



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial-CompartirIgual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS



**NIVELES DE TORTA DE COCO COMO SUSTITUTO
PARCIAL DE HARINA DE PESCADO Y
DE MAIZ EN EL ENGORDE DE CERDOS**

T E S I S

Para optar el Título Profesional de:
INGENIERO AGRONOMO

Presentado por el Bc chiller:
JAVIER ALEJANDRO ICHAZO DEL AGUILA

Tarapoto-Perú
1998



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

**"NIVELES DE TORTA DE COCO COMO SUSTITUTO PARCIAL DE
HARINA DE PESCADO Y DE MAIZ EN EL ENGORDE DE CERDOS"**

TESIS

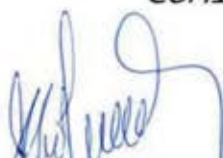
PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRONOMO

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

JAVIER ALEJANDRO ICHAZO DEL AGUILA

COMISION DE JURADO



Ing° JULIO A. RIOS RAMIREZ
PRESIDENTE



Med.Vet.M.Sc. CARLOS NOLTE CAMPOS
MIEMBRO



Ing° GERMAN SILVA DEL AGUILA
MIEMBRO



Ing° ROBERTO ROQUE ALCARRAZ
ASESOR

DEDICATORIA

A MIS PADRES :

ROBERTO ANTENOR Y

MARIA DE JESUS

*Por su invaluable apoyo para la
culminación de mi carrera.*

*Por todas las buenas enseñanzas que
como maestros me supieron inculcar.*

*A Katherine Connie mi hija y a mi esposa Lloy,
quienes contribuyeron a realizarla, sin el amor,
paciencia y apoyo jamás hubiera sido publicada.*

A MIS HERMANOS:

*Armando, José Luis, Javier Humberto
y Roberto Jaime.*

*Por el cariño que nos ha mantenido
y nos mantendrá siempre unidos.*

AGRADECIMIENTO

- *Al Ing° ROBERTO ROQUE ALCARRAZ, quién como patrocinador me supogular en el desarrollo y culminación del presente trabajo.*
- *Al Ing° ANDRES TASSI PAREDES, copatrocinador del proyecto, consultor de granjas porcinas en el Perú.*
- *A mis profesores de la Universidad Nacional de San Martín, por el empeño y dedicación que ponen de manifiesto en la formación de profesionales, en las aulas universitarias y como justo reconocimiento a su labor académica.*
- *A CARLOS CASSINELLI, mi Tío, por su invaluable apoyo en mi formación personal y profesional.*

CONTENIDO

	<i>Pág.</i>
<i>I.- INTRODUCCION</i>	<i>1</i>
<i>II.- OBJETIVOS</i>	<i>4</i>
<i>2.1. Generales</i>	<i>4</i>
<i>2.2. Específicos</i>	<i>4</i>
<i>III.- REVISION DE LITERATURA</i>	<i>5</i>
<i>3.1. La Torta de Copra</i>	<i>5</i>
<i>3.2. Composición Química y valor nutritivo de la torta de Copra.</i>	<i>5</i>
<i>3.3. Crianza de Cerdos de Engorde</i>	<i>10</i>
<i>IV.- MATERIALES Y METODOS</i>	<i>25</i>
<i>4.1. De la Experimentación</i>	<i>25</i>
<i>4.2. De los Animales</i>	<i>26</i>
<i>4.3. De las instalaciones y Equipos</i>	<i>26</i>
<i>4.4. De la alimentación</i>	<i>27</i>
<i>4.5. De la Sanidad</i>	<i>29</i>

<i>4.6. De los Parámetros Zootécnicos</i>	
<i>Evaluados.</i>	30
<i>4.7. Del Diseño Experimental.</i>	32
<i>V.- RESULTADOS</i>	33
<i>VI.- DISCUSIONES</i>	41
<i>VII.- CONCLUSIONES</i>	47
<i>VIII.- RECOMENDACIONES</i>	49
<i>LX.- RESUMEN</i>	50
<i>SUMMARY</i>	51
<i>X.- BIBLIOGRAFIA</i>	52
<i>ANEXOS.</i>	55

I. **INTRODUCCION**

Según la ONERN (1 982), la Región Amazónica del Perú, con una extensión de 72.6 millones de Has., cubre más del 50% de la extensión del territorio nacional, constituyendo un gran potencial para el desarrollo de la actividad agropecuaria. En particular, la Ganadería, siempre tuvo un sitial preponderante. Sin embargo, hoy sabemos que para el éxito de una Ganadería rentable en la Selva, ésta debe ser parte de un sistema integral de desarrollo, que le permita maximizar el aprovechamiento de sus recursos, usándolos en forma racional, en armonía con los agroecosistemas, lo cual está supeditado al desarrollo de una tecnología apropiada, la que sólo se logrará en base a la investigación.

*En la Región San Martín, día a día se está dando mayor importancia al cultivo del Cocotero (*Cocus nucifera*), como una nueva alternativa de explotación rentable, en razón a su poca exigencia en condiciones de suelo; baja inversión en su instalación y mantenimiento; más aún, que la Empresa Selva Agrícola S.A., estaba promoviendo su cultivo e industrialización en Tarapoto.*

Como subproducto de la Industrialización de la copra del coco, se obtiene la torta o pasta de copra, cuya composición química reporta un buen contenido de nutrientes, en particular de protelna (21%), por lo que, de

constituirse la industrialización del Cocotero ésta se convertirá, en una actividad de primer orden, aprovechándose el gran potencial que para éste cultivo tiene el trópico del País; se incrementarían las áreas de su cultivo que actualmente sólo cubren 664,85 Has. en el País y escasamente 196 Has. en San Martín (CENAGRO 94); en consecuencia también se contaría con grandes volúmenes de copra, como insumo fuente de proteínas para la alimentación animal de bajo costo, con lo cual se abaratarían los costos de alimentación; en especial, la crianza de cerdos en el trópico se vería beneficiada con las ventajas del uso de la torta de copra; ya que las fuentes de proteína para su alimentación, son escasas y de precios altos, lo que ha determinado durante la última década, una retracción en su desarrollo regional, de 19,383 cabezas reportadas en el año 1992, a 18,682 cabezas reportadas por la Oficina de Información Agraria en 1997, disminución que se puede atribuir a sus elevados costos de producción, dentro de los cuales, el costo de alimentación juega un papel preponderante, al significar el 65% a 75% según reporta Ensminger y Olentine 1983.

Actualmente se carece de información técnica acerca de los niveles de utilización de la torta de copra, no sólo en la alimentación de cerdos, sino también de otras especies domésticas, como aves, rumiantes y herbívoros no rumiantes, que la podrían aprovechar como fuente proteica; por lo que se hace necesario efectuar los estudios respectivos, para establecer los índices de utilización de éste insumo, en la alimentación animal; que le permitan al productor pecuario su uso adecuado.

El presente trabajo se plantea, con la finalidad de determinar los niveles más recomendables del uso de la torta de coco, en la alimentación de cerdos durante su proceso de engorde, para la producción de carne.

II.- OBJETIVOS

2.1. GENERALES

Establecer niveles recomendables de torta de coco, como sustituto parcial de la harina de pescado y maíz amarillo, en dietas para el engorde de cerdos.

2.2. ESPECIFICOS

- *Determinar la conversión alimenticia y eficiencia de utilización de los alimentos en raciones para el engorde de cerdos, preparadas en base a torta de coco.*
- *Determinar el periodo de engorde máximo para lograr 90 kg., de peso vivo al beneficio, utilizando raciones con tres niveles de torta de coco, en relación a una ración testigo.*
- *Efectuar un estudio del costo de la alimentación utilizando tres niveles de torta de coco y un testigo, a fin de determinar la ración económicamente más rentable.*

III. REVISION DE LITERATURA

3.1. LA TORTA DE COPRA

Investigadores como FLORES MENENDEZ (1986), reportan a la torta de copra, como el residuo de la extracción del aceite de la pulpa seca del coco, que es el fruto de la palmera de coco (Cocus nucifera). La pasta procede generalmente de la extracción del aceite por el método hidráulico o de compresión.

3.2. COMPOSICION QUIMICA Y VALOR NUTRITIVO DE LA TORTA DE COPRA

Los valores nutritivos de la torta de coco obtenida por dos métodos de extracción de aceite, se muestran en el CUADRO N° 1. Aquí se observa que la pasta de coco contiene algo menos de proteína que el gluten del maíz y más que el salvado de trigo, con un promedio de 21.3%.

El mismo autor afirma que la proteína de la torta de coco es de buena calidad, pero inferior a la de harina de torta de Soya. Por lo tanto, no debe suministrarse la harina de coco como único suplemento proteínico para los cerdos. La harina de pasta de coco contiene por término medio 6.7% de grasa y proporciona una cantidad de principios nutritivos digestibles totales, ligeramente mayor al gluten de maíz.

Cantidades limitadas de pasta de coco producen carcasas con cobertura de grasa de excelente calidad, pero si éstas son algo excesivas, la grasa puede tornarse algo dura.

Su valor energético es muy alto por ser harina oleaginosa, y es de buena calidad si presenta un color blanquecino o pardo muy ligero. Si en el proceso de extracción del aceite, la temperatura fuese muy elevada, la pasta se torna de color oscuro, con un menor valor nutritivo, por disminuir notablemente su digestibilidad.

POND Y MANER (1 976), afirman que en zonas del trópico, la torta de copra puede ser una de las pocas fuentes de proteínas disponibles para la alimentación del ganado. Aunque la harina contiene tan solo niveles moderados de proteína, es una fuente importante y económica de proteínas, en zonas en la que no puede disponerse con facilidad de otras fuentes.

La composición proximal, mineral y de aminoácidos de la harina de coco prensada, se reportan en los CUADROS 2, y 3.

En el CUADRO N° 4, JG. THIEME (1 970), reporta la composición media en elementos minerales de la torta de coco; así mismo menciona que éste insumo cuando está fresco tiene un olor agradable y un sabor dulce, pero en caso contrario tiende a adquirir un olor y

sabor jabonoso y desagradable. Sin embargo especifica que la torta de copra no trasmite ningún olor ni sabor a la carne ni a la leche, así mismo recomienda el uso de éste insumo por su gran contenido de grasa la cual tiene un valor energético 2.5 veces superior al de los carbohidratos.

CUADRO N° 1: - VALORES NUTRITIVOS DE LA TORTA DE COCO OBTENIDA POR DOS MÉTODOS DE EXTRACCION DE ACEITE.

DESCRIPCION	POR PRESION		POR DISOLVENTE	
	Bruto	Digestible %	Bruto	Digestible %
Materia Seca	90.7	--	91.1	--
Proteína	20.8	18.1	21.4	19.2
Grasa	8.2	7.8	3.4	3.1
Elementos libre de Nitrógeno	45.0	38.2	47.0	40.9
Fibra	10.4	6.3	13.3	8.0
Cenizas	6.3	--	6.0	--

FUENTE : FLORES MENENDEZ (1 986).

***CUADRO N° 2:- COMPOSICIÓN PROXIMAL, ENERGETICA
Y MINERAL DE LA TORTA DE COCO
PRENSADA.***

<i>DESCRIPCION</i>	<i>PROPORCION</i>
<i>Materia Seca</i>	89.90 %
<i>Protelna Bruta</i>	20.90 %
<i>Fibra Bruta</i>	10.50 %
<i>Extracto Etereo</i>	5.80 %
<i>Cenizas</i>	6.50 %
<i>Extracto Libre de Nitrógeno</i>	46.20 %
<i>Energía Bruta</i>	4.20 Kcal/gr.
<i>E.D.</i>	3.60 kcal/gr.
<i>Calcio</i>	0.16 %
<i>Fósforo</i>	0.55 %
<i>Magnesio</i>	0.23 %
<i>Potasio</i>	1.75 %
<i>Zinc</i>	53.00 mg/kg. ✓
<i>Cobre</i>	40.00 mg/kg.
<i>Manganeso</i>	75.00 mg/kg.

FUENTE : POND Y MANER (1976)

CUADRO N° 3:- CONTENIDO DE AMINOACIDOS DE LA TORTA DE COCO PENSADO.

AMINOACIDOS	PORCENTAJE
<i>Arginina</i>	9.37 ✓
<i>Histidina</i>	1.96
<i>Isoleucina</i>	2.87
<i>Lisina</i>	5.87 //
<i>Metionina</i>	2.79
<i>Cistina</i>	1.77
<i>Metionina + Cistina</i>	1.14
<i>Fenilalamina</i>	2.91
<i>Treonina</i>	3.87
<i>Valina</i>	3.15
<i>Glicina</i>	4.25
<i>Tirosina</i>	2.20
<i>Acido aspártico</i>	7.75
<i>Acido Glutámico</i>	17.41

FUENTE: POND Y MANER (1 976)

CUADRO N° 4:- COMPOSICION MEDIA EN ELEMENTOS MINERALES DE LA TORTA DE COCO.

ELEMENTOS	PORCENTAJE
<i>Cenizas</i>	5.60
<i>Cal (CaO)</i>	0.16
<i>Acido Fosfórico (P₂O₅)</i>	1.27
<i>Potasa (K₂O)</i>	2.41
<i>Cloro (Cl)</i>	0.65

FUENTE: REINO UNIDO (1 960).

3.3. CRIANZA DE CERDOS PARA ENGORDE

3.3.1. MANEJO DE GORRINOS

TASSI PAREDES (1 987), refiere: La denominación Gorrino comprende desde el destete hasta la edad de beneficio o selección definitiva del cerdo como reproductor.

El mismo autor sostiene que el desarrollo del gorrino comprende 3 etapas:

- a) Crianza - Destete, a los 25 Kg.*
- b) Crecimiento, de 25 a 50 Kg.*
- c) Engorde, de 50 Kg. a peso de beneficio.*

Estas etapas requieren de menos operaciones de manejo; siendo la principal preocupación, una adecuada alimentación.

La tendencia actual es la producción de cerdos en confinamiento; la que proporciona buenos resultados en comparación a cerdos alimentados en pastizales.

Sin embargo, se continúa recomendando, que los reproductores o los gorrinos seleccionados para reemplazo, sean alimentados en pastizales, debido al aporte de factores alimenticios no identificados.

Debe formarse lotes homogéneos en base a edad y peso, ya que permite obtener mayor eficiencia en manejo y rendimiento de los animales.

El área por animal varía entre 0.80 a 1 m² y el número recomendado por corral de 20 a 25 animales.

El control periódico de pesos (cada 2 semanas), permite evaluar el crecimiento de los animales y la relación entre ganancia de peso y consumo de alimentos en dicho período, determina además la conversión alimenticia y rentabilidad del engorde.

Resultados experimentales muestran que hay alta correlación entre el peso al destete y la edad en que se alcanzará el peso óptimo de beneficio, 85 a 95 kg. En el CUADRO N° 5 se presenta esta evolución del peso vivo según la edad y el peso obtenido al destete, así como la

edad a que se obtendrá normalmente el peso de beneficio. ROMERO SAENZ (1 973), menciona que, para obtener animales de buena conversión de alimentos y buen peso en el menor tiempo, se requiere:

- 1. Formar lotes homogéneos basándose en edad, peso y sexo.*
- 2. Vacunar contra el cólera porcino dos semanas después del destete; también puede hacerse a la quinta semana de edad.*
- 3. Evitar mordedura de colas (rabo).*
- 4. Dosificar contra endo y ectoparásitos. (cuatro semanas después del destete).*
- 5. Evitar en lo posible comederos automáticos.*
- 6. Dotar de agua limpia y fresca en forma permanente.*

3.3.2. NECESIDADES NUTRICIONALES PARA EL ENGORDE DE CERDOS.

ENSMINGER Y OLENTINE (1 983), afirman: El cerdo es omnívoro y aprovecha todos los alimentos que se le proporciona, tiene gran poder digestivo y de asimilación.

De acuerdo al alimento que se le suministra, repercutirá en el aumento de peso y mejorará la conversión alimenticia.

Según su naturaleza, los alimentos se clasifican en minerales, animales y vegetales; éstos últimos son los más abundantes y de los que más se utilizan en la alimentación del cerdo.

CUADRO N° 5:- EVOLUCION DEL PESO VIVO SEGUN LA EDAD Y EL PESO AL DESTETE.

SEMANAS	MESES	PESO VIVO ESPERADO Kg.	INCREMENTO ESPERADO	DIARIO Kg.
8	2	12-15-18	0.400	0.500
10		18-22-25	0.450	0.550
12		24-30-38	0.500	0.600
14	3	31-38-41	0.500	0.700
16		38-46-51	0.500	0.700
18	4	45-54-62	0.600	0.800
20		53-63-73	0.600	0.800
22	5	61-73-84	0.600	0.800
24		69-83-96	0.850	0.800
26	6	78-94	0.650	0.800
28		87	0.650	0.800
30	7	96	--	--

FUENTE: TASSI PAREDES (1 987)

FLORES Y AGRAZ (1986), ENSMINGER Y OLENTINE (1983), indican que el Sistema intestinal del cerdo es de escasa longitud en relación al de otras especies domésticas y que su estómago carece de los reservorios de los rumiantes, no disponiendo por lo tanto, de la flora microbiana y protozoarios necesarios para la transformación y aprovechamiento de los alimentos voluminosos y groseros; por lo tanto, su poder de utilizar fibra, es bastante reducido, debiendo ser su alimentación de tipo concentrado y de fácil asimilación.

Para que los rendimientos del cerdo sean económicos, es necesario mandarlos al mercado con un peso promedio de 100 kg. que deben obtener a una edad no mayor de 6 meses; para lograr lo anterior, el cerdo necesita ser bien alimentado, con raciones balanceadas que reúnan los requerimientos nutritivos necesarios.

Sobre las necesidades de los porcinos, hay factores que influyen como: La edad, función del organismo, nivel de enfermedades, interacciones entre los principios nutritivos, ambientes y otros.

GUEVARA CARRASCO (1 988), hace un resumen de los requerimientos nutricionales para los cerdos, recomendados por el NRC (National Council Research) y que se consignan en el CUADRO N° 6.

CUADRO N° 6 :- REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES PARA CERDOS SEGÚN NRC.

NUTRIENTE	CRECIMIENTO / ENGORDE					REPRO- DUCCION
	1.5 Kg	5-10 kg	10-20 Kg	20-50 Kg	50-100 Kg	
Energía Metab. (Kcal/Kg)	3320	3240	3250	3260	3275	3210
*Consumo (g/día)	250	460	950	1900	3110	1900
*Consumo (g/día)	200	250	450	700	820	
Proteína %	24	20	18	15	13	12
Aminoácidos %						
Arginina	0.60	0.50	0.40	0.25	0.10	0.08
Histidina	0.36	0.31	0.25	0.22	0.18	0.15
Isoleucina	0.76	0.65	0.53	0.46	0.38	0.30
Leucina	1.00	0.85	0.70	0.60	0.50	0.30
Lisina	1.40	1.15	0.95	0.75	0.60	0.43
Metionina	0.34	0.29	0.24	0.20	0.17	0.12
Metionina Cistina	0.68	0.58	0.48	0.41	0.34	0.23
Fenilalanina	0.55	0.47	0.38	0.33	0.27	0.22
Fenil Tirosina	1.10	0.94	0.77	0.66	0.55	
Treonina	0.80	0.68	0.56	0.48	0.40	0.30
Triptófano	0.20	0.17	0.14	0.12	0.10	0.09
Valina	0.80	0.68	0.56	0.48	0.40	0.32
A. Linoleico %						
Microminerales %	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Calcio	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.75
Fósforo disponible	0.55	0.40	0.32	0.23	0.15	0.35
Potasio	0.30	0.28	0.26	0.23	0.17	0.20
Sodio	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.15

FUENTE : GUEVARA CARRASCO (1 988).

3.3.3. ALIMENTOS PARA EL ENGORDE DE CERDOS.

Según CAMACHO SARAVIA (1 982), la disponibilidad de alimentos para cerdos es cada día más limitada, causado por el aumento del precio del maíz y otros granos, por lo que es necesario buscar otras fuentes de alimento que sean abundantes y menos costosas; mencionando así:

Utilización de la Yuca

Producto muy conocido en la zona, utilizado básicamente en la alimentación humana y en menor escala en la alimentación de cerdos.

La yuca puede ser suministrada a los animales en forma fresca, picada o cocinada, en forma de harina o ensalada.

El nivel proteico es bajo (2 – 3,5%), debe suministrarse junto con un suplemento que contenga proteínas, vitaminas, minerales, sal, calcio y fósforo.

Utilización del plátano

Los plátanos de desecho constituyen buena fuente de

carbohidratos para los cerdos en crecimiento y engorde, éste puede usarse tanto en verde como en maduro, fresco o sancocado; el verde es algo amargo y el cerdo lo consume en menor cantidad que cuando está maduro. Tiene bajo contenido de proteína (1.2 %), haciéndose necesario suministrar un suplemento alimenticio.

*Uso de subproductos Industriales
Complementarios*

Según FLORES Y AGRAZ (1986), éstos son productos que se obtienen como residuos de las explotaciones agrícolas y de algunas industrias.

Los derivados de arroz, yuca y plátano, son generalmente de gran volumen y bajo contenido en proteínas.

a. utilización de Polvillo de arroz

Tiene buena fuente de carbohidratos (55%) y proteína (13%) y es disponible en la zona, usado convenientemente puede reemplazar satisfactoriamente las dietas basadas en maíz u otros granos.

b. Pasta de Algodón

Se obtiene después de haber extraído el aceite de algodón.

Su contenido proteico es variable, siendo la de primera calidad el que contenga 40%.

Se recomienda no sobrepasar de un 9 a 10% de la ración total por presencia de un principio tóxico conocido como Gosypol.

c. Torta de Soya

La torta de Soya, que contiene aproximadamente 43.8% de proteína, es un producto de la fabricación del aceite vegetal. La presencia de inhibidores de la utilización de la proteína obliga a calentarla; siendo así proporcionado a los no rumiantes.

Cerdos alimentados con dietas bien equilibradas a base de maíz- harina de soya, era igual que el de cerdos alimentados con dietas que contenían una combinación de proteínas vegetales y animales.

d. Pasta de Coco

Se obtiene de la extracción del aceite de coco. Su olor es agradable e igualmente su sabor.

Su contenido proteico es alrededor de 21%, con un alto poder digestible.

Tiene un color pardo claro, mientras más claro mejor, pero es muy frecuente que sea un color oscuro, y esto nos indica o bien que el calentamiento fue prolongado, o que tiene demasiada fibra de la cubierta del fruto.

Su riqueza en grasa es del 8 %; 19 % de fibra; 45 % de extracto libre de nitrógeno y un 6 % de cenizas.

Tiene gran particularidad de aumentar el contenido graso de la leche de todas las hembras domésticas y de producir grasa de buena calidad, pero al usar coco en exceso, la grasa de los animales se torna demasiado dura.

FLORES MENENDES (1 986) *La pasta de coco tiene menos proteínas que el gluten de maíz y más que el salvado de trigo (21.3), las proteínas son de mejor calidad que las del pienso del gluten de maíz, pero son inferiores a las de la harina de torta de soya. Por tanto, no debe suministrarse la harina de torta de coco como único suplemento proteínico.*

La pasta de coco da también resultados satisfactorios como alimento proveedor de proteínas para el ganado vacuno y los corderos de engorde. A los cerdos se les puede dar esta harina oleaginosa en sustitución de los residuos de molinería o de la pasta de linaza.

CORDOVA ALVA (1 993) dice: En el Trópico la torta de copra puede ser una de las pocas fuentes de proteína disponible para la alimentación animal; tiene niveles moderados de proteína, es como una alternativa para la Región de selva, en las que no se puede disponer con facilidad de otras fuentes o de insumos proteicos.

Al usarse en la alimentación de vacas lecheras, tiene efectos variables sobre el porcentaje de la grasa de la leche. En la alimentación de cerdos mejora la calidad de la carne y de la grasa; la cantidad que se les suministre puede ser entre 20 y 30 % de la ración, en combinación con una buena fuente proteica de origen animal.

MORRISON FRANK (1 994), refiere que la Harina Oleaginosa llamada también torta de copra, es usual que contenga 21.3 % de proteína. No debe suministrarse la harina como único suplemento proteínico para los cerdos que

no se mantengan sobre pastos; debe por tanto agregarse algún suplemento como harina de pescado, harina de carne u otros. En algunas ocasiones el suministro de harina de torta de coco, procedente de la extracción del aceite por el método antiguo, en cuyo caso contiene 6.7 % de grasa, determina un aumento muy ligero en el porcentaje de grasa de la leche. Una cantidad limitada de harina de torta de coco produce manteca firme de calidad excelente, pero más de 1.8 Kg./cabeza/día, puede hacer que la manteca resulte demasiado dura. También se encontró resultados satisfactorios como alimento proveedor de proteínas para el ganado vacuno y los corderos de engorde. A los cerdos se les puede dar esta harina en sustitución de los residuos de molinería.

3.3.4. CONVERSION ALIMENTICIA Y EFICIENCIA DE UTILIZACION DE LOS ALIMENTOS

Según MORENO ROJAS (1 980), la Conversión Alimenticia (C.A.) y la Eficiencia de la Utilización de los Alimentos (E.U.A.), siempre deben tenerse en cuenta, en toda explotación ganadera, donde sea factible cuantificar el consumo de los alimentos, ya que nos permite medir la eficiencia productiva del engorde.

La conversión alimenticia, es definida por éste autor, como la habilidad del animal para transformar los alimentos en peso vivo; teniendo en cuenta para ello, que la calidad del alimento es fundamental para el logro de los mejores resultados. La conversión alimenticia resulta del cociente del consumo de alimentos y la ganancia de peso.

$$C.A = \frac{\text{Consumo de alimentos (Kg.)}}{\text{Ganancia de peso (Kg.)}}$$

Es interesante éste indicador, ya que ofrece una cifra del costo de alimentos por Kg. de carne logrado en peso vivo. La eficiencia de utilización de los alimentos, se define según HUAMAN DIAZ (1 960) y BOJORQUEZ RONDON (1 981), como la habilidad del animal para transformar los alimentos en carne. Resulta del cociente de la ganancia de peso y el consumo de los N.D.T. y expresado en porcentaje.

$$E.U.A = \frac{\text{Ganancia de peso (Kg)}}{\text{N.D.T. Consumidos (Kg)}} \times 100$$

Este parámetro se constituye en un indicador más preciso para medir la capacidad del animal para convertir los alimentos en carne, el considerar a los N.D.T.

apreciándonos una cifra de los Kg. de carne obtenidos por cada Kg. de N.D.T. consumidos expresado en porcentaje.

HALLEY R. (1992), afirma que los animales son fuente de carne para el consumo principalmente, aunque algunas vísceras y glándulas son útiles para la industria farmacéutica, las pieles se curten para hacer cuero, la mejora genética, alimentación y manejo del cerdo en crecimiento están encaminados hacia la satisfacción del mercado.

Los límites de sacrificio que el autor afirma es que son muy amplios por lo general de 50 a 130 kg. reconociendo hasta cuatro categorías, como se menciona en el CUADRO N° 7.

CUADRO N° 7:- CATEGORIAS PARA EL SACRIFICIO DE CERDOS.

CATEGORIAS	PESO EN PIE (Kg.)	PESO DE LA CARNE (Kg.)	PORCENTAJE UTILIZADO %
<i>Cerdos para carne</i>	49-93	36-68	73
<i>Cerdos para embutidos</i>	80-107	60-80	75
<i>Cerdos para tocino</i>	81-94	61-70.5	75
<i>Cerdos para productos de manufactura.</i>	108+	81+	79

FUENTE: HALLEY R.J. (1992)

3.3.5. ASPECTOS SANITARIOS EN LA CRIA DE CERDOS

MERCK & CO INC. (1 988), afirman que la enfermedad de los animales de granja, a menudo es el resultado final del manejo inadecuado.

Aproximadamente el 30 % de los cerdos no sobreviven hasta alcanzar el peso de venta; los animales que nacen muertos constituyen aproximadamente el 6 %; un 20 % mueren antes del destete, 2 % en el corral de lechones y 2 % durante la etapa de engorde final.

IV. MATERIALES Y METODOS

4.1. DE LA EXPERIMENTACIÓN

El experimento se realizó en un período de 90 días, comprendidos entre el 06 de Setiembre al 06 de Diciembre de 1 990. Se estudió el efecto de tres (03) niveles de torta de coco y un testigo, en el engorde de 24 gorrinos destinados a la producción de carne, a fin de evaluar parámetros biológicos, para determinar los tratamientos que reportan los mejores índices de incremento de peso con relación al testigo; así como, mediante un análisis económico, establecer la dieta más económica y de mayor rentabilidad. Se determinó además, el período de engorde más conveniente, para lograr 90 Kg. de peso vivo al beneficio.

El estudio se llevó a cabo en la Empresa Selva Agrícola S.A., ubicada en el Distrito de la Banda de Shilcayo, kilómetro 2.5 de la carretera marginal Tarapoto - Juanjui, Provincia y Departamento de San Martín; con ubicación geográfica a 76°12' Longitud Oeste y 6° 22' Latitud Sur; altitud 328 m.s.n.m, y una precipitación anual de 1,178 mm y 26°C de temperatura promedio (17-38° mínima y máxima) y humedad relativa de 80%. (Fuente: SENAMHI-90).

4.2. DE LOS ANIMALES

Se utilizaron 24 gorrinos de ambos sexos de cruces comerciales (HAMPSHIRE x DUROC-YORKSHIRE), para conformar tres tratamientos y un testigo, con 6 animales por cada grupo, escogidos al azar; con edad promedio de 90 días y con peso inicial promedio de 25 kg., asignándose los animales al azar en cada tratamiento; quedando distribuidos de la siguiente manera:

Testigo	=	6 animales y 0% de torta de coco en la ración.
Tratamiento 1	=	6 animales y 18% de torta de coco en la ración.
Tratamiento 2	=	6 animales y 26% de torta de coco en la ración.
Tratamiento 3	=	6 animales y 31% de torta de coco en la ración.
TOTAL		24 Animales.

Todos los animales fueron debidamente identificados con el código de marcas o piquetes en las orejas, evaluándose el peso vivo mediante controles efectuados indefectiblemente cada 10 días.

4.3. DE LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS

Se utilizaron las instalaciones porcinas de la Empresa, Selva Agrícola S.A., ocupándose cuatro (04) corrales de engorde, en total confinamiento de los animales.

Los corrales que se escogieron de la infraestructura existente, fueron aquellos, que ofrecían las mejores condiciones; de preferencia, los que estuvieron orientados de NE-SO, para permitir el ingreso del sol a los ambientes. El área por corral fué de 15 m², donde se alojaron los 06 cerdos de cada tratamiento.

4.4. DE LA ALIMENTACIÓN

Se utilizó el sistema de alimentación a libre discreción ó "ad-Libitum". Las dietas o raciones se elaboraron basándose en sub-productos agro- industriales de la zona como, pasta de algodón, pasta de copra, maíz amarillo y otros, como harina de pescado, sales minerales, etc.

La preparación del alimento se efectuó cada 72 horas para evitar que la mezcla alimenticia se fermente o enrancie.

La cantidad de alimento que se suministró al inicio del ensayo, fué el equivalente al 7% del peso vivo de los animales, incrementándose según el crecimiento de los animales y por consiguiente también según sus necesidades de mayor consumo diario.

Al finalizar el día se recogía y pesaba el alimento sobrante de los comederos para ser descontados de la cantidad diaria suministrada a fin de calcular el consumo de alimento diario promedio.

Los animales tuvieron libre acceso a una fuente de agua permanente, la misma que se suministró mediante bebederos tipo chupón y con comederos de cemento tipo lineal.

Las dietas utilizadas en los tres tratamientos y el testigo fueron de naturaleza ISOPROTEICA, en función de la proteína digestible.

Los niveles de 18 %, 26 % y 31 % de torta de coco, estudiados en el ensayo, se determinaron en función de conservar la isoproteinidad de las dietas, así como el de respetar los niveles máximos de fibra bruta, recomendados para los cerdos en engorde.

La formulación de cada uno de los tratamientos estudiados, fueron calculados a partir del análisis proximal de los insumos utilizados, como ingredientes, los cuales fueron analizados en el Laboratorio "INTERNATIONAL ANALYTICAL SERVICES S.A" (INASA) en la ciudad de Lima.

La composición de los insumos y contenidos de nutrientes de la ración testigo y de las raciones de los tratamientos T_1 , T_2 y T_3 , se consignan en el CUADRO N° 8.

CUADRO N°8: -COMPOSICIÓN DE INSUMOS Y CONTENIDO DE NUTRIENTES DE LAS RACIONES POR TRATAMIENTO UTILIZADO EN EL EXPERIMENTO.

<i>INSUMOS</i>	<i>TESTIGO</i> %	<i>TRAT.1</i> %	<i>TRAT.2</i> %	<i>TRAT.3</i> %
<i>Harina de pescado</i>	12.50	10.00	8.75	8.00
<i>Pasta de algodón</i>	5.00	5.00	5.00	5.00
<i>Torta de coco</i>	--	18.00	26.00	31.00
<i>Maíz Amarillo</i>	81.80	67.15	59.30	54.85
<i>Sal común</i>	0.35	0.35	0.35	0.35
<i>Premix</i>	0.20	0.20	0.20	0.20
<i>Carbonato de calcio</i>	0.15	0.30	0.40	0.45
<i>Fosfato dicalcico</i>	--	--	--	0.15
TOTAL	100.00	101.00	100.00	100.00
<i>Proteína total</i>	16.20	17.11	17.27	17.45
<i>Proteína digestible</i>	14.15	14.20	14.04	14.01
<i>Energía metabolizable (Kcal/Kg.)</i>	3,276.35	3,306.85	3,265.68	3,265.24

4.5. DE LA SANIDAD

Se efectuó una etapa pre- experimental de 10 días, durante la cual se realizaron actividades sanitarias a todos los animales de experimentación.

En éste período se efectuó una desparasitación, seguida de la aplicación de golpes vitamínicos vía intramuscular, así como un

chequeo clínico exhaustivo a todos los animales experimentales, para descartar aquellos con algún problema sanitario.

4.6. DE LOS PARÁMETROS ZOOTÉCNICOS EVALUADOS

Se evaluaron los siguientes parámetros de importancia zootécnica:

- a). Ganancia de peso. *El control de peso se realizó en forma individual al inicio y luego cada 10 días hasta el final del experimento, en horas de la mañana y con los animales en ayunas.*

Se usó una balanza tipo plataforma de 500 kg. de capacidad, con jaula.

- b). Consumo de alimento, conversión alimenticia (C.A.) y eficiencia de utilización de los alimentos (E.U.A). *Para esto se controló el consumo diario de alimento, calculado por la diferencia entre el alimento ofrecido y el residuo ó desperdicio.*

- c). Análisis económico de las dietas:

Para éste análisis se tuvo en cuenta los costos variables y los costos fijos. Los costos variables de producción resultó de la

suma de los costos de alimentación por animal en cada tratamiento. En los costos fijos se consideraron el valor de compra de los animales, la mano de obra, medicinas, administración, depreciación de instalaciones y equipos e interés al capital. Los ingresos se estimaron multiplicando el precio de venta por kilo de peso vivo (PV) por el peso total de cada animal. La diferencia de ingresos y costos de producción, dió lugar a la ganancia neta por animal.

La ecuación usada para el beneficio neto fué la siguiente:

$$B = PYi - (CVi + CF)$$

Donde:

B = Beneficio neto en US. Dólares (\$).

i = Tratamiento

p = Precio por kilo de cerdo en US.

Dólares (\$)

Yi = Peso promedio final por animal en kg.

CVi = Costo variable por cerdo en US. Dólares (\$).

CF = Costo fijo por cerdo en US. Dólares (\$).

- d). Periodo de engorde para alcanzar 90 kg. de peso vivo al beneficio.
- e). Peso vivo promedio al beneficio.

4.7. DEL DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó el diseño estadístico Completamente al Azar, con el siguiente modelo aditivo lineal.

$$Y_{ij} = u + t_i + E_{ij}$$

Y_{ij} = Valor observado del j -ésimo cerdo del i -ésimo tratamiento.

u = Media poblacional

t_i = Efecto del i -ésimo nivel de torta de coco.

E_{ij} = Efecto del error experimental.

Con éste modelo se estudiaron cuatro tratamientos (T_0 , T_1 , T_2 y T_3), usando niveles de torta de coco de 0 %, 18 %, 26 % y 31 % en el engorde de gorrinos, con 6 unidades experimentales por tratamiento.

Definidos los tratamientos se distribuyen al azar en las unidades experimentales de la forma siguiente:

CORRAL N°. 1 = T_0 (Testigo)

CORRAL N°. 2 = T_1

CORRAL N°. 3 = T_2

CORRAL N°. 4 = T_3

Para los análisis comparativo de los datos y pruebas de significación se utilizará la prueba de DUNCAN.

V. **RESULTADOS**

5.1. **GANANCIA DE PESO**

Los pesos iniciales, peso final y el incremento de peso durante 75 días de engorde se muestra en el CUADRO N° 9.

El análisis de variancia (ANVA) para los pesos iniciales resultó no significativa ($P < 0.05$), lo cual nos indicó que no hay efecto del peso inicial en los resultados.

CUADRO N° 9:- PROMEDIO PESO INICIAL, FINAL Y GANANCIA DE PESO (KG) DE CERDOS EN ENGORDE (i) POR TRATAMIENTO.

TRATAMIENTOS	PESO (KG.)		GANANCIA DE PESO(KG)	
	INICIAL	FINAL	TOTAL	DIARIO
T_0	25.833(2)	a 90.167	64.333	0.858 (2) a
T_1	25.833	a 90.333	64.500	0.860 a
T_2	25.667	a 87.167	61.500	0.820 a
T_3	25.500	a 87.667	62.167	0.829 a

(1).Cerdos de 13 semanas, al inicio del experimento.

(2).Valores con letras iguales no difieren Significativamente ($P < 0,05$) a la prueba de DUNCAN.

Los resultados del peso final y ganancia diaria de peso, durante un periodo de 75 días de engorde, estadísticamente ($P < 0.05$) no mostraron diferencias significativas lo cual nos indica que biológicamente no hay efecto del uso de la torta de coco como sustituto parcial de la harina de pescado y el maíz en raciones para el engorde de cerdos.

5.2. CONSUMO DE ALIMENTO, CONVERSIÓN ALIMENTICIA (C.A.) Y EFICIENCIA DE UTILIZACIÓN DE LOS ALIMENTOS (E.U.A)

El CUADRO N° 10, se muestra los resultados de consumo de alimento, conversión alimenticia y eficiencia de utilización de los alimentos por tratamiento.

Los resultados en cuanto a conversión alimenticia, estadísticamente ($P < 0,05$) no mostraron diferencias significativas, lo cual nos muestra que la inclusión de torta de coco en las raciones significó una conversión alimenticia similar al testigo.

Los resultados sobre el consumo de alimento, se analizan desde la eficiencia de utilización de los alimentos, mostrándonos que

estadísticamente ($P < 0,05$) no hay diferencias significativas; esto nos indica que la aceptación y utilización de los alimentos por los cerdos no fue diferente con la inclusión de la torta de coco, respecto de la ración testigo.

CUADRO N° 10:- PROMEDIO DE CONSUMO DE ALIMENTO, CONVERSION ALIMENTICIA (C.A) Y EFICIENCIA DE UTILIZACION DE LOS ALIMENTOS (E.U.A.) EN EL ENGORDE DE CERDOS (j).

TRATAM.	CONSUMO DE ALIMENTO (Kg.)	GANANCIA PESO TOTAL	CONVERSION ALIMENTICIA (Kg.)	EFICIENCIA DE UTILIZACION DE ALIMENTOS %.
T_0	264.200	64.333	4.11 a	24.345 (j)
T_1	254.618	64.500	3.95 a	25.332 a
T_2	255.800	61.500	4.16 a	24.042 a
T_3	249.285	62.167	4.01 a	24.938 a

- 1) Cerdos de 13 semanas el inicio del experimento.
- 2) Valores con letras iguales no difieren significativamente ($P < 0,05$) a la prueba de DUNCAN.

5.3. ANÁLISIS ECONOMICO DE LA PRODUCCIÓN

Los resultados del análisis económico de la producción se presenta en los CUADROS 11, 12 y 13; reportándose una utilidad neta por kilo de carne de S/. 0.56, S/. 0.73, S/. 0.66 y S/. 0.71 Nuevos Soles para los tratamientos T_0 , T_1 , T_2 y T_3 respectivamente.

Aquí se puede observar que los mejores beneficios económicos se obtuvieron utilizando las raciones que incluían 18 % y 31% de torta de coco, respecto del testigo; ventajas que se explican por el menor costo de dichas raciones y los rendimientos productivos bastante similares.

CUADRO N° 11:- COSTO VARIABLE POR ANIMAL POR TRATAMIENTO.

RUBROS	TRATAMIENTOS			
	T_0	T_1	T_2	T_3
Consumo de alimento (Kg.)	264.260	254.618	255.80	249.285
Precio /Kg. alimento (S/.)	0.55	0.51	0.50	0.50
Costo total alimento (S/.)	145.34	129.86	127.90	124.64
Costo de Sanidad. (S/.)	5.00	5.00	5.00	5.00
Mano de obra directa (S/.)	2.50	2.50	2.50	2.50
Costo Variable Total	152.84	137.36	135.40	132.14



CUADRO N° 12:- COSTO FIJO POR ANIMAL POR TRATAMIENTO.

RUBROS	COSTO TOTAL S/.
Costo Gorrino	95.00
Gastos Generales (8%)	11.15
Depreciaciones (2%)	2.79
COSTO FIJO TOTAL	S/. 108.94

CUADRO N°13:- BENEFICIO PROMEDIO NETO POR ANIMAL POR TRATAMIENTO.

TRAT.	P (*) S/.	Y Kg.	PY S/.	CV	CF	BENEF. NETO	
						ANIMAL	Kg. CARNE
T ₀	3.46	90.167	311.98	152.84	108.94	50.20	0.56
T ₁	3.46	90.333	312.55	137.36	108.94	66.25	0.73
T ₂	3.46	87.167	301.60	135.40	108.94	57.26	0.66
T ₃	3.46	87.667	303.33	132.14	108.94	62.25	0.71

(*) Precio por kilo de carne = \$ 1.33.

Cambio S/. 2.60

Leyenda:

P = Precio por kilo de cerdo en Nuevos Soles (S/)

Y = Peso promedio de cerdo por tratamiento.

CV= Costo Variable de cerdo por tratamiento

CF= Costo Fijo de cerdo por tratamiento.

5.4. PERIODO DE ENGORDE

El período de engorde para alcanzar los 90 kg. de peso vivo al beneficio, no fueron similares en los tratamientos estudiados. Así en el testigo y en el tratamiento T_1 se logró el peso de beneficio a los 75 días, en cambio en los tratamientos T_2 y T_3 el peso al beneficio se alcanzó a los 79 días, tal como se consigna en el CUADRO N°.14.

En éste cuadro también se detalla la conversión alimenticia y la ganancia diaria promedio, obtenida en el período de engorde mencionado, resultados que difieren con los reportados en los CUADROS 9 y 10 debido a que estos índices se estandarizan a un período de 75 días de engorde para los fines de análisis estadístico.

También se reporta el costo del alimento que representa ganar un kg. de peso vivo por animal en promedio, a fin de apreciar la ventaja económica de cada tratamiento a pesar de su diferente período de engorde.

CUADRO N° 14:-PERIODO DE ENGORDE PARA ALCANZAR 90 KG. DE PESO VIVO AL BENEFICIO Y CONVERSIÓN ALIMENTICIA, GANANCIA DIARIA DE PESO Y COSTO DEL ALIMENTO POR KILO DE PESO GANADO, EN DICHO PERÍODO, POR TRATAMIENTO.

TRATAMIENTOS	PERIODO DE ENGORDE (DIAS)	PESO VIVO FINAL PROMEDIO (Kg.)	CONVERSION ALIMENTIC. POR PERIODO DE ENGORDE (Kg.)	GANANCIA DIARIA POR ANIMAL (Kg.)	COSTO DE ALIMENTO POR Kg. DE PESO GANADO S/.
<i>T₀</i>	75	90.167	4.11	0.858	2.261
<i>T₁</i>	75	90.333	3.95	0.860	2.015
<i>T₂</i>	79	90.333	4.26	0.819	2.130
<i>T₃</i>	79	90.667	4.12	0.825	2.060

5.5. INDICES AL BENEFICIO

El peso vivo al beneficio, fue el único índice que se registró antes del sacrificio de los animales, promedios por tratamiento que se reportan en el CUADRO 14, como peso vivo final promedio.

Índices como el peso promedio de carcasa, rendimiento en carcasa y grosor de grasa dorsal, planteados en el proyecto de tesis, no fueron posibles de registrar debido al sistema de comercialización

40

de los animales en peso vivo, que al cambiar de propietario, imposibilitó conservar los tratamientos y hacer un seguimiento hasta el momento de su beneficio.

VI. DISCUSIÓN

6.1. GANANCIA DE PESO

La ganancia de peso total y el incremento diario de peso, arrojan un resultado estadísticamente no significativo en cuanto al efecto del uso de la torta de coco como sustituto de la harina de pescado y el maíz. Vale decir que estadísticamente resulta lo mismo en la respuesta biológica del engorde de cerdos utilizar en su dieta hasta 31% de torta de coco.

Al análisis específico de los índices reportados, se obtiene una respuesta mejor en el tratamiento uno (T_1) que incluye 18 % de torta de coco en la ración, inclusive mayor que el reportado en el tratamiento testigo (T_0).

La carencia de trabajos similares, no nos permite contrastar estos resultados y discutirlos. Sin embargo las ganancias e incrementos de peso registrados se ajustan a los rangos biológicos esperados para cerdos en engorde. Así el incremento diario obtenido que oscila entre 0.820 kg. - 0.860 kg., cae dentro del rango normal de 0.750 kg. - 0.900 kg. de ganancia diaria para cerdos en crecimiento de 35 a 100 kg. de peso vivo, que recomienda la NRC (1 973) según cita M.E. Ensminger y G.G. Olentine (1978).

Estudios efectuados utilizando insumos regionales como sustitutos de maíz y harina de pescado en el crecimiento y engorde de cerdos, nos permiten analizar los resultados obtenidos en el presente trabajo.

Así en el experimento reportado por FLORES MENENDEZ y AGRAZ GARCIA (1,986) sobre el uso de Yucarroz (mezcla de harina de yuca más polvillo de arroz) reporta diferencias significativas en el acabado de cerdos cuando se utiliza esta mezcla junto con el maíz en proporciones equitativas resultando en una ganancia diaria de 0.825 kg. frente a 0.760 kg. del testigo y 0.660 del uso sólo de yucarroz.

Rosales, et al, mencionado por FLORES MENENDEZ (1 986) utilizando harina de cáscara de yuca en raciones de cerdos en crecimiento, como sustituto parcial del polvillo de arroz, no encontraron diferencias significativas, reportando ganancias de hasta 0.655 kg. Estos índices reportados comparando con los obtenidos en el presente trabajo, nos permiten decir de la buena calidad nutritiva de la torta de coco, lo cual se expresa en los resultados obtenidos de hasta 0.860 kg. de ganancia diaria al incluirlo en un 18% en la ración, índice ligeramente superior a los 0.858 kg. de ganancia diarios obtenidos en el testigo.

6.2. CONVERSIÓN ALIMENTICIA Y EFICIENCIA DE UTILIZACIÓN DE LOS ALIMENTOS.

La conversión alimenticia y la eficiencia de utilización de los alimentos determinados en el presente trabajo nos reportan también un resultado estadísticamente no significativo, en relación a los índices de ganancia e incremento de peso.

Al análisis de la conversión alimenticia y eficiencia de utilización de los alimentos registrados en los cuatro (04) tratamientos se aprecian un mejor rendimiento en el tratamiento (T₁) (C.A = 3.95 y EUA = 25.332) donde se incluye 18 % torta de coco en la ración, seguido de la que se incluyó 31 % de torta de coco (T₂) (CA, 4.01, EUA = 24.938) y el testigo C, A, 4.11 y EUA = 24.345.

Comparativamente luego del análisis respectivo demostramos que en el presente trabajo se alcanzó niveles de conversión tan parecidos o mejores que del investigador TASSI PAREDES (0.800 Kg. de incremento/día), obteniendo incrementos diarios hasta de 0.860 kg.

FLORES MENENDEZ y AGRAZ GARCIA reportan que en la etapa de engorde los porcinos al alcanzar pesos de 90 y 100 kg. su consumo debe ser de 3.5 kg. lo cual nos indica que en el presente

trabajo se alcanzaron valores similares a lo planteado por estos autores.

6.3. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN

Para el análisis económico de la producción se utilizarán los costos variables y costos fijos por animal en cada uno de los tratamientos, calculados según se indica en los CUADROS 11 y 12.

El análisis de costos se realizó en base a cifras de Diciembre de 1990 a Enero de 1991, en que la unidad monetaria nacional era el Inti (I/) el que sin embargo se expresó en su valor equivalente en Dólar Americano (U.S.\$), lo cual nos permitió expresar estos valores en la actual unidad monetaria nacional, el Nuevo Sol (S/) a razón de S/2.60 Nuevos Soles por un dólar americano (U.S.\$).

Los rubros incluidos dentro de los costos variables, son aquellos que consideran la generalidad de autores que ejecutaron estudios sobre engorde de porcinos, como son: el costo del alimento, el costo sanitario y la mano de obra directa. Igualmente en los costos fijos consideramos el costo del gorrino, los gastos generales y las depreciaciones.

En cuanto a los ingresos, son aquellos obtenidos por la venta de carne en kilogramos de peso vivo, que es la forma como la Empresa normalmente comercializa los animales engordados, lo cual nos limitó evaluar el segundo canal de comercialización del engorde de cerdos, como kilogramos de carcasa.

Los beneficios netos por Kg. de carne obtenidos, en promedio de S/. 0.665, son aquellos que normalmente reporta en los últimos años la explotación de cerdos de engorde en nuestra Región, lo cual no lo hace una actividad económicamente atractiva. Sin embargo dentro de los tratamientos probados en el presente trabajo, encontramos que aquel que incluye 18% de torta de coco (T₁) es el que reporta una mayor rentabilidad, como resultado de la óptima interacción de un adecuado rendimiento productivo, con un bajo costo de la ración utilizada.

6.4. PERIODO DE ENGORDE

El período de engorde, es el tiempo necesario para que un cerdo destinado a la producción de carne, alcance el peso ideal de 90 Kg. al beneficio. Al respecto TASSI PAREDES (1987) menciona que un cerdo debe alcanzar dicho peso de una edad promedio de 5.5 meses desde su nacimiento.

FLORES y AGRAZ, Coinciden señalando que para que una explotación de cerdos de carne sea rentable, el periodo de engorde no debe sobrepasar los 6 meses de edad.

En el presente trabajo, para fines de los análisis estadísticos, se estandarizó el periodo de engorde en 75 días, tiempo en que los animales de los tratamientos T_1 y testigo alcanzaron los 90 kg. de peso vivo, en cambio los animales de los tratamientos T_2 y T_3 alcanzaron los 90 kg. de peso vivo en un período de 79 días. Si consideramos éstos períodos sobre los 90 días de edad que en promedio tuvieron todos los animales al inicio de la prueba, obtenemos una edad promedio de 5.5 meses para todos los tratamientos, período que se ajusta a lo recomendado por los autores arriba mencionados.

VII. CONCLUSIONES

- 1.- *Biológicamente no se encontró en los diferentes tratamientos diferencias significativas ($P < 0.05$), al sustituir parcialmente la harina de pescado y el maíz amarillo en dietas para el engorde de gorrinos en niveles de hasta 31% con torta de coco.*

- 2.- *En las ganancias diarias de peso, tampoco se reportaron diferencias estadísticas significativas al incluir 18 %, 26 % y 31 % de torta de coco en reemplazo de la harina de pescado y de maíz, en dietas para el engorde de cerdos, sin embargo se obtuvo una mejor respuesta en el primer tratamiento 18 % de torta de coco, con 0.860 Kg. de ganancia diaria, e inclusive ligeramente superior al testigo que reportó 0.858 Kg. de ganancia diaria de peso.*

- 3.- *Desde el punto de vista de la rentabilidad económica, los mejores beneficios netos por animal, así como el menor periodo de engorde (75 días) para alcanzar el peso de 90 Kg. al beneficio, se obtuvieron al incluir 18 % de torta de coco como sustituto parcial de la harina de pescado y maíz en las dietas para el engorde de cerdos.*

- 4.- *Los Índices de Conversión Alimenticia (C.A.) y Eficiencia de Utilización de los Alimentos (E.U.A.) si bien no reportaron diferencias significativas en los cuatro (04) tratamientos estudiados, mostraron mejores respuestas cuando se incluyeron 18 % y 31 % de torta de coco en dietas para el engorde de cerdos.*

- 5.- *La torta de coco sustituye parcialmente a la harina de pescado y al maíz en dietas porcinas, con óptimos resultados en cuanto a índices de producción en el engorde de cerdos para carne.*

VIII. RECOMENDACIONES

- *Repetir el presente estudio en otras fases de crianza de cerdos, como por ejemplo en etapa de inicio y alimentación para reproductores.*
- *Estudiar la inclusión de torta de coco en dietas de otras especies comerciales como pollos broiler, ponedoras, rumiantes y animales menores (cuyes y conejos).*
- *Repetir el presente estudio incidiendo los análisis en cuanto a su efecto sobre la calidad de la carcasa.*
- *Efectuar estudios sobre la calidad nutricional de la torta de copra bajo la condición de la Región San Martín, vale decir del estudio de éste subproducto obtenido a partir de las variedades de coco que cultivan en la Región.*

IX. RESUMEN

Durante un periodo de 90 días, del último trimestre de 1990, se estudió el efecto de tres (03) niveles de torta de coco y un (01) testigo en las dietas de engorde de 24 gorrinos de razas comerciales para carne, con la finalidad de establecer niveles recomendables de éste insumo como sustituto parcial de la harina de pescado y maíz amarillo, en condiciones de trópico seco de la Región San Martín de Perú. Los resultados mostraron que no hay diferencias significativas en la respuesta biológica al incluir 18 %, 26 % y 31 % de torta de coco en el reemplazo de la harina de pescado y del maíz en las dietas de los animales antes mencionados. Sin embargo se reportó una mayor ganancia diaria de peso (0.860 Kg/día), inclusive mayor que el testigo cuando se incluyó en la dieta 18 % de torta de coco. Al análisis de la mayor rentabilidad económica y el menor período de engorde (75 días) para alcanzar el peso de beneficio (90 Kg.), también resultó mejor el primer tratamiento (18 % de torta de coco), las mejores respuestas en cuanto a Conversión Alimenticia (C.A.) y Eficiencia de Utilización de los Alimentos (E.U.A.) se encontraron en los tratamientos T₁ (18 % de torta de coco) y T₃ (31 % de torta de coco), reportándose respectivamente 3.95 de C.A. y 25.3 de E.U.A. y 4.01 de C.A. y 24.93 de E.U.A. respecto de 4.11 kilos de C.A. y 24.34 de E.U.A. reportados en el testigo.

Se concluye que la torta de coco sustituye parcialmente a la harina de pescado y al maíz en dietas para el engorde de cerdos con óptimos resultados productivos. Se recomienda profundizar en el estudio alimenticio de éste insumo en otras fases de crianza de cerdos así como en dietas de otras especies domésticas, aves, rumiantes y animales menores.

SUMMARY

During a period of 90 days, of the last trimester of 1990, I studied the effect of three (03) levels of coconut cake and a (01) witness in the diets of fatten of 24 gorrinos of commercial races for meal, in order to establish suitable levels of this input as partial substitute of the flour of fish and yellow corn, in dry tropic conditions of the Región San Martín of Perú.

The results showed that there are no meaningful differences in biological response upon including 18 %, 26 % and 31 % of coconut cake in the replacement of the fish flour and of the corn in the diets of the animals mentioned above. However it was reported a greater daily weight profil (0.80 Kg/day), inclusive greater than the witness when it is included in the diet 18% of coconut cake. To the analysis of the greater economic profitability and the maller period of fatten (75 days) to reach the weight of benefit (90 Kg.) the first treatment result better also (18 % from coconut cake), the better answer concerning to Nutritional Conversión (C.A.) and Utilización Efficiency from the foods (E.U.A.) were found in the treatments T1 (18 % of coconut cake), being reported respectively 3.95 of C.A. and 25.3 of E.U.A. and 4.01 of C.A. and 24.93 of E.U.A. with respect to 4.11 kilos of C.A. and 24.34 of E.U.A. reported in the witness.

It is concluded that the coconut cake substitutes partially to the fish flour and to the corn in diets for the fatten of porks with optimun productive results.

It is recomendado to deepen in the nutritional study of this input in other aspects of crianza of porks as well as in diets of other domestic species, fowl, ruminat and smaller animals.

X. BIBLIOGRAFIA

- 1.-BOJORQUEZ RONDON, E.A. 1981. *Estudio Comparativo de la Producción de carne en caponcitos Junín, sometidos a cuatro sistemas de explotación. Tesis de Ing. Zootecnista U.N.A. La Molina.*
- 2,-CAMACHO SARAVIDA C. 1 982. *Producción Porcina en el Trópico. Ministerio de Agricultura- Boletín No. 1. Lima-Perú.*
- 3.-CORDOVA ALVA, P. 1 993. *Alimentación Animal, Editec Concytec-Perú.*
- 4,-ENSMINGER M.E. OLENTINE C.G. 1 983. *Alimento y Nutrición de los Animales. Edit. El Ateneo, Buenos Aires- Argentina. 682 Pág.*
- 5,-FLORES MENENDEZ J.A. 1 986. *Alimentación Animal. Edit. LIMUSA. México 1089. Pág.*
- 6.-FLORES MENENDEZ J.A. AGRAZ GARCIA A.A. 1 986. *Ganado Porcino. 1era. Edición. Edit. LIMUSA. México. 960 Pág.*

- 7.-GUEVARA CARRASCO, V.1 988. *Tabla de Composición de alimentos y requerimientos para cerdos recomendado por N.C.R. Departamento de Nutrición , Universidad Nacional Agraria La Molina - Perú.*
- 8.-HALLEY R.J. 1 992, *Agricultura y Ganadería. Edit. Limusa, México, 902 Pág.*
- 9.-HUAMAN DIAZ, O., 1 960, *Ritmo de crecimiento de corderos cruza Corriedale en la Puna y sus respuestas a la implantación de Dietilestilbestrol y/o suplementación con vitamina A. Tesis de Ing. Zootecnista UNA, La Molina.*
- 10.-MERCK & CO, INC, 1 988. *Manual Merk de Veterinaria, 1ero. Edit. en español. Madrid España, 1018 Pág.*
- 11.-MORRISON FRANK B. 1 994. *Compendio de Alimentación Animal. Edit. LIMUSA- México.*
- 12.-MORENO ROJAS A. 1 980. *Engorde Estabulado de Vacunos. Programa de Carnes. U.N.A. - La Molina. Lima- Perú.*

- 13.-POND W.G., MANER J.H. 1 976 *Producción de cerdos en climas templados y tropicales*. Edit. ACRIBIA-ZARAGOZA- España.
- 14.-ROMERO SAENZ M. 1 973. *Producción Moderna de Cerdos*. Boletín No. 9-LIMA.
- 15.-TASSI PAREDES, A. 1 987. *Técnicas de Manejo en la Crianza Porcina*. Manual. Programa Nacional de Ganadería, Sub Programa Porcinos. INIPA. Sector Agrario.
- 16.-THIEME J.G. 1 970. *La Industria del Aceite de coco Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - Roma*.

A N E X O S

CUADRO N° 1: ANALISIS PROXIMAL PARA LA FORMULACION DE RACIONES

	TORTA DE ALGODÓN		TORTA DE COCO		HARINA DE PESCADO		POLV. DE ARROZ	MAIZ
	INASSA	FEEDSTUFFS	INASSA	FEEDSTUFFS	INASSA	FEEDSTUFFS	INASSA	FEEDSTUFFS
Proteína total (%)	36.28	41.00	19.78	21.00	58.81	63.50	9.06	8.70
Proteína digest. (%) (estimado)	25.40	28.70	13.91	14.70	54.69	59.06	--	7.38
Grasa (%)	10.39	3.70	8.47	6.00	1.74	10.00	10.79	3.80
Fibra (%)	17.98	0.14	13.61	13.00	0.06	1.00	19.14	2.50
Calcio (%)	0.25	0.90	--	0.30	6.28	3.90	0.09	0.01
Fósforo total (%)	0.21	0.30	0.56	0.55	3.30	2.60	1.04	0.25
AMINOACIDOS								
Lisina (%)	1.41	1.60	0.57	0.60	4.63	5.00	--	0.24
Metionina (%)	0.49	0.55	0.28	0.30	1.81	1.95	--	0.18
Cistina (%)	0.68	0.77	0.23	0.24	0.60	0.65	--	0.20
Triptófano (%)	0.44	0.50	0.19	0.20	0.72	0.78	-	0.07
	Carbonato calcio		Fosfato Dicalcico		Provímín		Biofos	
Calcio	28		22.0		20.0		23.6	
Pt	--		18.5		16.2		13.3	
Pd	--		18.5		16.2		13.3	

FUENTE : Certificado de Análisis-Internacional Analytical Services S.A. Lima-Perú. Nov. 1989. - FEEDSTUFSS 1984.

CONTENIDO DE NUTRIENTES DE LA RACION
CUADRO N° 02: TESTIGO

<i>INSUMOS</i>	<i>%</i>	<i>PT</i>	<i>PD</i>	<i>EM</i>	<i>Gr.</i>	<i>Fib.</i>	<i>Ca.</i>	<i>Pt.</i>	<i>Pd.</i>	<i>Lis.</i>	<i>Met.</i>	<i>Cist.</i>	<i>Tript.</i>
<i>H. Pescado</i>	12.5	7.35	9.84	440.00	0.22	0.008	0.790	0.41	0.41	0.58	0.23	0.08	0.09
<i>Torta de Algodón</i>	5.0	1.81	1.27	136.95	0.52	0.009	0.013	0.03	0.011	0.071	0.25	0.034	0.022
<i>Torta de Coco</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Maíz</i>	81.8	7.12	6.04	2699.40	3.11	2.05	0.008	0.21	0.07	0.20	0.15	0.16	0.06
<i>Sal</i>	0.35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Premix</i>	0.20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Carbonato de Ca</i>	0.15	--	--	--	--	--	0.060	--	--	--	--	--	--
<i>Sal.</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		16.28	14.15	3276.35	3.85	2.96	0.870	0.65	0.49	0.85	0.41	0.27	0.17

CUADRO N° 03: TRATAMIENTO 1

INSUMOS	%	PT	PD	EM	Gr.	Fib.	Ca.	Pt.	Pd.	Lis.	Met.	Cist.	Tript.
<i>H. Pescado</i>	10.0	5.88	5.47	352.00	0.17	0.006	0.630	0.330	0.330	0.460	0.18	0.060	0.072
<i>Torta de Algodón</i>	5.0	1.81	1.27	136.95	0.52	0.900	0.013	0.032	0.011	0.071	0.025	0.034	0.022
<i>Torta de Coco</i>	18.00	3.58	2.50	601.90	1.53	2.450	--	0.101	0.032	0.103	0.050	0.041	0.034
<i>Maíz</i>	67.15	5.84	4.96	2216.00	2.55	1.680	0.007	0.170	0.054	0.160	0.120	0.130	0.050
<i>Sal</i>	0.35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Premix</i>	0.20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Carbonato de Ca</i>	0.30	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Sal.</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		17.11	14.20	3306.85	4.77	5.040	0.760	0.630	0.430	0.790	0.380	0.270	0.180

CUADRO N° 04: TRATAMIENTO 2

INSUMOS	%	PT	PD	EM	Gr.	Fib.	Ca.	Pt.	Pd.	Lis.	Met.	Cist.	Tript.
<i>H. Pescado</i>	8.75	5.15	4.79	308.00	0.15	0.005	0.550	0.290	0.290	0.410	0.160	0.050	0.060
<i>Torta de Algodón</i>	5.00	1.81	1.27	136.95	0.52	0.900	0.013	0.032	0.011	0.071	0.025	0.025	0.022
<i>Torta de Coco</i>	26.00	5.17	3.62	869.44	2.20	3.540	--	0.150	0.050	0.150	0.070	0.060	0.050
<i>Maíz</i>	59.13	5.14	4.36	1951.29	2.25	1.480	0.006	0.150	0.050	0.140	0.110	0.120	0.040
<i>Sal</i>	0.35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Premix</i>	0.20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Carbonato de Ca</i>	0.40	--	--	--	--	--	0.150	--	--	--	--	--	--
<i>Sal.</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		17.27	14.04	3265.68	5.12	5.930	0.720	0.620	0.400	0.770	0.370	0.260	0.170

CUADRO N° 05: TRATAMIENTO 3

INSUMOS	%	* PT	** PD	EM	Gr.	Fib.	Ca.	* Pt.	** Pd.	Lis.	Met.	Cist.	Tript.
H. Pescado	8.00	4.71	4.38	281.60	0.14	0.005	0.500	0.260	0.260	0.370	0.150	0.048	0.058
Torta de Algodón	5.00	1.81	1.27	136.95	0.52	0.900	0.013	0.030	0.011	0.071	0.025	0.034	0.022
Torta de Coco	31.00	6.16	4.31	1036.64	2.63	4.220	--	0.170	0.056	0.180	0.087	0.071	0.060
Maíz	54.85	4.77	4.05	1810.05	2.08	1.370	0.005	0.140	0.044	0.130	0.090	0.110	0.038
Sal	0.35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Premix	0.20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Carbonato de Ca	0.45	--	--	--	--	--	0.170	--	--	--	--	--	--
Sal	0.15	--	--	--	--	--	0.030	0.030	0.030	--	--	--	--
		17.45	14.01	3265.24	5.37	6.490	0.720	0.630	0.400	0.750	0.350	0.260	0.180

* PT = Proteína total
Pt = Fósforo total

** PD = Proteína disponible
Pd = Fósforo disponible

CUADRO N° 6: ANALISIS DE VARIANCIA PARA EL PESO INICIAL

FUENTES DE VARIACION	G.L.	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	Fc.
<i>Tratamientos</i>	3	0.458	0.153	0.680
<i>Error</i>	20	4.500	0.225	
<i>Total</i>	23	4.958		

$F_{0.05} \text{ (Para 3 y 20)} = 3.10$

Luego afirmamos que, $0.680 < 3.10$ por tanto es **NO SIGNIFICATIVA**.

No hay efecto del Peso Inicial, no hay variabilidad (lote homogéneo)

CUADRO N° 7: PRUEBA DE DUNCAN

1ero Cálculo de $S_x = 0.193$

2do Cálculo de $ALS(n)$.

Valor p para	2	3	4
$AES(n)$	2.95	3.10	3.18
$S_x 0.193$			
$Als (n)$	0.57	0.59	0.60
	COMPARADORES		

3ero Tabla de comparaciones :

$I(T_3)_{25.500}$ $II(T_2)_{25.667}$ $III(T_3)_{25.833}$ $IV(T_1)_{25.833}$

4to Comparaciones

$$IV - I \quad 25.833 - 25.500 = 0.333 < 0.60 \text{ N.S}$$

$$IV - II \quad 25.833 - 25.667 = 0.166 < 0.59 \text{ N.S}$$

$$IV - III \quad 25.833 - 25.833 = 0.000 < 0.57 \text{ N.S}$$

$$III - I \quad 25.833 - 25.500 = 0.333 < 0.59 \text{ N.S}$$

$$III - II \quad 25.833 - 25.667 = 0.166 < 0.57 \text{ N.S}$$

$$II - I \quad 25.833 - 25.500 = 0.167 < 0.57 \text{ N.S}$$

5to. Interpretación de resultados.

$I(T_3) \quad II(T_2) \quad III(T_3) \quad IV(T_1)$

No significativo estadísticamente

CUADRO N° 8: ANALISIS DE VARIANCIA PARA EL PESO FINAL (75 DÍAS).

FUENTES DE VARIACION	G.L.	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	Fc.
<i>Tratamientos</i>	<i>3</i>	<i>49.006</i>	<i>16.335</i>	<i>0.335</i>
<i>Error</i>	<i>20</i>	<i>975.340</i>	<i>48.767</i>	
<i>Total</i>	<i>23</i>	<i>0.0502</i>		

$F_{0.05} (\text{Para } 3 \text{ y } 20) = 3.10$

Concluimos que no hay diferencia estadística significativa ya que $0.335 < 3.10$.

Para la Prueba de Duncan también resultó ser NO SIGNIFICATIVA.

<i>PESO INICIAL</i>	<i>PESO FINAL</i>	<i>GANANCIA TOTAL</i>	<i>GANANCIA DIARIA</i>
26	80	54	0.720
26	88	62	0.827
26	90	64	0.853
25	90	65	0.867
26	94	68	0.907
26	99	73	0.973
Σ 155	541	386	5.1470
X 25.8330	90.1667	64.3330	0.8578
S 0.4082	6.3377	6.3456	0.0845
CV 1.5801	7.0289	9.8637	9.8508

CUADRO N° 10: Tratamiento 1:

<i>PESO INICIAL</i>	<i>PESO FINAL</i>	<i>GANANCIA TOTAL</i>	<i>GANANCIA DIARIA</i>
26	86	60	0.800
25	89	64	0.853
26	96	70	0.933
26	97	71	0.947
26	95	69	0.920
26	79	53	0.707
Σ 151 +	542	387	5.160
X 25.8330	90.333	64.500	0.860
S 0.4082	7.0333	7.0071	0.0933
CV 1.5801	7.7860	10.8637	10.8488

CUADRO N° 11: Tratamiento 2:

PESO INICIAL	PESO FINAL	GANANCIA TOTAL	GANANCIA DIARIA
25	80	55	0.7333
26	84	58	0.7733
26	87	61	0.8133
26	95	69	0.9200
25	86	61	0.8133
26	91	65	0.8667
Σ 154	523	369	4.9199
X 25.6667	87.1667	61.5000	0.8200
S 0.5164	5.2694	4.9699	0.0663
CV 2.0119	6.0452	8.0811	8.0854

CUADRO N° 12: Tratamiento 3:

PESO INICIAL	PESO FINAL	GANANCIA TOTAL	GANANCIA DIARIA
25	91	66	0.8800
25	71	46	0.6133
26	90	64	0.8533
26	90	64	0.8533
25	93	68	0.9067
26	91	65	0.8667
Σ 153	526	373	4.9733
X 25.500	87.6667	62.1667	0.829
S 0.5477	8.2381	8.0602	0.1075
CV 2.1479	9.3971	12.9655	12.9674