo en dietas para cerdos.

**CAPÍTULO VI**  
**BIBLIOGRAFÍA**

## Bibliografía

1. **FAO.** Palmera de aceite africana ("African oil palm"). (Online). ;. 2012. Aavailable from:<http://www.fao.org/livestock/agap/afri/espanol/docuent/feed8/Dta/519>.
2. **Delgado, J., J. Vega, C Barba, A Martínez, M. Zamorano.** Caracterización morfológica y genética de las variedades del tronco ibérico. Solo Cerdo Ibérico 1;. 1998.
3. **Benítez, W.** Los cerdos Criollos en América Latina. En: Los cerdos locales en los sistemas de producción tradicionales. Estudio FAO producción y sanidad animal;. 2000.
4. **Hurtado, E y C González Araujo.** El cerdo Criollo de Venezuela. Solo Cerdo. Cerdo Ibérico. AECERIBER. Volumen 6: 27-30;. 2001.
5. **Pérez, T. y M. Suárez.** Los recursos genéticos: importancia y conservación. ACPA,(3):43-47;. 1999.
6. **Henández, J. B., y otros.** El cerdo ibérico: el poblador de la dehesa. Dpto. de Producción Animal. Sección de Porcino. Finca la Orden. Junta de Extremadura. España;. 1997.
7. **Hurtado, E.** En Características del cerdo Criollo In: VII encuentro de nutrición y producción de animales mnogástricos. Mérida. 2004. p. 52-23.
8. **Estupiñán, K, D. Vasco, S. Barreto y K. Zambrano.** Estudio morfoestructural de una población de cerdos naturalizados en el cantón. Memorias VII Simposio Iberoamericano sobre Conservación y utilización de Recursos Zoogenéticos;. 2007; La Maná, provincia de Cotopaxi, Ecuador. p. 166-174.
9. **Benítez y Sánchez, O. W.** Los cerdos Criollos en América Latina. En: FAO. Los cerdos locales en los sistemas tradicionales de producción. Estudio FAO y Sanidad Animal, 13-35; . 2001.

10. **Lemus, C. y Alfonso, M. L.** El cerdo Pelón Mexicano y otros cerdos Criollos la Edición. Editorial Universitaria. Universidad Autónoma de Nayarit. México. 251 p.;. 2005.
11. **Ecuador, Ministerio de Agricultura del.** Caracterización Etnozootecnica y genética del Cerdo Criollo del Ecuador. (Online); 2009 Aavailable From: [http://www.uco.es/zootecnia\\_y\\_gestion/img/pictorex/03-13-09Patricio.pdf](http://www.uco.es/zootecnia_y_gestion/img/pictorex/03-13-09Patricio.pdf).
12. **Escobar R, J.C.** Caracterización y sistemas de producción en los cerdos Criollos del Cantón Chambo. Tesis de Grado de Ingeniero Zootecnista. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela de Ingeniería Zootécnica. Riobamba. Ecuador . 2007.
13. **Velázquez, F., J. C Vargas., D. Baldéo y J. Sánchez.** Plukenetia volubilis L (SACHA INCHI - TICASU) riqueza natural para la salud Humana y valor agregado en las carnes y grasas del cerdo Criollo ecuatoriano en la Amazonia. Revista Huellas del Zumaco. Volumen 11. Universidad Estatal Amazónica. 2014.
14. **Santana, I.** Integración del cerdo Criollo a los sistemas de explotación Porcina. In: V encuentro de Nutrición producción de mono gástrico. España: Uoc. 2002.
15. **LESUR, Luis.** Manual De Porcinocultura. Edit. Trillas. pp11-12-13. 2007.
16. **Estupiñán, K.** Cerdos en crecimiento y acabado UTEQ. Quevedo - Ecuador: plegable divulgation N° 001. 2004.
17. **Gonzales, C.** Potencialidad del Cerdo Criollo y la Producción Alternativa de Cerdos en Venezuela. Venezuela: Edivenen. 2012.
18. **Fuller, M. and F.R.M. Livingstone.** Effects of progressive Feed Restricon on the Growth and Carcass composition of Pigs: Comparative Responses of Gilts and Castrates. J. Anim. Prod. 32:39. USA. 1978.
19. **Castellanos, G.E.** (s/f). Como medir la conveersión alimenticia. Todo sobre Porcinocultura. En: [www.masporcinoculturaa.com/articulos/engorde/page1.html](http://www.masporcinoculturaa.com/articulos/engorde/page1.html). Consultado een septiembre del 2011.
20. **Andrial, P.** Manejo de las aves de corral. Folleto para el estudio de la asignatura de Zootécnia Especial. Unah. La Habana, Cuba. 2002.

21. **Escamilla, A.L.** El cerdo, su Cría y Explotación. Ed. Cecsa México. 1997.
22. **Flores, R. C., M. Leal, R., A. Rodas, G., J. Aranguren, M., R. Román, B. y J. Ruíz, R.** 2009 Efecto de la condición sexual y pesos al sacrificio, sobre las características de la canal y calidad de la carne de cerdo. Rev. Cient. 19(2): 1-10. Maracaibo, Venezuela. En: <http://www.scielo.org.ve/scielo.php>. consultado en Septiembre del 2010.
23. **King, J.M.** Carcass Length in the Bacon Pigs. J. Anim. Sci. 19:45. U.S.A. 1960.
24. **Pinheiro, R. W.** Los Cerdos. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires. Argentina. 1973.
25. **Vieites, C.M y L.R Basso.** Cerdos para carne. 1ra. ed. Edit. Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina. 112. pp. 1986.
26. **Kauffman, R.G., R.J Romans, L. Smit and D.G. Topel.** Carcass Evaluation. In: Pork Industry Hand Book. Pork and Pork Quality. Cooperative Extension Working Agriculture and Home Economics the Texas A&M University System College Station. Texas. U.S.A. 1978.
27. **Quijandria, B. Jr., R. Woodard and O.W. Robison.** Genetic and Environmental Effects on Live and Carcass Traits at North Carolina Swine Evaluation Station. J. Anim. Sci. 31:652. USA. 1970.
28. **Álava E.** Alimentación de cerdos en etapa de crecimiento y finalización sustituyendo fuentes de energía con palmiste, EC. INIAP. 2005.
29. **Zumbado, M.E.** Utilización de productos de la Palma Africana e la alimentación aviar. Avicultura profesional. Volumen 7. No 4. 137-143 p;. 1990.
30. **Varela, M.** Elaboración de aceite de palma africana para exportación. Centro de Investigaciones Económicas y de la Micro, Pequeña Empresas. Boletín Mensual de Análisis Sectorial de MIPYMES. Pp. 5-10. 2010.
31. **FEDNA.** Fundación española para el desarrollo de la nutrición animal. [http://www.fundacionfedna.org/ingredientes\\_para\\_piensos/torta-depresi%C3%B3n-de-palmiste](http://www.fundacionfedna.org/ingredientes_para_piensos/torta-depresi%C3%B3n-de-palmiste). 2003.

32. **AB., Codjo.** Proc. of the first symposium on integration of live-stock with oil palm Production (Ho, Y, H, Vivadaran. Mk and Sache, M.D. eds). Malasyan Soc. Anim. Prod. P.91-94;. 1995.
33. **González, C, Díaz y Vechionacce, H.** Efecto de la sustitución en los cerdos de la fuente energética tradicional por raíz fresca de batata (*ipomoea batatas* L) a partir de iniciación sobre variables productivas. Revista Argentina de Producción Animal. 1995; P. 15 (2): 734-736.
34. **Departamento Agrometeorológico del INIAP.** Información Agrometeorológica de la Finca Experimental " La María". Instituto Nacional de Meteorología e hidrología (INAMI), Estación Experimental Tropical Pichilingue, Quevedo-Ecuador. 2016.
35. **Tabla de requerimiento nutricional de FEDNA.** Valores de riqueza nutricional realizada en el laboratorio de Bromatología de la UTEQ. 2016.
36. **Álava, E.** Evaluación de tres niveles de Palmiste en Reempalzo de las Fuentes Tradicionales de Energía en Dietas de Crecimiento y Acabado en Cerdos. Escuela Superior Politécnica del Litoral, Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción. Guayaquil-Ecuador : s.n., 2006.
37. **Rendón, D.** Efecto del Plano de Nutrición sobre el comportamiento Productivo de Cerdos en Etapa de Finalización. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. División de Ciencia Animal Buenavista. Saltillo-Coahuila, México. 2012.

# **CAPÍTULO VII**

## **ANEXOS**

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
peso final kg.	12	0,93	0,86	0,73

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	9,93	5	1,99	14,93	0,0025
niveles de torta de palmis..	8,76	2	4,38	32,92	0,0006
bloques	1,17	3	0,39	2,93	0,1217
Error	0,80	6	0,13		
Total	10,73	11			

#### Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,79140

Error: 0,1331 gl: 6

niveles de torta de palmis.. Medias n E.E.

5,00		51,05	4	0,18	A
10,00		50,25	4	0,18	B
0,00		48,98	4	0,18	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,03101

Error: 0,1331 gl: 6

bloques Medias n E.E.

4,00	50,47	3	0,21	A
3,00	50,33	3	0,21	A
2,00	49,80	3	0,21	A
1,00	49,77	3	0,21	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
peso promedio diario	12	0,92	0,85	1,40

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2,7E-03	5	5,5E-04	13,44	0,0033
niveles de torta de palmis..	2,4E-03	2	1,2E-03	29,87	0,0008
bloques	3,0E-04	3	1,0E-04	2,49	0,1577
Error	2,4E-04	6	4,1E-05		
Total	3,0E-03	11			

#### Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,01385

Error: 0,0000 gl: 6

niveles de torta de palmis.. Medias n E.E.

5,00		0,47	4	3,2E-03	A
10,00		0,46	4	3,2E-03	A
0,00		0,44	4	3,2E-03	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,01805

Error: 0,0000 gl: 6

bloques Medias n E.E.

4,00	0,46	3	3,7E-03	A
3,00	0,46	3	3,7E-03	A
1,00	0,45	3	3,7E-03	A

2,00      0,45    3 3,7E-03 A  
 Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Consumo diario	12	0,76	0,56	1,14

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,01	5	1,4E-03	3,80	0,0675
niveles de torta de palmis..	1,4E-04	2	6,8E-05	0,18	0,8389
bloques	0,01	3	2,3E-03	6,21	0,0286
Error	2,3E-03	6	3,8E-04		
Total	0,01	11			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,04209**

Error: 0,0004 gl: 6

niveles de torta de palmis..	Medias	n	E.E.
0,00	1,71	4	0,01 A
10,00	1,71	4	0,01 A
5,00	1,70	4	0,01 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,05484**

Error: 0,0004 gl: 6

bloques	Medias	n	E.E.
3,00	1,73	3	0,01 A
4,00	1,73	3	0,01 A
2,00	1,69	3	0,01 A
1,00	1,68	3	0,01 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
promedio diario eficacia a..	12	0,95	0,90	1,16

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,19	5	0,04	20,62	0,0010
niveles de torta de palmis..	0,19	2	0,10	50,79	0,0002
bloques	2,9E-03	3	9,6E-04	0,51	0,6878
Error	0,01	6	1,9E-03		
Total	0,20	11			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,09390**

Error: 0,0019 gl: 6

niveles de torta de palmis..	Medias	n	E.E.
0,00	3,91	4	0,02 A
10,00	3,71	4	0,02 B
5,00	3,60	4	0,02 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,12233**

Error: 0,0019 gl: 6

bloques	Medias	n	E.E.
3,00	3,76	3	0,02 A
4,00	3,74	3	0,02 A
2,00	3,74	3	0,02 A
1,00	3,72	3	0,02 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
peso a la canal	12	0,85	0,73	1,11

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	5,64	5	1,13	7,03	0,0171
niveles de torta de palmis..	4,56	2	2,28	14,21	0,0053
bloques	1,08	3	0,36	2,24	0,1837
Error	0,96	6	0,16		
Total	6,61	11			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,86949**

Error: 0,1606 gl: 6

niveles de torta de palmis..	Medias	n	E.E.
5,00	36,88	4	0,20 A
10,00	35,60	4	0,20 B
0,00	35,55	4	0,20 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,13274**

Error: 0,1606 gl: 6

bloques	Medias	n	E.E.
3,00	36,34	3	0,23 A
4,00	36,27	3	0,23 A
2,00	35,79	3	0,23 A
1,00	35,64	3	0,23 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
rendimiento a la canal (%)..	12	0,86	0,74	0,63

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	7,52	5	1,50	7,36	0,0153
niveles de torta de palmis..	7,06	2	3,53	17,28	0,0032
bloques	0,46	3	0,15	0,75	0,5597
Error	1,23	6	0,20		
Total	8,75	11			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,98055**

Error: 0,2043 gl: 6

niveles de torta de palmis..	Medias	n	E.E.
0,00	72,60	4	0,23 A
5,00	72,27	4	0,23 A
10,00	70,83	4	0,23 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,27742**

Error: 0,2043 gl: 6

bloques	Medias	n	E.E.
3,00	72,19	3	0,26 A
2,00	71,92	3	0,26 A
4,00	71,84	3	0,26 A
1,00	71,64	3	0,26 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Espesor de gras.12	0,90	0,82	0,79	

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,02	5	4,1E-03	10,89	0,0057
niveles de torta de palmis..	0,02	2	0,01	25,62	0,0012
bloques	1,2E-03	3	4,0E-04	1,07	0,4306
Error	2,3E-03	6	3,8E-04		
Total	0,02	11			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,04201**

Error: 0,0004 gl: 6

niveles de torta de palmis..	Medias	n	E.E.
10,00	2,51	4	0,01 A
5,00	2,47	4	0,01 A
0,00	2,42	4	0,01 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,05473**

Error: 0,0004 gl: 6

bloques	Medias	n	E.E.
4,00	2,48	3	0,01 A
1,00	2,47	3	0,01 A
2,00	2,47	3	0,01 A
3,00	2,45	3	0,01 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )